Посвящается 70-летию ПОБЕДЫ

в Великой Отечественной войне

ДОКЛАДЫ

2
том

XII МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «НОВЫЕ ИДЕИ В НАУКАХ О ЗЕМЛЕ»

2
volume

XII INTERNATIONAL SCIENTIFIC–PRACTICAL CONFERENCE «NEW IDEAS IN EARTH SCIENCES»

08 – 10 апреля 2015 года

Москва 2015

ББК 26.3+65+67+70/79
УДК 55(556.3+624.13+574:55+33)
Н766

«Новые идеи в науках о Земле», XII Международная научно-практическая конференция (2015 ; Москва).

XII Международная научно-практическая конференция «Новые идеи в науках о Земле» (Москва : Российский государственный геологоразведочный университет, 8–10 апреля, 2015 г.) : в 2 т. : доклады / ред. коллегия: В.И. Лисов, В.А. Косьянов, О.С. Брюховецкий. – Т. 2. – М. : МГРИ-РГГРУ, 2015. – 546 с.

Организация XII Международной научно-практической конференции
«Новые идеи в науках о Земле»
и издание материалов осуществлено при
финансовой поддержке Российского Фонда Фундаментальных
Исследований (Проект № 15-05-20139)

Редакционная коллегия:

В.И. Лисов, В.А. Косьянов, О.С. Брюховецкий

© МГРИ-РГГРУ им. Серго Орджоникидзе, 2015
© Коллектив авторов, 2015

ОРГАНИЗАТОРЫ КОНФЕРЕНЦИИ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РФ
ОАО «РОСГЕОЛОГИЯ»
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ СЕРГО ОРДЖОНИКИДЗЕ (МГРИ-РГГРУ)

ОРГКОМИТЕТ:

Сопредседатели:

ПАНОВ Р.С. — Генеральный директор ОАО «Росгеология»,
ЛИСОВ В.И. — Ректор МГРИ-РГГРУ

Заместитель сопредседателей:

КОСЬЯНОВ В.А. — Проректор по научно-производственной и инновационной деятельности МГРИ-РГГРУ

Члены оргкомитета:

СЕРГЕЕВ А.Ю. — Заместитель Генерального директора ОАО «Росгеология»; **ОРЕЛ А.В.** — Директор Департамента Министерства природных ресурсов и экологии РФ; **ЛАДНЫЙ А.О.** — Заместитель директора Департамента науки и технологий Министерства образования и науки РФ; **ТРУБЕЦКОЙ К.Н.** — Академик РАН, Советник Президента РАН, вице-президент Академии горных наук; **БРЮХОВЕЦКИЙ О.С.** — Директор Центра экспертизы МГРИ-РГГРУ

В РАБОТЕ КОНФЕРЕНЦИИ ПРИНИМАЮТ УЧАСТИЕ:

ХЛОПОНИН А.Г. — Заместитель Председателя Правительства РФ; **ЛИВАНОВ Д.В.** — Министр образования и науки РФ; **ДОНСКОЙ С.Е**. — Министр природных ресурсов и экологии РФ; **ДРАГУНКИНА З.Ф.** — Председатель Комитета СФ по науке, образованию и культуре; **ГОРБУНОВ Г.А**. — Председатель Комитета СФ по аграрно-продоволь-

ственной политике и природопользованию; **ПАК В.А.** — зам. Министра природных ресурсов и экологии РФ — руководитель Федерального агентства по недропользованию «РОСНЕДРА»; **КОЗЛОВСКИЙ Е.А.** — Вице-президент РАЕН, Член Высшего Горного Совета России, Министр геологии СССР (1975—1989), д.т.н., профессор; **ЗИНУРОВ Р.Н.** — Член Совета Федерации РФ. Комитет по международным отношениям; **ОРЛОВ В.П.** — Президент Российского геологического общества; **КАШИН В.И.** — депутат Госдумы РФ; **МИРОНОВ С.М.** — депутат Госдумы РФ, Почетный профессор МГРИ-РГГРУ.

ЗАРУБЕЖНЫЕ УЧАСТНИКИ:

ИБРОХИМ АЗИМ — Заместитель Премьер-министра республики Таджикистан; **САНАКУЛОВ К.С.** — Генеральный директор ГП «Навоийский горно-металлургический комбинат», ректор Навоийского государственного горного института, доктор технических наук, профессор; **БЕРНД МАЙЕР** — Ректор Фрайбергской Горной Академии; **АНДРЕАС ХЕДШУХ** — Канцлер Фрайбергской Горной Академии; **ГЕРХАРД ХАЙДЕ** — Профессор Фрайбергской Горной Академии; **САТТОРОВ И.М.** — Чрезвычайный и полномочный посол республики Таджикистан в РФ; **ПУНСАЛМАА ОЧИРБАТ** — Первый президент Монголии (1990—1997 гг.), профессор; **ДЖАО ПЭНДА** — Президент Пекинского геологического университета, профессор; **ЛИ ПЕЙЧЭН** — Академик инженерной академии КНР, профессор Чанъаньского университета, Почетный профессор МГРИ-РГГРУ; **ЭССАИД АУЛИ** — Президент, генеральный директор Алжирской компании горной промышленности и геологических исследований; **ЦЫГАНОВ А.Р.** — Академик, Национальной академии Республики Беларусь; ученые-геологоразведчики из **АВСТРАЛИИ, АЛЖИРА, АНГОЛЫ, АРМЕНИИ, АФГАНИСТАНА, БЕЛОРУССИИ, БОЛГАРИИ, ВЬЕТНАМА, ГРУЗИИ, ЕГИПТА , ИТАЛИИ, ИРАКА, КАЗАХСТАНА, КАНАДЫ, КАТАРА, КИРГИЗИИ, КОЛУМБИИ, КНР, МОНГОЛИИ, НИДЕРЛАНДОВ, ПОЛЬШИ, САУДОВСКОЙ АРАВИИ, СУДАНА, США, ТАДЖИКИСТАНА, УЗБЕКИСТАНА, УКРАИНЫ, ФРГ** и др.

АКАДЕМИКИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК:

ГЛИКО А.О. — Академик-секретарь РАН, Отделение Наук о Земле; **ЛАВЕРОВ Н.П.**, **РУНДКВИСТ Д.В.**, **ДМИТРИЕВСКИЙ А.Н.**, **ТРУБЕЦКОЙ К.Н.**, **БОРТНИКОВ Н.С.**, **ОСИПОВ В.И.**, **МАЛЫШЕВ Ю.Н.**, **МЕЛЬНИКОВ В.П.** и др.

ПАРТНЕРЫ КОНФЕРЕНЦИИ:

1. **РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ — «РФФИ»**
2. **РОССИЙСКОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО — «РОСГЕО»**
3. **АССОЦИАЦИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ — «АГО»**
4. **ИНСТИТУТ МИНЕРАЛОГИИ, ГЕОХИМИИ И КРИСТАЛЛОХИМИИ РЕДКИХ ЭЛЕМЕНТОВ — ФГУП «ИМГРЭ»**
5. **ГИДРОСПЕЦГЕОЛОГИЯ — ФГУП «ГИДРОСПЕЦГЕОЛОГИЯ»**
6. **ФГУП «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ ИМ. Н.М. ФЕДОРОВСКОГО» — ФГУП «ВИМС»**
7. **ОБЪЕДИНЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ — ЗАО «ОГК ГРУПП»**
8. **ФГУП «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ НЕФТЯНОЙ ИНСТИТУТ» — ФГУП «ВНИГНИ»**
9. **ТУЛЬСКОЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ — ОАО «ТУЛЬСКОЕ НИГП»**
10. **ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ, ГЕОФИЗИЧЕСКИХ И ГЕОХИМИЧЕСКИХ СИСТЕМ — ФГУП «ВНИИГЕОСИСТЕМ»**
11. **ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ — ЗАО «ГИДЭК»**
12. **ТУЛЬСКИЙ ЗАВОД ГОРНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ — «ТЗГМ»**
13. **ОАО «ЭКСПЕРТЦЕНТР»**
14. **ОАО «ГЕОЛЭКСПЕРТИЗА»**
15. **ПОПЕЧИТЕЛЬСКИЙ СОВЕТ МГРИ-РГГРУ**

S-VIII

СЕКЦИЯ ГЕОТЕХНОЛОГИИ, ЭКОЛОГИИ, КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ РОССЫПНЫХ И МОРСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

О КАДРОВОМ ПОТЕНЦИАЛЕ ГОРНОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ

[1]Дробаденко В.П., [2]Бутов И.И.
[1]Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия; [2]ООО «Спектрон», Москва, Россия

В современном мире быстрыми темпами растет конкуренция за получение квалифицированных кадров технического профиля не только между компаниями, но и между государствами. При этом процессы глобализации, стремительные темпы развития технологий предъявляют постоянно растущие требования к качеству трудовых ресурсов, их постоянному квалификационному росту. Эти факторы требуют от горного сообщества не ослаблять внимание к вопросам кадров и занимать в этой сфере активную позицию.

Отрасли минерально-сырьевого комплекса испытывают острый дефицит системных горных инженеров и специалистов рабочих профессий – до 70 процентов от общего числа вакансий. Профессионалами разных специальностей на предприятиях в разных федеральных округах закрыто лишь от 14 до 17% рабочих мест. Отсутствие высококвалифицированных, системных специалистов в горнопромышленном комплексе России является одним из сдерживающих факторов развития отечественной экономики, приводит к снижению стоимости горнопромышленных активов, а так же их ликвидации. Решение глобальных задач развития горнопромышленного комплекса России, комплексное освоение месторождений полезных ископаемых, повышение качества выпускаемой продукции не может происходить в отсутствии современной и инновационной системы подготовки высокопрофессиональных кадров, в том числе системных горных инженеров. Для исправления создавшейся ситуации требуется объединение усилий органов государственной власти, работодателей, учебных заведений, профсоюзов и общественных организаций.

Сложность инженерного знания, потеря системной компетенции инженера и недостаток высококвалифицированных, системных специалистов в горнопромышленном комплексе России не позволяют выстраивать связи между требованиями Заказчика, технологическими возможностями и наличными ресурсами. Это приводит к невозможности управления крупными проектами на операционном уровне без высококвалифицированных, системных специалистов. Обычно Заказчик не различает между собой цели, задачи. При проектировании особо сложных инфраструктурных систем (горнообогатительный, горнометаллургический комбинаты) весьма сложно заранее согласовать все требования, которым они должны удовлетворять, корректно задать систему параметров, описывающих объект, и определить оптимальное значение этих параметров. Проекты должны тщательно продумываться и качественно управляться в ходе планирования и исполнения. В настоящее время, как показывает практика, деньги на Проект добыть гораздо легче, чем другой ключевой ресурс – высококвалифицированных, системных специалистов с конкретными знаниями и навыками.

Инженерия подразумевает владение сразу несколькими компетенциями и способность сорганизовывать разнородные по используемым приемам, логике и результатам деятельности. Системный горный инженер должен отчасти быть ученым, отчасти конструктором, отчасти администратором, отчасти менеджером, отчасти предпринимателем и отчасти рабочим. На заре индустриальной фазы и далее вплоть до ее расцвета инженеры действительно все это умели, чем и объясняется их высочайший социальный статус. В настоящее время в связи с развитием специализации, и в еще большей степени по мере перехода от предпринимательства к бизнесу, инженерное знание потеряло системность и связность и перестало обслуживать весь инновационный цикл целиком. Это порождает жесткие и острые бинарные противоречия с государством, наукой, производством и бизнесом. На эти противоречия ложатся компетенции ученого, чиновника, менеджера и рабочего, но ни одна из этих компетенций не содержит инженерного предметного знания. В результате инженерная деятельность и развитие инженерного знания ограничивается современным обществом.

Ограничение инженерного знания со стороны общества с высокой степенью вероятности может вызвать острый социальный кризис.

Разрешением бинарных противоречий инженерного знания являются регламентирующие документы: Федеральные законы, Федеральные нормы и правила, Положения, ГОСТы, технические регламенты, технические условия и другие нормативно – правовые акты. Регламентирующие документы увязывают инженерное знание с интересами государства и производства, призваны для создания симметричных, деятельностных, связанных Балансов интересов участвующих сторон.

«Баланс обучения» и его неотъемлемые части «институт учебных и производственных практик», «институт молодого специалиста» разрушены и требуют незамедлительного восстановления. Произошел отрыв высшего образования от требований современной индустрии. «Баланс обучения» формализован. В современной России бизнес не ориентирован на решение стратегических задач, идет по пути примитивизации технологий, тем самым снижая требования к уровню подготовки кадров в горнопромышленном комплексе России. Необходимо активизировать взаимодействие бизнес – сообщества и образовательных учреждений с целью обеспечения непрерывного процесса подготовки высококвалифицированных, системных специалистов.

Ключевая роль в восстановлении кадрового потенциала горнопромышленного комплекса России отводится, в том числе, Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору (далее – Ростехнадзор) путем выявления нарушений требований нормативно – правовых актов при проведении контрольно – надзорных мероприятий. В соответствии с пп. 28, 29 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых», утвержденных приказом Ростехнадзора от 11.12.2013 № 599, руководители и специалисты организаций, осуществляющих деятельность по эксплуатации объектов ведения горных работ и переработки полезных ископаемых, должны иметь соответствующее образование; к техническому руководству работами на объектах ведения горных работ и переработки полезных ископаемых должны допускаться лица, имеющие высшее или среднее специальное соответствующее образование или окончившие соответствующие курсы, дающие право технического руководства горными работами. Термин «Соответствующее образование» регламентируется «Положением о порядке предоставления права руководства горными и взрывными работами в организациях, на предприятиях и объектах, подконтрольных Госгортехнадзору России», утвержденного постановлением Госгортехнадзора РФ от 19.11.1997 № 43 (далее – РД 13-193-98). В соответствии с гл. 5 РД 13-193-98 законченное горнотехническое образование (высшее или среднее), дающее право технического руководства горными и (или) взрывными работами, необходимо иметь на всех объектах горнопромышленного комплекса России. Важно отметить что, только на карьерах по добыче ОПИ с годовой производительностью по горной массе до 50 тыс. куб. м допускается предоставлять право технического руководства горными работами специалистам, закончивших вузы по специальности «Подъемнотранспортные, строительные, дорожные машины и оборудование» и «Электроснабжение (по отраслям)», окончивших соответствующие курсы, дающие право технического руководства горными работами.

Литература

1. Управление высокотехнологичными программами и проектами / Рассел Д. Арчибальд. – 3-е изд., перераб. и до. – М. : ДМК Пресс, 2004. – 472 с.

2. Материалы совместного заседания Комитета ТПП РФ по энергетической стратегии и развитию топливно-энергетического комплекса и Высшего горного совета НП «Горнопромышленники России» от 24.03.2014.

ОСВОЕНИЕ ШЕЛЬФОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ – РЕАЛЬНАЯ ПЕРСПЕКТИВА РАСШИРЕНИЯ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ДОБЫЧИ ЯНТАРОНОСНЫХ ПОРОД

[1]Дробаденко В.П., [2]Ивченко В.В., [3]Бутов И.И.
[1]Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия;
[2]Центральное управление РОСТЕХНАДЗОР, Москва, Россия;
[3]ООО «Спектрон», Москва, Россия

Технология добычи янтароносных пород карьеров Калининградского янтарного комбината основана на использовании сухоройной техники (экскаватор-драглайн) и средств гидромеханизации – гидромониторного размыва навала горной массы и напорного гидротранспорта грунтонасосами.

Разработка прибрежно-морских запасов пляжевого участка Пальмникенского месторождения проводилась не только в пределах самого пляжа, но и тех, которые залегали на дне моря. Это обеспечивалось принятой технологией работ, при которой вскрышные породы транспортировались по трубопроводу к морю для намыва волнозащитной дамбы. При этом дамба и карьер перемещались от коренного берега к морю. В результате карьер был выдвинут в море на ~ 1000 м. Однако, применяемая технологическая схема с увеличением фронта горных работ и поддержания его в проектных параметрах требует все больших объемов вскрышных пород для намыва и, соответственно, финансовых затрат. Причем интенсивная штормовая деятельность моря, в свое время, разрушила волнозащитную дамбы и затопила карьер, а в 2014 году морские волны вынесли на пляжевой участкой значительное количество подводных янтароносных пород. Учитывая вышеизложенное, а также топографические и гидрогеологические условия месторождения (подошва забоев и выемок целиком находится под водой) сотрудниками кафедры геотехнологии и комплексного освоения полезных ископаемых в 2010 году при проведении научно-технических работ предлагалось основные промышленные запасы янтаря разрабатывать в подводных условиях на базе плавучих установок (земснарядов). Как показывает современное состояние горных работ эта проблема требует, по нашему мнению, реального осуществления в наши дни, поскольку перспективные участки находятся ниже уровня грунтовых вод.

При выборе типа снаряда для подводной добычи янтаросодержащих пород Пальмникенского месторождения помимо производительности, глубины разработки, дальности и высоты подачи транспортируемой горной массы необходимо учитывать крупность янтаря и возможность его измельчения при его добычи. Исходя из этого, во избежание дробления янтаря рабочим колесом грунтонасоса основным выемочным оборудованием должен быть эрлифт либо гидроэлеватор (эжектор), у которых отсутствуют движущиеся части, способные переизмельчать ценный компонент.

Как показывает опыт, использование кольцевых эжекторов более эффективно для глубин разработки 20-30 м, а эрлифтов – более глубоких. Производительность эжекторных-земснарядов может составлять ~ 100 м/ч донных отложений при диаметре куска твердого – 120-150 мм. Эрлифтные земснаряды более производительные ~ 200 м^3/ ч по твердому. *Часовая производительность может быть увеличена соответственно до ~200 м^3/ч и ~ 400 м/ч при работе земснарядов с двумя добычными установками, расположенными по ботам, плавсредства.* При этом поднимаемые куски твердого могут достигать крупности до 400 мм при подъемной трубе эрлифта 500 мм. При глубине разработки свыше 100 м, альтернативы эрлифтным земснарядам, по нашему мнению, нет. При использовании эрлифтных земснарядов, доставка донных отложений может осуществляться самоотвозными шаландами. Гидротранспорт по плавучим трубопроводам может, кроме того, осуществляться в едином технологическом цикле загрузочным аппаратом, расходно-напорные возможности которого определяются специальным расчетом.

Предлагается выполнение ряда предварительных мероприятий, связанных с созданием внутреннего искусственного водоема, основными из которых является подготовка пионерного котлована и проходка подводящей (внешней) траншеи.

Место расположения пионерного котлована должно находиться в пределах карьерного поля, в непосредственной близости от моря с тем, чтобы пройти траншею внешнего заложения, по которой будет заполняться водой котлован и, как один из вариантов – для ввода снаряда в пионерный котлован. При этом оставляется береговой целик шириной 20-50 м. Внешнюю траншею из моря можно пройти либо экскаватором, либо, по возможности самим снарядом. Для разделения карьера от моря траншею перегораживают перемычкой, в которую укладывают трубу с задвижкой для регулирования горизонта воды в карьере. Ширина траншеи по дну при проведении ее экскаватором должна на 2-3 м больше ширины понтона снаряда.

При значительной надводной высоте вскрышного уступа в зоне разработки месторождения должно производиться предварительное его обрушение гидромонитором, устанавливаемого на понтоне снаряда.

В процессе разработки карьерного поля необходимо выявить возможность размещения текущих объемов вскрыши в отработанном пространстве первичного фронта работ.

Для защиты водного бассейна от загрязнения рекомендуется вести добычные работы электрическим снарядом, при этом исключается риск загрязнения водоема дизельным топливом.

Другим вариантом добычи подводных янтаросодержащих отложений является проведение горных работ в открытом море. Для этого можно использовать плавсредства класса «М» – для плавания в морских условиях при высоте волны 3 м.

Сотрудники МГРИ-РГГРУ имеют успешный опыт морских испытаний, разработанной или новой конструкции эрлифтного грунтозаборного устройства алмазосодержащих гравийно-галечно-песчаных пород на шельфе Намибии с глубин до 100 м на судне «Sakawe Miner». Добычной корабль был снабжен двумя эрлифтными установками с диаметром эрлифтных труб 500 мм, которые располагались на разных его бортах. Результаты проведенных испытаний, основанных на различных экспертных оценках производительность эрлифта показала увеличение часовой производительности горной массы в среднем в 2.9 раза и составила ~ 220 м^3/ч на один агрегат[1].

Литература

1. Дробаденко В.П., Калинин И.С., Малухин Н.Г. Методика и техника морских геологоразведочных и горных работ : учеб. для студ. высш. учеб. заведений. – Волгоград : Издательский Дом «Ин-Фолио», 2010.

ВЫБОР ДИАМЕТРА НАСАДКИ ГИДРОМОНИТОТРА С УЧЕТОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

Клочков Н.Н.
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

При гидравлическом разрушении горных пород одним из основных факторов, определяющих эффективность размыва, является качество гидромониторной струи. Важно обосновать такой критерий, при помощи которого с достаточной надежностью можно оценить эффективность гидромониторного разрушения с учетом технологических, горно-геологических и конструктивных факторов. Выбор критерия качества струи должен исходить из оценки сущности процесса струеформирования во взаимосвязи с эффективностью гидроразрушения. Процесс непосредственного взаимодействия струи с забоем относится к вопросу механики разрушения твердого тела напорной струей и составляет подчиненную роль всего процесса размыва.

Гидравлическое разрушение горных пород в забое в зависимости от технологии разработки состоит из операций подрезки, размыва и выгонки породы из забоя. Однако в настоящее время разработка россыпных месторождений ведется на высоко глинистых месторождениях, на которых размыв в целике не дает приемлемых экономических результатов, поэтому применяется предварительное механическое рыхление экскаваторами или бульдозерами. В связи с этим из технологических операций гидравлического размыва операция подрезки исключается, а операция выгонки осуществляется попутным потоком воды, отраженной от забоя при размыве. Это связано с тем, что отвалы породы размещаются в непосредственной близости от приемного бункера землесоса. Таким образом, основная часть напорной воды расходуется на гидравлическое разрушение породы в отвале, то есть обеспечивает дезинтеграцию механическим воздействием кинетической энергии струи и размоканием породы.

Большинство исследователей гидромониторных струй в качестве критерия качества принимают длину начального участка струи.

Анализ многочисленных исследований гидромониторных струй позволяет предложить формулу для расчета относительной длины начального участка струи в следующем виде:

$$\frac{l_н}{d} = \frac{A}{Re} + B,$$

где $l_н$ – относительная длина начального участка струи;

d – диаметр насадки гидромонитора;

A, B – эмпирические коэффициенты;

Re – число Рейнольдса.

A – составляющая режима формирования начального участка струи при небольших числах Рейнольдса (в условиях ламинарного движения).

B – составляющая режима формирования начального участка струи при больших числах Рейнольдса (в условиях турбулентного движения).

При расчете начального участка гидромониторных струй для гидромониторов с диаметром входного патрубка ствола менее 250 мм рекомендуется уравнение:

$$\frac{l_н}{d} = \left(\frac{50 \cdot 10^8 \cdot D^{2,5}}{Re} + 15 \right)^{0,8}.$$

Для расчета начального участка гидромониторных струй гидромониторов с входным патрубком ствола 350 мм рекомендуется выражение:

$$\frac{l_н}{d} = \left(\frac{50 \cdot 10^8 \cdot D^{2,5}}{Re} + 30 \right)^{0,8}.$$

Длина начального участка струи имеет максимальное значение при определенном размере диаметра насадки d_{opt}:

$$d_{opt} = \frac{A \cdot \upsilon}{2 \cdot BV},$$

$$V = \varphi\sqrt{2gH},$$

где φ = 0,96 – коэффициент скорости, м/с; H – напор воды у насадки, м.в.ст.

С учетом того, что φ = 0,96; $\nu = 1{,}01 \cdot 10^{-6}$ выражение можно представить в виде:

$$d_{opt} = 0{,}119 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{A}{B} \cdot \frac{1}{\sqrt{H}}.$$

Полученная формула устанавливает взаимосвязь между напором и диаметром насадки гидромонитора.

Обобщающим показателем разрушающей способности гидромониторной струи является осевое контактное динамическое давление струи, которое учитывает напор воды у насадки гидромонитора и расстояние от насадки до забоя. Как установлено экспериментальным путем при гидравлическом разрушении глинистых конгломератов при увеличении диаметра насадки с 70 до 90 мм (гидромонитор ГМН-250) и постоянном осевом контактном динамическом давлении расход напорной воды через насадку увеличивается. При этом коэффициент дезинтеграции возрастает на 18-20%, а удельный расход воды на размыв увеличивается на 0,7-0,8 $м^3/м^3$.

Увеличение диаметра насадки свыше 90 мм для данного типа гидромонитора нецелесообразно, так как уменьшается степень поджатия струи в гидромониторе, то есть отношение диаметра подводящего канала гидромонитора к диаметру выходного отверстия насадки.

С увеличением диаметра насадки увеличивается также площадь поперечного сечения струи, в результате чего оптимальное значение осевого контактного динамического давления сохраняется только по оси струи, а к ее периферии уменьшается. В результате снижается разрушающее действие струи на единицу площади ее поперечного сечения. За счет этого удельный расход воды на размыв при увеличении диаметра насадки соответственно возрастает.

Коэффициент дезинтеграции наиболее интенсивно возрастает с увеличением осевого контактного динамического давления струи в интервале 0,4-0,7 МПа – на 34%, а свыше 0,7 МПа – на 1%.

Технологические параметры предварительного рыхления оказывают большое влияние на эффективность гидроразмыва, так как от них зависит средний размер куска породы, предназначенной для дальнейшего гидравлического разрушения. Уменьшение среднего размера куска при рыхлении благоприятно сказывается на процессах гидравлического разрушения и дезинтеграции пород. Например, в процессе гидротранспорта куски меньших размеров разрушаются более интенсивно. Поэтому при экономической оценке процесса дезинтеграции необходимо также учитывать извлечение полезного ископаемого в зависимости от степени дезинтеграции исходных песков.

Литература

1. Хныкин В.Ф., Хузин Ю.Ш., Триандафилов М.С. Гидровскрышные работы на карьерах горнорудной промышленности. – М. : Недра, 1973.

КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА И ИНТЕГРАЦИЯ ЕГО В СИСТЕМУ МИРОВОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ

[1]Штемберг О.Н., [2]Буянов М.И.
[1]Комитет по природопользованию и экологии Торгово-промышленной палаты Российской Федерации, Москва, Россия; [2]Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

В Докладе ООН «World Economic Situation and Prospects, 2015» «зеленый» рост и «экологизация» мировой хозяйственной системы отнесены к базовым сценариям выхода из финансово-экономического кризиса и решения острых социальных проблем. Мировой рынок экологических товаров и услуг остается одним из самых динамично развивающихся вопреки финансово-экономический кризису, а оборот его составляет от 1,4 до 3,0 трлн. евро в год.

В основе «зеленой» инновационной экономики лежат экологически чистые («зеленые») технологии и/или бизнес – модели, предлагающие инвесторам и покупателям конкурентоспособный доход одновременно с обеспечением решений глобальных проблем.

В России весьма остро стоит проблема размещения и утилизации отходов горного производства. Эти отходы часто содержат токсичные вещества, занимают большие площади плодородных земель и отрицательно влияют на плодородие почв, среду обитания животного мира, а также на здоровье населения. Известно, что общая площадь земель в России, занятых отходами, составляет около 2 тыс.кв. км. При этом более 1,5 тыс. кв. км занимают отходы горного и обогатительного производства и эти площади ежегодно увеличиваются.

Отходы превращаются в проблему, представляющую реальную опасность для окружающей среды и населения.

Переработка отходов горного и обогатительного производств, включая разработку техногенных месторождений, может составить предмет приложения сил малого и среднего предпринимательства.

Концептуально обращение с отходами горного производства должно базироваться на идее достижимости экологической результативности работ, предусматривать необходимость оценки рисков и экономической привлекательности технологий, а также оценки рисков, которые будут определяться местными условиями. При этом интеграцию малого и среднего предпринимательства в систему утилизации отходов необходимо предусматривать на стадии проектирования разработки месторождения с учетом исходного состояния окружающей среды, наличия трудовых ресурсов и определения потребности в продуктах конечной переработки.

Спектр инструментов для перехода к «экологически дружественной экономике» с участием малого и среднего предпринимательства в горном деле – это:

– ценообразование, соответствующее принципам устойчивого развития, включая отказ от неэффективных субсидий,

– оценка природных ресурсов (с точки рения оказания экосистемных услуг регионов и страны в целом) в денежном выражении и введение налогов на то, что вредит окружающей среде;

– политика государственных закупок, которая поощряет производство и внедрение экологичной продукции, соответствующей принципам устойчивого развития методов производства;

– реформирование систем «экологического» налогообложения, предполагающего смещение акцента с налога на рабочую силу на налоги на загрязнение;

– рост государственных инвестиций в соответствующую принципам устойчивого развития инфраструктуру (включая общественный транспорт, возобновляемые источники энергии, строительство энергоэффективных зданий) и природный капитал для восстановления, поддержания и, где это возможно, увеличения объема природного капитала;

– целевая государственная поддержка исследований и разработок, связанных с созданием и использованием экологически чистых технологий;

– социальные стратегии качества жизни, призванные обеспечить согласование целей в социальной области и экономическими стратегиями.

Следует отметить, что в цены на товары развитых стран входят издержки (нередко значительные) на минимизацию экологических ущербов при производстве данных товаров или, иными словами, – на минимизацию внешних эффектов (экстерналий). Обычно такие экстерналии связаны с ущербами от загрязнения окружающей среды, социальными и экономическими потерями в результате ухудшения здоровья населения и т.д. Сейчас российские предприятия в минимальной степени включают внешние (экстернальные) издержки в цену продукции, что позволяет повысить конкурентоспособность продукции. В результате происходит искусственное занижение затрат, в частности, при производстве и потреблении энергии, вырубке леса (ущербы экосистемам, здоровью в результате выбросов вредных веществ и т.д.).

В связи с перспективами усиления экологического протекционизма в мире российскому бизнесу необходимо предпринимать шаги в сторону большей экологической прозрачности своей деятельности. В частности, здесь может помочь активизация деятельности в области повышения уровня экологического менеджмента и экологической ответственности бизнеса на основе сертификации по стандартам экологического менеджмента ISO 14 001. Сейчас Россия занимает только 50 место в мире в области такой сертификации. Примечателен пример Китая, который имеет количество сертификатов более чем на порядок больше, чем Россия и тем самым облегчает доступ своих товаров на мировые рынки

Наряду со сложившимися негативными экологическими тенденциями в будущем могут возникнуть и новые проблемы, в частности, для человеческого капитала/потенциала. Недоучет воздействия экологического фактора на здоровье может привести к существенному ущербу в будущем. В соответствии с Энергетической стратегией России на 2030г. энергетики собираются провести реструктуризацию топливного баланса за счет сокращения доли поставок природного газа для внутренних нужд по производству электроэнергии и его замены углем. Это может привести к увеличению загрязнения воздуха в городах, росту заболеваемости и смертности населения, т.к. продукты сгорания мазута и угля соответственно в 3 и в 10–50 раз токсичнее. В связи с этим необходим учет фактора здоровья среды для оценки альтернатив экономического развития.

ТПП РФ в лице Комитета по природопользованию и экологии много лет ведет работу по экологиации отраслей реального сектора экономики и располагает всем спектром содействия формированию успешного конкурентоспособного экологического малого и среднего предпринимательства и считает, что положительные результаты могут быть достигнуты, в первую очередь, за счет: усиления конкуренции в сфере природоохранных товаров и услуг, формирования инструментария и механизмов государственной поддержки всех уровней, формирования условий притока российских и иностранных инвестиций.

Реалии сегодня таковы, что российский малый и средний экологический бизнес в перспективе сможет выдерживать международную конкуренцию, но большинство российских производственных, сельскохозяйственных и сервисных кампаний в природоохранной предпринимательской сфере остаются неконкурентоспособными даже на внутреннем рынке.

СРАВНЕНИЕ КАРЬЕРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВЫБРОСОВ ПЫЛИ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ

Папичев В.И., Прошляков А.Н.
ФГБУН Институт проблем комплексного освоения недр
Российской академии наук (ИПКОН РАН), Москва, Россия

Выполненные по статистическим данным расчёты о работе 53 железорудных карьеров СНГ свидетельствуют о том, что основными источниками выбросов в атмосферу являются автотранспорт, взрывные работы и отвалы. На эти источники приходится в среднем на карьер около 99 % общей массы выбросов, из которых 22 % составляют выбросы пыли. Из общей массы выбросов газов на токсичные газы приходится всего лишь более 5 % выбросов. То есть основную массу выбросов составляют нетоксичные газы. Таким образом, по наиболее опасным для окружающей среды токсичным компонентам выбросов основная масса приходится на выбросы пыли, что вызывает необходимость рассмотрения источников пылеобразования с позиции их опасности для прилегающих к карьерам территорий. Из общей массы пылевых выбросов приблизительно 82% приходится на отвалы и более 11% на взрывные работы (табл. 1).

Таблица 1

Источники выбросов	Общая масса выбросов, т	% выбросов от суммы	В том числе пыль, т	% выбросов по пыли	В том числе газы, т	% выбросов по газам
Бурение	35	0,12	35	0,51	0	0
Взрывание	6683	22,22	763	11,11	5920	25,5
Экскавация	200	0,66	200	2,91	0	0
Транспортирование	17441	58	250	3,64	17191	74,1
Отвалообразование	5711	19	5620	81,83	91	0,4
Всего	30070	100	6868	100	23202	100

То есть, отвалы и взрывные работы на карьерах являются основными источниками выбросов пыли в атмосферу. Дополнительно к этому следует отметить, что оба эти источника в основном являются наиболее опасными для окружающих карьеры территорий, так как пыль от них распространяется на значительные расстояния, в отличие от таких источников, как бурение, экскавация и транспорт, пыль от которых остаётся преимущественно в карьере. В этой связи представляет интерес сравнение отвалов и взрывных работами по опасности для окружающих карьеры территорий.

Расчётные оценки выполнялись для среднегодовых условий территорий размещения карьеров и отвалов с использованием известных зависимостей распространения пыли от этих источников [1,2]. Учитывая то, что карьеры располагаются преимущественно в центральной части земельных отводов, а отвалы на периферии, для массовых взрывов опасность для прилегающих территорий оценивалась относительно площади земельного отвода карьера, а для отвалов – относительно размеров санитарно-защитной зоны. Из 88 отвалов, привлечённых к расчётам, выбросы с содержанием пыли, превышающим ПДК, распространяются за пределы санитарно-защитной зоны на 40 отвалах. Из них на 15 отвалах удаление за границу этой зоны составляет более 100 м, на 5 отвалах – более 200 м. Основным фактором, влияющим на удаленность границ распространения пыли от отвалов, является их высота. Чем выше отвал, тем дальше распространяется пыль. Отвалы, от которых пыль с содержанием, превышающим ПДК, распространяется на удаление более 200 м, имеют высоту более 100 м. Необходимо учитывать также влияние скорости ветра. При увеличении среднегодовой скорости ветра в 2 раза граница распространения пыли удаляется от границы санитарно защитной зоны в.1,2 раза, а при увеличении в 4 раза граница распространения удаляется в 1,35 раза.

Более опасными для прилегающих территорий являются массовые взрывы в карьерах. При производстве массовых взрывов содержание пыли в пылегазовом облаке превышает ПДК за пределами земельного отвода на большинстве карьеров. Причём, расстояние с этим превышением от границы отвода достигает величины 3 и более км (табл. 2).

Таблица 2

Удаление от границы земельного отвода, км	Количество карьеров	Глубина карьеров, м
В отводе	14	до 320
0-1	8	до 290
1-2	7	до 180
2-3	14	до 160
Более 3	5	до 80

Наибольшее удаление пылевого облака взрыва, имеющего содержание пыли, превышающее ПДК, от границы земельного отвода, наблюдается на карьерах, имеющих наименьшую глубину (до 80 м). С увеличением глубины карьеров это расстояние постоянно уменьшается, а для карьеров глубиной более 300 м вся масса пыли с содержанием выше ПДК оседает в пределах земельного отвода.

Приведенные результаты показывают, что влияние массовых взрывов на атмосферу прилегающих к карьерам территорий существенно больше, чем отвалов. При взрывных работах доля оставшейся в границах земельного отвода пыли колеблется от 13% до 92% при средней величине 52%, в то время как доля оставшейся в границах санитарно – защитной зоны пыли, от пыления отвалов колеблется от 49% до 87% при среднем значении 70%.

Результаты расчётов свидетельствуют о том, что пыль от взрывных работ распространяется на большее расстояние, чем от отвалов, и представляет большую опасность для прилегающих территорий. Дополнительно к пылевым выбросам от взрывных работ в атмосферу окружающих территорий поступает большое количество токсичных газов, также оказывающих нагрузку на атмосферу. Согласно оценкам, приведенным в [3], нагрузка на атмосферу за пределами земельного отвода от взрывных газов втрое превышает нагрузку от пыли взрыва.

Однако, следует учесть ещё один фактор воздействия этих объёктов на атмосферу, заключающийся в том, что отвалы пылят в течение всего года в пылящие дни, когда скорость ветра достигает сдувающей величины, т.е. практически в среднем около половины года, а взрывные работы производятся несколько раз в году. Поэтому опасность возникновения предельно допустимых ситуаций на тех территориях, которых достигает отвальная пыль может быть намного выше. Таким образом, по мере удаления от земельного отвода источники выбросов по опасности для прилегающих территорий могут менять свой приоритет.

Литература

1. Бересневич П.В., Михайлов В.А., Филатов С.С. Аэрология карьеров : справочник. – М. : Недра, 1990. – 280 с.

2. Борьба с пылью на открытых горных работах / А.И. Лобода, Ю.Н. Ребристый, В.Ю. Тыщук и др. – К. :Техника , 1989 , 152 с.

3. Papichev V.I., Chechneva E.S. Load on the Atmosphere with Carrying out Explosive Works in a Quarry // Proceedings of the 8th International Conference of Physical Problems of Rock Destruction. 2014, P.497-500

ОСАДОЧНОЕ ЗАПОЛНЕНИЕ ЭКВАТОРИАЛЬНОГО СРЕДИННО-ОКЕАНИЧЕСКОГО КАНАЛА (ЭКВАТОРИАЛЬНАЯ АТЛАНТИКА)

[1]Симагин Н.В., [2]Мурдмаа И.О., [3]Емельянов Е.М., [2]Борисов Д.Г.
[1]morskoylitolog@gmail.com, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, геологический факультет, Москва, Россия; [2]Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва, Россия; [3]Атлантическое отделение Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Калининград, Россия

Экваториальный Срединно-Океанический канал (ЭСОК) субширотно простирается в Экваториальной Атлантике на 1200 км от котловины Фернанду-ди-Норонья до абиссальной равнины Пернамбуку (Baraza et al., 1995). ЭСОК имеет ассиметричный профиль: его северный борт возвышается над южным на 60 м. Канал прослежен на глубинах 5000-5200 м. Ширина канала составляет 5-8 км, увеличиваясь к восток-юго-востоку (Baraza et al., 1997).

В немногих опубликованных трудах говорится о том, что ЭСОК – это древний, возможно, реликтовый канал, который был активен в течение раннего миоцена. Гравитационные потоки с континентального склона транспортировали по нему большое количество осадочного материала на абиссальные глубины (Damuth and Gorini, 1976, Carter, 1988). Однако активность гравитационных потоков стала постепенно ослабевать в среднем плиоцене – позднем плейстоцене и полностью прекратилась примерно 1.6 млн лет назад (Baraza et al., 1997). Считается, что начиная с этого времени, осадочное заполнение канала происходит исключительно за счет вертикальной фоновой океанской седиментации.

Целью данной работы является изучение литологии осадков на дне и борту канала, а также проверка гипотезы о том, что значительную роль в осадочном заполнении канала (как минимум, его дистальной части) в позднечетвертичное время сыграли придонные течения Антарктических вод. В основу данного исследования легли результаты двух экспедиций НИС «Академик Иоффе» (рейсы 37 и 43; 2012, 2013 гг.). В этих рейсах на борту и дне русла канала были получены две колонки донных осадков АИ-2620 и АИ-3149.

Литологическое описание колонок проводилось на борту судна и в лабораторных условиях на основании визуальных наблюдений и изучения осадка в смер-слайдах (мазках) под поляризационным микроскопом.

Колонка АИ-3149 (04°10.188' ю.ш., 28°50.316' з.д., глубина 5202 м, длина 5.62 м), отобранная на дне русла ЭСОК, вскрыла разрез желтовато-коричневых и серовато-оранжевых преимущественно пятнисто-полосчатых биотурбированных миопелагических глин с прослоями восстановленных оливково-серых осадков, обогащенных аутигенным пиритом. Появление среди окисленных коричневых илов дольно четко оконтуренных оливково-серых прослоев, обогащенных органическим веществом, по-видимому, связано с перемывом их придонными течениями антарктических вод и последующей раннедиагенетической микробной сульфат-редукцией. Только относительно быстрое захоронение дееспособного органического вещества могло предотвратить его распад на поверхности дна. Зафиксировано сильное растворение карбонатных микрофоссилий глубже критической глубины карбонатонакопления. Отмечена лучшая сохранность планктонных и бентосных фораминифер в некоторых оливково-серых прослоях (Мурдмаа и др., 2013).

Колонка АИ 2620 (04°08.17' ю.ш., 28°49.55' з.д., глубина 5105 м, длина 3.90 м), взята на пологоволнистой абиссальной равнине вблизи северного борта. Вся колонка сложена темным желтовато-коричневым глинистым илом – миопелагической глиной, обычно с линзовидно-полосчатой текстурой биотурбации. В биотурбированном интервале 110-238 см выделяются два темных прослоя (134-137 см и 296-300 см) с обильными черными выделениями гидротроилита. В смер-слайдах из черных «прожилков» видны обильные мелкосилтовые зерна пирита, в том числе фрамбоиды и кубические кристаллы. Песчаная фракция практически отсутствует. Появление повышенных количеств сульфидов железа в пелагических глинах заслуживает специального изучения. В отдельных образцах встречены многочисленные обломки планктонных фораминифер, единичные планктонные (в том числе

литифицированные неогеновые) и бентосные фораминиферы и радиолярии, указывающие на перенос и переотложение осадков придонным течением (Мурдмаа, Иванова, 2012).

Содержание органического углерода в изученных образцах, превышает фоновые значения для миопелагических глин в несколько раз. Внутри капель органического вещества развиваются довольно крупные правильные кристаллы и фрамбоиды пирита.

По результатам изучения смер-слайдов можно говорить о том, что состав осадков двух колонок имеет много сходств, однако имеются некоторые особенности:

– Количество биогенных карбонатных компонентов – фораминифер и кокколитов – в 1.5-2 раза выше на дне канала, чем у борта.

– На дне канала выше содержание терригенных компонентов – кварца, полевых шпатов, пироксенов, амфиболов и слюд.

– Распределение кремневых биогенных компонентов по разрезам колонок (диатомей, а в большей степени, радиолярий и спикул губок) не имеет определённой закономерности, но большее содержание наблюдается на дне канала.

– Аутигенные минералы, прежде всего, пирит, образуются в большей степени в оливковых прослоях, обогащённых органическим веществом. Содержание пирита в несколько раз выше в осадках на дне канала.

Большое количество привнесенных кокколитов и фораминифер в районе, находящемся ниже уровня КГК, указывает на наличие потоков, переносящих и переотлагающих биогенный карбонатный материал. Эти потоки проходят в основном по руслу ЭСОК.

Высокое содержание по всему разрезу органического вещества, в котором развивается гидротроилит-пиритовая минерализация, указывает на высокую динамику потоков, переносящих и захороняющих органику.

Установлено, что осадочное заполнение канала в позднечетвретичное время происходило не только за счет фоновой пелагической седиментации, но и под действием придонных течений.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 14-05-00744 а.

Литература

1. Мурдмаа И.О., Иванова Е.В. Отчет 37-го рейса НИС «Академик Иоффе», март-апреля 2012 г., Атлантический океан.

2. Мурдмаа И.О., Иванова Е.В., Борисов Д.Г., Исаченко С.М. Отчет 43-го рейса НИС «Академик Иоффе», октябрь-ноябрь 2013 г., Атлантический океан.

3. Baraza J., Ercilla G. et al., The Equatorial Atlantic Mid-Ocean Channel: An Ultra High-Resolution Image of Its Burial History Based on TOPAS Profiles // Marine Geophysical Researches, 1997. V. 19. P. 115–135.

4. Baraza, J., Ercilla, G., and the CAMEL Group, 1995, A tectonically- Holloway, N. H., Engstrom, J.C., Ahmad, H. M., Chang, B., and Anderton, B. W., 1982, Great South and Campbell Basins, controlled Deep-Sea Valley: The Equatorial Atlantic Channel. XX General Assembly of the European Geophysical Society, New Zealand, Evaluation of Geology and Hydrocarbon PotenHamburg, April 1995, Annales Geophysicae Special Issue tial, unpublished Petrol. Rept. 828, N. Z. Geol. Surv., Lower 13, Hurt. suppl. I, pp. 123.

5. Carter, R. M., 1988, The Nature and Evolution of Deep-Sea Channel three phases in the channel fill indicates the gradual Systems // Basin Research 1, P. 41–54.

6. Damuth, J. E. and Gorini, M. A., 1976, The Equatorial Mid-Ocean Canyon: A Relict Deep-Sea Channel on the Brazilian Continental Margin // Geol. Soc. Am. Bull. V. 87. P. 340–346.

О ДОСТОВЕРНОСТИ РАСЧЕТОВ НОРМАТИВОВ ПОТЕРЬ РУДЫ ПРИ ДОБЫЧЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ

Буянов М.И., Зырянова М.И.
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Главная цель определения нормативных показателей извлечения руды из недр заключается в том, чтобы гармонизировать интересы бизнеса и государства в части обеспечения наиболее полной и качественной разработки месторождений, исходя из постулата о том, что государство, как собственник недр, предоставляет недропользователю право пользования ресурсами недр при обязательном выполнении требований, предъявляемых предпринимателям, по рачительному пользованию недрами, т.е. считая приоритетными государственные интересы [1].

Согласно ст. 342 (пп. 1 п. 1) Налогового Кодекса Российской Федерации нормативными следует считать фактические потери полезных ископаемых при добыче, технологически связанные с принятой схемой и технологией разработки месторождения в пределах нормативов потерь. При этом может применяться нулевая ставка по налогу на добычу полезных ископаемых (НДПИ) в части нормативных потерь.

При неизменной технологии добычных работ и величины эксплуатационных потерь и разубоживания на карьере находятся в обратно пропорциональной зависимости – при увеличении потерь происходит снижение разубоживания и наоборот. Рациональное соотношение при этом устанавливают с учетом ценности извлекаемых полезных компонентов (извлекаемая ценность) на основании критерия прибыли.

Численное решение задач определения нормативных показателей потерь и разубоживания, как правило, не может быть осуществлено абсолютно точно, так как при определении исходных показателей неизбежно возникают погрешности. Окончательная погрешность вычислений – это результат сложного взаимодействия исходных погрешностей, наложения их друг на друга. В результате получаемые данные представляют собой лишь приближенно истинные значения. Поэтому возникает необходимость дать оценку достоверности полученных результатов.

Проанализируем точность определения прибыли предприятия в расчете на 1 т балансовой руды. Исходная формула имеет следующий вид:

$$П_р = \frac{Ц_0 Ц(cD\text{-}cB+bD) - D(С_Д + С_{тр} + С_{пер})}{Б},$$

где $Ц_0$ – оптовая цена полезного компонента в концентрате;

$И$ – извлечение полезного компонента в концентрат при обогащении, доли единицы;

D – количество добытой руды, т;

B – количество разубоживающей породы, т;

$Б$ – количество балансовых запасов, т;

c – содержание полезного компонента в добытой руде, доли единицы;

b – содержание полезного компонента в разубоживающей породе, доли единицы;

$С_д$, $С_{тр}$ и $С_{пер}$, – соответственно себестоимость добычи, транспортирования и переработки 1 т руды, руб.

При этом следует учесть, что объем балансовой руды рассчитывается суммированием объемов по каждому отрабатываемому эксплуатационному блоку. Для определения объема блока производится маркшейдерский замер отметок подошвы и кровли уступа. По вычисленным средним арифметическим значениям отметок определяется средняя высота уступа:

$$Н = h_П - h_К .$$

Планиметром измеряются площади S_i, рудных тел и затем вычисляются объемы балансовых запасов V_i, при этом относительная погрешность определения площади рудного тела, принималась равной ±2% .

Погрешность в определении среднего значения высоты уступа рассчитывается по средним значениям отметок подошвы и кровли уступа и разности между ее единичными значениями и средним.

По вычисленным средним квадратичным погрешностям устанавливается также суммарная погрешность определения высоты уступа по каждому горизонту и в целом по карьеру. Суммарная погрешность в определении объема балансовых запасов за некоторый период вычисляется как средневзвешенная из частных запасов погрешностей.

Принимая во внимание, что ошибки в определении величин D и B, как правило, на порядок меньше величин $Б$ и c [2], в рассматриваемых условиях их можно не учитывать.

Таким образом, выражение для определения величины прибыли следует рассматривать как функцию $П_р = f(c,Б)$.

Задача сводится к определению влияния погрешностей аргументов c и $Б$ на достоверность получаемых результатов.

Такой способ для анализа показателей потерь и разубоживания вполне приемлем, но для более строгой количественной оценки этих показателей необходимо определять среднюю квадратическую ошибку результатов расчета. Для этого можно воспользоваться известной формулой Гаусса.

Рассмотрим на конкретном примере влияние погрешностей исходных данных на достоверность результата расчета прибыли.

Исходные данные:

$Б$ = 568 т – балансовые запасы;

$Ц_0$ = 121 – оптовая цена металла в концентрате, руб./кг;

$И$ = 0,89 – извлечение при обогащении, д.е.;

c = 0,0569 – содержание полезного компонента, %;

D = 544 – количество добытой руды, приходящейся на 1 м контакта, т;

B = 5,61 – количество примешанной породы на 1 м контакта, т;

Подставив значения в исходную формулу, получим величину: $П_р$ = 1,3758 руб.

Для установления относительной погрешности прибыли вычисляем частные производные переменных величин c и $Б$ и абсолютную погрешность величины прибыли = 0,384 руб.

Относительная погрешность при этом составит 28%, а средняя квадратическая ошибка при определении величины прибыли – 27 %:

Вывод:

При определении нормативных показателей полноты извлечения полезных ископаемых из недр необходимо проводить оценку погрешности результатов вычислений и, соответственно, оценивать величину сверхнормативных потерь для целей налогообложения.

Литература

1. Панфилов Е.И. Типовые методические указания по определению, нормированию, учету и экономической оценке потерь твердых полезных ископаемых при их добыче // Маркшейдерия и недропользование, 2011, № 3.

2. Юматов Б.П., Секисов Г.В., Буянов М.И. Нормирование и планирование полноты и качества выемки руды на карьерах. – М. : Недра, 1987. – 183 с.

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ГЛУБОКОВОДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ДНА МИРОВОГО ОКЕАНА

Козлов М.Ю., Луконина О.А., Насонов Д.А.
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

В настоящее время учеными и специалистами обосновано и доказано, что освоение океанического глубоководного дна является одним из перспективных направлений разработки месторождений полезных ископаемых. Все промышленно-развитые страны занимаются решением проблем освоения ресурсов Мирового океана.

Так, Китайская ассоциация (China Ocean Mineral. R&D Association, COMRA), которая является представителем Китая в Международном органе по морскому дну (МОД ООН) активно проводит исследования системы океанической добычи в течение последних двух десятилетий. Специалистами ассоциации созданы и испытаны в лабораторных условиях, агрегаты на основе гусеничных и шнековых движителей, с гидравлическими и механическими органами сбора, а также гидравлической и эрлифтной системами подъема руды. Как наиболее предпочтительный, выбран вариант добычного комплекса, включающий судно, трубный став с насосной системой подъема, накопительную емкость, гибкую связь и самоходный агрегат сбора. Китайские специалисты отмечают, что состояние технических средств нефтедобывающей промышленности, глубоководных исследований подводных работ, смежных областей, позволяют не только использовать технологические схемы и отдельные элементы для добычи ЖМК, но являются экономически оправданным.

В Индии изучением месторождений ЖМК, созданием и развитием технологий по их освоению занимается National Institute of Ocean Technology (NIOT). Страна ориентируется на создание комплекса, включающего агрегат сбора с силовым электроснабжением с добычного судна по кабелю и трубный стан длиной 3500-6000м, состоящий из секций по 10-20м. Система подъема возможна как с использованием эрлифта, так и погружных насосов. Предполагается, что подобные комплексы надводного обеспечения добычных работ позволят избежать складирования больших объемов поднятой руды на добычных судах, что приведет к уменьшению их размеров. Конструкторские расчеты производились исходя из принятой производительности 1,8 млнт конкреций в год.

Индийскими инженерами совместно с специалистами Institut für Konstruktion (IFK) of University of Siegen (Германия) создан агрегат сбора с гусеничным способом перемещения, который был успешно испытан на 410-451м у побережья ГОА. За время испытаний производительность изменялась в диапазоне 10-45 $м^3$/ч при плотности пульпы 1173 кг/$м^3$ с концентрацией твердого 22%.

Таким образом, в Индии разработаны не только концепции глубоководной добычи твердых полезных ископаемых, но и создана опытно-экспериментальная база для проведения наземных испытаний практически всех требуемых подводных систем и элементов добычного комплекса. В ближайшие годы Индия готова приступить к опытно-промышленной разработке месторождений полиметаллических руд, ЖМК, КМК.

Россия с 1987 г. имеет Международный Сертификат от МОД ООН на Заявочный Участок в центральной части поля Кларион – Клиппертон, площадью – 75 тыс. $км^2$. Запасы ЖМК превосходят 600 млн тонн. Ценность комплекса металлов в недрах составляет 350 млрд $[2].

Кобальтомарганцевые корки (КМК) по предварительной оценке, площадь Заявочного Участка КМК Российской Федерации может составлять 4.0–5.0 тыс. $км^2$; прогнозные ресурсы – превосходить 400 млн тонн рудной массы. Стоимость металлов в недрах – до 150 млрд [2].

Российские интересы в Международном Районе океана по глубоководным полиметаллическим сульфидам (ГПС), связаны с изучением Северо-Атлантического хребта, где уже выявлены значительные скопления сульфидных руд и получена лицензия на их разведку.

В настоящее время для выполнения геолого-геофизических работ по изучению ЖМК в России имеются следующие технические средства[2]: геологический пробоотбор (грунтовая трубка, грейфер, коробчатый грейфер, тралы и драги; фото-теле-профилирование; инженерно-геологическое опробование.

Существующие в России технические средства и технология для изучения (КМК):

- Донный пробоотбор скальными драгами;
- Донный пробоотбор дночерпателями с фотографированием дна;
- Технологическое опробование;
- «мелкое» глубоководное бурение (ГБУ-0.7/4000, ГБУ-1/4000, ГБУ1/2) для отбора керна КМК до контакта с субстратом;
- Инженерно-геологические наблюдения с «УГИ».

Существующий геолого-геофизический комплекс морских геологоразведочных работ на глубоководные полиметаллические сульфиды включает:

- Геологическое опробование рудных образований, донных осадков гидротермальных корок и магматических пород;
- АМК»РИФТ-3»;
- Донный пробоотбор грейфером.

В настоящий момент проблема минеральных ресурсов Мирового океана находится в стадии принятия ответственных решений о путях ее дальнейшего развития. Этап острой зависимости плановых геологоразведочных работ от научно-исследовательских уже давно завершен для железомарганцевых конкреций (ЖМК), близится к завершению по направлению кобальтомарганцевых корок (КМК), достиг своего апогея по направлению глубоководных полиметаллических сульфидов (ГПС), несмотря на достаточно длительный срок их изучения, все еще, в основном, являются объектом научных исследований[1].

Для освоения минеральных ресурсов дна Мирового океана предлагаются различные технологические комплексы. Они обычно состоят из добычного судна и технических средств, для добычи полезных ископаемых и предназначены для выполнения трех технологических операций: сбора твердых полезных ископаемых (ТПИ) со дна океана, подъема на борт добычного судна и предварительного обогащения с последующей транспортировкой на сушу.

В настоящее время используются три инженерных подхода к разработке аппаратурной цепи технических средств добычи железомарганцевых конкреций, которые различаются по методу их подъема на поверхность океана. Гидравлический комплекс, использующий гидравлический подъем твердых материалов по транспортному трубопроводу от агрегата сбора на судна, конвейерная многоковшовая землечерпаковая и челноковая (автономная) системы.

В последнее десятилетие, в докладе Подготовительной комиссии для Международного органа ООН по морскому дну и Международному трибуналу по морскому праву, один из трех основных принципов: – конвейерной многоковшовой землечерпаковой системы был признан неэффективным из-за низкой производительности, а другой (челночной системы) – как техника второго поколения. Таким образом, специалисты считают, что наиболее перспективным и технически реализуемым комплексом на данном этапе можно считать комплекс технологического оборудования на базе гидравлической системы подъема.

Литература

1. Дробаденко В.П., Калинин И.С., Малухин Н.Г. Методика и техника морских геологоразведочных и горных работ : учеб. для студ. высш. учеб. заведений. – Волгоград : Издательский Дом «Ин-Фолио», 2010.
2. Сайт ИнфоМир. Отраслевые каталоги. – URL: http://www.infomirspb.ru.

РАЦИОНАЛЬНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ РАБОЧИХ ТРУБОПРОВОДОВ В ПОПЕРЕЧНОМ СЕЧЕНИИ ГИДРОДОБЫЧНОГО АГРЕГАТА

Кудряшов Р.В., Малухин Н.Г.
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Доставка достаточного количества воды на насадку гидромонитора для глубоких скважин сложная задача, т.к. в значительной степени возрастают потери на трение.

При существующей схеме размещения оборудования размещения оборудования и коммуникаций рудника «Гостищевский» потери напора рабочей воды по трубопроводу диаметром D = 127 мм (внутренний 109 мм) по поверхности от насосной эксплуатационной скважины на расстояние 250 м составят почти 109 м водяного столба. При движении напорной воды по такому же водоводу по скважине к насадке до глубины 750 м потери напора еще увеличатся на 327 м, что в сумме с поверхностными составят 437 м вод. ст. Таким образом, при подаче воды насосом на поверхности под напором 710 м, на насадке гидромонитора у забоя остается напор только 313 м (710 − 437 = 313 м). Изменить существующее положение при данной конструкции гидродобычного агрегата достаточно сложно. Соосная концентрическая конструкция напорного водовода в проточной части напорной трубы эрлифта крайне неудачная по следующим причинам:

– из практики работы вертикального гидроподъема твердого известно, что при размещении по оси подъемного рабочего трубопровода, в значительной степени увеличиваются гидравлические сопротивления;

– увеличение диаметра напорного водовода (например, с диаметра 127 мм до D=168 мм) уменьшает эквивалентный диаметр подъемной трубы эрлифта, а, следовательно, и его производительность;

– увеличение диаметра водовода повышает усилия по изгибу ствола гидромонитора.

На руднике был использован вариант с концентричным размещением рабочих коммуникаций по поперечному сечению эксплуатационной скважины.

Анализ концентричного расположения воздуховода, водовода и пульповода в скважине показал следующее.

Поперечное сечение воздуховода (кольцевая площадь между подъемной трубой эрлифта и обсадной) несоизмеримо велико и в пересчете на эквивалентный диаметр соответствует величинам $D_{экв}$ = 208-298 мм. Вместе с тем, проходное сечение водовода D = 127 ($D_{вн}$ = 109), что недостаточно для пропуска 300 м^3/ч воды к гидромонитору под давлением 71 ат. Увеличение диаметра водовода (с целью снижения потерь напора на трение) с одной стороны уменьшит полезное поперечное сечение подъемной трубы эрлифта, а, с другой стороны, значительно увеличатся необходимые усилия при изгибе водовода

Для того чтобы доставить воду в смеси с воздухом при скважинной отработке железосодержащих руд на глубину 750 м, даже без учёта потерь напора по поверхности необходимо преодолеть значительные гидравлические сопротивления.

Изменяя диаметр водовода (D = 127 мм) на больший – уменьшается производительность эрлифта, а на меньший – резко возрастают потери на трение.

Таким образом, сформировать затопленную струю с необходимой разрушающей способностью с концентрическим расположением труб на значительных расстояниях от эксплуатационной скважины при больших глубинах разработки является задачей трудной, т.к. подать по системе труб (в стесненных условиях скважины) достаточное количество гидравлической энергии практически невозможно.

Исходя из этого, изыскание наиболее рационального способа приближения насадки гидромонитора к забою является наиболее перспективным направлением.

В связи с этим предлагается использовать вариант эксцентричного размещения рабочих коммуникаций по поперечному сечению эксплуатационной скважины.

При размещении нескольких труб для водовода меньшего диаметра в межтрубном пространстве при эксцентричном расположении эрлифтной и обсадной труб, позволит не только увеличить площадь проточной части, но и значительно снизит усилия, необходимые для изгиба ствола гидромонитора.

Потери напора по поверхности можно уменьшить за счет замены водовода D = 127 мм на больший диаметр, например D = 168, то изменение (увеличение) диаметра водовода по скважине при концентричной схеме расположения труб, достаточно сложно. Поскольку уменьшается поперечное сечение подъемной трубы эрлифта с одной стороны, и значительно увеличиваются усилия на изгиб ствола гидромонитора.

Вместе с тем, при эксцентричном расположении труб в скважине, проблемы, как с потерями напора, так и управлением изгибом ствола гидромонитора практически не существует.

Вариантов размещения в межтрубном пространстве водовода, воздуховода и коммуникаций для управления процессом пульпоприготовления и всасывания, может быть несколько. Задача сводится к оценке издержек по бурению и оборудованию эксплуатационной скважины определенного диаметра, в сопоставлении с производительностью эрлифтного подъема по руде с учетом сохранившей мощности напорного водного потока у насадки.

При эксцентричном расположении труб диаметр эрлифтной трубы можно использовать больше, чем при концентричном. Причем эта разница становится более значительной при увеличении начального диаметра эксплуатационной скважины. А преимущества конструктивного, технического и технологического характера повышаются еще в большей степени по сравнению с концентричным расположением труб, где основным сдерживающим фактором является водовод по оси гидродобычного агрегата D = 127 мм.

Следует заметить, что если диаметр водовода по поверхности можно изменить (как для скважин с концентричным, так и эксцентричным расположением труб), то по скважине, диаметр D = 127 ($D_{вн}$ = 109) является неизменным для концентричного расположения трубных коммуникаций в эксплуатационной скважине.

Эксцентричное расположение труб позволяет значительно уменьшить гидравлическое сопротивление по скважине, т.к. поперечным сечением проточной части можно управлять.

Так, согласно данным, использование для водовода 2-х труб Ø89 (81) и одной Ø73(65), потери по скважине глубиной 750 м могут снижены до 130 м. вод. ст. При этом у насадки гидромонитора рабочее давление составляет почти 60 ат.

А сила реакции струи почти 900 кг при диаметре насадки d_0= 32 мм.

Водовод, состоящий из трех труб Ø89 (81) имеет эквивалентный диаметр Dэкв = 140 мм, а потери напора по скважине составят

$$(h_{тр})_{скв} = 95 \text{ м вод. ст.}$$

Вместе с тем водовод из двух труб Ø89 (81) с эквивалентным диаметром Dэкв = 115 мм пропустит расход 300 м^3/ч к рабочей насадке на глубину скважины 750 м с потерями напора

$$(h_{тр})_{скв} = 300 \text{ м вод. ст.}$$

Изменение (уменьшение, в частности) диаметра водовода приводит к существенному увеличению потерь напора на трение. А в некоторых случаях, эксплуатация скважины по технологии скважинной гидродобычи становится неэффективной.

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ ЗАКРУЧЕННЫХ ПОТОКОВ В ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНИКЕ

Луконина О.А., Селиванов С.С.
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Закрученные газожидкостные потоки наблюдаются во многих явлениях природы и часто используются в различных областях техники и природоохранных технологиях. Они присутствуют во многих атмосферных и климатических, природных явлениях: циклоны, смерчи, торнадо, тайфуны, а также водовороты в реках, вихревой след при движении самолета и т.д. Вихревые структуры наблюдаются в природе на всех уровнях: от спиральных ДНК до галактик.

Кинетическая энергия газожидкостных потоков широко используется для интенсификации процессов тепло-массообмена в энергетических установках, в вихревых газогенераторах, для регулирования тяги ракетных двигателей, в котельных установках и во многих других устройствах. Изучение вышеперечисленных явлений и технологий позволило сделать краткий анализ использования инициируемого закручивания потоков жидкости и газа в гидро- и аэродинамике.

Энергетика. В технических устройствах с горением известны преимущества закрученного факела перед прямоточным – интенсивная турбулизация, интенсификация процессов смешения, повышение эжекционной способности, наличие зон рециркуляции, способствующих увеличению массообмена. Исследования по аэродинамике показали, что закрутка потока является интенсивным средством воздействия на рабочий процесс в целом вследствие влияния центробежных сил вращения на пульсационное движение.

Существует много различных типов топок, в которых в той или иной степени используется закрутка. В большинстве топок пламени придается некоторая закрутка с целью повышения устойчивости, тогда как, например, в котлах с тангенциальной подачей топлива, потоки на выходе направляются тангенциально к огневому ядру, образующемуся в центре камеры. В последнем случае тоже возникает эффект циклонного типа и в результате формируется циклонная камера с движением потока, закрученного вокруг геометрической оси оборудования.

В химической промышленности. Внедрение новых технологических устройств сопровождается заметным расширением области применения распылительных устройств . в частности форсунок различной конфигурации, а также центробежных устройств.

В центробежных форсунках движущаяся под давлением жидкость закручивается в завихрителе с тангенциально расположенными каналами. В свою очередь, отличительный признак шнековых форсунок, являющихся разновидностью центробежных, состоит в том, что закручивание жидкости производится с помощью завихрителя, выполненного в форме шнека с винтовыми каналами, расположенными на его поверхности.

В двигателестроении. Стационарное вращательное движение в газовых турбинах обусловило их использование в стационарных и передвижных силовых установках. Особенно широкое применение они получили в авиации в виде турбореактивных (чисто реактивных), турбовинтовых (большая часть работы совершается винтом) и турбовентиляторных (часть работы передается на вентилятор, установленный во «вторичном контуре) двигателей.

В гидротехническом строительстве. Современное гидротехническое строительство характеризуется применением конструкций, работающих с использованием высоких скоростей и напоров потока. Основными проблемами высоконапорных водосбросов являются задачи промежуточного гашения избыточной кинетической энергии потока внутри водосбросного тракта и защита бетонных поверхностей сооружения от кавитационной эрозии. Эффективным методом решения указанных проблем является использование закрутки потока, что даст возможность резко повысить интенсивность гашения механической энергии потока за счет его турбулитзации и уменьшить, или полностью исключить опасность кавитационной эрозии

обтекаемых поверхностей водосброса. Закрутка в таких случаях может осуществляться любым из типов закручивающего устройства: вихревым затвором, неподвижной лопастной системой, тангенциальными или спиральными завихрителями, а также устройствами другого типа[1].

Интересным направлением использования закрученных потоков является также их применение в водобойных колодцах, где закрутка способствует растеканию потока в плане при изменении направления движения части его на противоположное. В результате взаимодействия циркуляционных течений транзитной струей повышается турбулентность, что позволяет эффективно гасить энергию потока.

В пылеулавливании. В настоящее время сконструировано и с успехом используется много различных типов циклонных сепараторов пыли, размером менее 3мкм за счет применения высоких центробежных сил скорости. Значительно более высокие центробежные силы могут быть получены, где в принципе можно разделить молекулы и изотопы по массе.

В медицине. Разработан и описан процесс имплантации клапанов сердца (ИКС), в котором рассмотрена разработка и оптимизация конструкции оригинального трехшарикового клапана с закрученным потоком на выходе. Опираясь на результаты исследования характеристик закрученного потока крови, с помощью оригинального устройства для измерения направления и величины закрутки, авторы уточнили конструктивные параметры трехшарикового клапана и упростили технологию его изготовления. Затем были изобретены трехдисковый, трехсекционный и двустворчатый ИКС оригинальной конструкции, которые составили семейство клапанов, обладающих малыми размерами и формирующих закрученный поток на выходе[2].

В обогащении. Использование кинетической энергии закрученных струй жидкости, в первую, очередь связано с гидроциклонированием, которое имеет более чем столетнюю историю использования (1885 г.) и рассматривается в многочисленной технической литературе.

В гидротехнологиях, частности в гидротранспортировании твердых материалов. Данные о практическом использовании кинетической энергии закрученных потоков в научно-технической литературе имеются в ограниченном количестве и представлены в виде патентов на изобретения [1]. В МГРИ в 90-х годах были запатентованы способ и устройства для пульноприготовления и гидротранспортирования твердых материалов за счет кинетической энергии закрученных струй жидкости [3]. Были изготовлены различные модификации установок, которые успешно прошли опытно-промышленные испытания при гидротранспортировании редкометальных пород и хвостов обогащения на Иршинском ГОКе и Верхне-Днепровском ГМК, при удалении продуктов переработки золотосодержащего сырья на прииске «Отрожный», а также опытные испытания в ЮАР, Шотландии, кроме того, при гидроподъеме твердых материалов с глубины порядка 100 м в акватории Черного моря, в районе города Новороссийск. Результаты позволяют сделать однозначный вывод о перспективе их применения в различных отраслях промышленности.

Литература

1. В.П. Дробаденко, И.С. Калинин, Н.Г. Малухин. Методика и техника морских геологоразведочных и горных работ : учеб. для студ. высш. учеб. заведений. – Волгоград : Издательский Дом «Ин-Фолио», 2010. – 352 с. : илл.

2. Ruhn M. Nitze M, Funke B. «Verfahren Zum Einclussen van Feststoffen in hydrailishe Föfdersysteme and Doppelbehälteranfgebelz». Патент ФРГ ДЕ 3144067AI B 65 G 53/40.

3. Дробаденко В П., Луконина О.А., Малухин Н.Г. Загрузочно-обменная емкость для гидротранспортирования сыпучих материалов. Патент РФ №2077465 от 20.04.97 г.

СВОБОДНАЯ ЭНЕРГИЯ – ПАРАМЕТР ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ МЕТАЛЛОВ

Маркелов С.В.
markelov_s38@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

При растворении вещества происходят два противоположных по знаку процесса: разрыв связей молекул вещества кристаллической решетки сопровождается поглощением энергии (тепла), а реакция взаимодействия ионов вещества с жидкой фазой характеризуется выделением энергии. Тогда, интегральная свободная энергия процесса (по Гиббсу, Дж / моль) может служить индикатором, исходя из знака «плюс» или «минус» значений величины –Gореакц., характеризующим стадию выщелачивания вещества. В случае знака «плюс» процесс протекает на стадии насыщения и частичном осаждении ионов из раствора. Знак «минус», соответственно, указывает, что стадия насыщения еще не достигнута и могут применяться методы интенсификации. Таким образом, интенсивность взаимодействия химических элементов в процессах выщелачивания необходимо оценивать с учетом изменения свободной энергии образования продуктов реакции, учитывая активности участвующих в процессе веществ.

Принимая во внимание показатели $K_{р-р}$ и $K_{тв}$, величины свободной энергии можно определить из следующих формул:

$$G_{р\text{-}р} = K_{р\text{-}р} \cdot U_{р\text{-}р}, \qquad (1)$$

где $G_{р\text{-}р}$ – показатель свободной энергии вещества продуктивного раствора, ккал / г-мол;
$U_{р\text{-}р}$ – расчетная величина энергии растворения вещества, ккал/г-мол;
$K_{р\text{-}р}$ – доля вещества в продуктивном растворе по отношению г-мол.

$$G_{тв} = K_{тв}\,(1 - \varepsilon), \qquad (2)$$

где $G_{тв}$ – показатель свободной энергии вещества твердой фазы, ккал/г-мол;
$U_{тв}$ – энергия кристаллической решетки вещества ккал/г-мол;
$K_{тв}$ – характеризует отношение количества вещества в т породной массы к г-мол этого вещества;
ε – коэффициент извлечения (перехода в выщелачивающий раствор) на время определения свободной энергии вещества минеральной фазы, д. ед.

Для оценки эффективности протекания процесса выщелачивания вводится интегральный показатель $И_в$, который комплексно учитывает влияние геохимических и гидродинамических условий на интенсивность перехода полезного компонента в раствор и определяется по формуле:

$$И_в = \frac{G_{р\text{-}р}}{G_{тв}}, \qquad (3)$$

действительной при значении $\varepsilon \leq$ 50-55%.

Оценим значение показателя $И_в$ на примере выщелачивания молибдена и цинка опытного блока при достигнутом значении Ж:Т $\approx$ 0,6, энергия кристаллической решетки составит: 2765,88 ккал/г-мол – для молибдена; 855 ккал/ мол – для цинка, содержание молибдена в опытном блоке 13,8 г/т, цинка 512 г/т.

Молекулярная масса MoS_2 и ZnS_2 составляет 160 и 97 г – мол. Тогда значение $K_{тв}$ = 13.8/160 = 0,086 – для молибдена и 5,3 для цинка.

Величина свободной поверхностной энергии твердого тела до начала выщелачивания составила:

$$G_{тв} = 0{,}086 \times U_{Mo} = 0{,}086 \times 2765{,}88 = 327{,}9 \text{ ккал – для молибдена;}$$
$$G_{т} = 5{,}3 \times U_{Zn} = 5{,}3 \times 855 = 5044{,}5 \text{ ккал – цинка.}$$

Определим величину ε. Общее количество растворов с содержанием молибдена 1 мг/л составило: 0,11 м^3/т × 2187 т = 240,6 м^3. Такая же величина объема раствора соответствовала и среднему содержанию 4 мг / л. Тогда количество выщелоченного молибдена, за этот период, составило:

1 мг/л × 240.6 м^3 + 4 мг/л × 240,6 м^3 = 1,2 кг, а значение ε = 1,2 / 30,2 = 0,0397. Соответственно, эта величина для цинка равна 0,0329.

В продуктивном растворе молибден находится, в основном, в виде комплекса $HMoO_4$, а цинк, соответственно, $ZnSO_4$. Исходя из этого, расчетная величина $U_{p\text{-}p}$ для молибдена составит 4046,38 ккал/г – мол, для цинка – 736,6 ккал / мол.

На расчетное время (6 недель эксплуатации) содержание молибдена в продуктивном растворе составляло 4 г/м^3, а цинка 110 г/м^3 , тогда величина $K_{p\text{-}p}$ = 4 /161 = 0,025 – для молибдена и 0,68 для цинка.

Расчетные величины свободной энергии растворенных веществ:

$$G_{p\text{-}p} = 0{,}025 \times 4046{,}38 = 101.2 \text{ ккал – для молибдена;}$$
$$G_{p\text{-}p} = 0{,}68 \times 736{,}6 = 501{,}6 \text{ ккал – для цинка.}$$

Величины $G_{тв}$, на рассматриваемое время выщелачивания, уменьшаются с учетом коэффициента извлечения и составят:

$$G_{тв} = 237{,}9 \cdot (1 - 0{,}0397) = 228{,}5 \text{ ккал – для молибдена;}$$
$$G_{тв} = 5044{,}5 \cdot (1 - 0{,}0329) = 4878{,}5 \text{ ккал – для цинка.}$$

Тогда показатель $И_в$ равен: 101,2 ккал / 228,5 ккал = 0,44 – для молибдена и 501,6 ккал/ 4878,5 = 0,1 – для цинка.

Значения интегрального показателя $И_в$ свидетельствуют, что минерализация цинка является более трудновскрываемой (на начало выщелачивания) по сравнению с молибденовой.

Выводы:

1. Изменение физико-химического состояния системы выщелачивающий раствор твердая фаза определяется состоянием ее энергетического равновесия.

2. Сравнение величин свободных энергий вещества твердой фазы и продуктивного раствора, рассчитанные с учетом энергетических коэффициентов Ферсмана, является основой для оценки эффективности процесса разрушения (выщелачивания) минеральной фазы.

3. Интегральный показатель $И_в$, равный отношению величин свободных энергий полезных компонентов в продуктивном растворе и твердой фазе, комплексно учитывает и зависит от изменения геохимических и гидродинамических условий процесса выщелачивания.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ВОЗМОЖНОСТЬ ЭЖЕКТОРНОЙ ВЫЕМКИ МАГНЕТИТОВЫХ ПЕСКОВ В ШЕЛЬФОВОЙ ЗОНЕ

Вильмис А.Л., Козлов М.Ю.
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

В настоящее время существует большое количество конструктивных схем различных по назначению типов водоструйных насосов – эжекторов: центральные, с кольцевым подводом жидкости, комбинированный, с всасывающей линией, многосопловые, многоступенчатые. В горнодобывающей практике широко используются гидроэлеваторы (они же эжекторы) кольцевого и центрального типов. В морских условиях наибольший интерес представляют конструктивные схемы водоструйных насосов для гидроподъема, с длинной всасывающей линией.

Сотрудниками кафедры геотехнологии и комплексного освоения месторождений полезных ископаемых был разработан методический подход и проведены расчет технико-энергетических параметров для технологии с применением эжекторного снаряда для донных отложений магнетитовых песков, обычно локализованных в прибрежно-морской зоне (шельфе) характерных для Филиппинского моря, Курильской гряды (Ручарское, Итурупское и других месторождений), Балтики и Черного моря.

Исходными данными являются следующие параметры: производительность по твердому – $Q_Т$ = 300 т/час и 600 т/час; объемная плотность магнетитовых песков – 2900–3800 кг/м^3, в расчетах принята 3000 кг/м^3; расчет производится отдельно для каждого интервала глубин от 10–50 метров; технические средства для выгрузки магнетитовых песков – два вида баржа и трюм добычного судна.

Расчет всех технологических параметров эжекторного подъема проводился с учетом взаимоувязки расходно-напорных параметров процесса эжектирования и напорных возможностей непосредственно эжектора с учетом длины и внутреннего диаметра выдачного пульповода. Поэтому методология порядка расчета начальных рабочих параметров объемных концентраций твердого в гидросмеси при всасывании и на изливе в баржу, а также плотностей гидросмеси и учитывала строго определенные соотношения потоков на входе в эжектор с учетом значений рабочих и критических скоростей для определения внутреннего диаметра выдачного трубопровода.

Многочисленные расчетные данные, полученные в результате аналитических исследований позволяют сделать вывод:

1. Проводить подводные добычные работы эжекторами с достаточно значительным коэффициентом эжекции (a >1,2 характеризующийся относительным расходным параметром), не желательно, так как режим работы таких эжекторов крайне не устойчивый и достаточно энергоемок, поскольку всасываемый объем твердого определяется не за счет улучшения процесса пульпоприготовления, а в результате эжектирования больших объемов гидросмеси Q_1.

2. Процесс подготовки донных отложений к всасыванию имеет важное значение для эффективной эксплуатации эжектора. Так эксплуатация эжектора при одном и том же диаметре выдачного трубопровода D = 273(249) мм (глубина моря H = 10 м) всецело зависит от возможности и эффективности пульпоприготовления. При объемной концентрации S = 0,15, работа эжектора «из под слоя» достаточно эффективна при небольшой энергоемкости процесса W = 110 кВт.

3. Для эксплуатации эжектора имеется допустимое соотношение рабочей и критической скорости ($\vartheta_р$> $U_{кр}$ на 5–15%), Привести баланс скоростей в нормальный режим можно путем подбора (замены) диаметра выходной трубы.

Уменьшение значительной разницы рабочей $\vartheta_р$ и критической $U_{кр}$ скоростей возможно при увеличении диаметра внутреннего трубопровода с D = 273(249), 299(275), 473(450) мм до что ведет и к увеличению энергоемкости эжекторного подъема.

4. Изменением диаметра выдачного трубопровода можно управлять рабочими и критическими скоростями. При неверном выборе диаметра выдачного трубопровода, энергоемкость процесса эжектирования может значительно возрасти с W = 110 кВт до W = 438 кВт.

5. Увеличение глубины отработки с 10 м до 20 м (D = 273(249) мм) ведет к повышению энергоемкости процесса отработки со 110 до 207 кВт и рабочего напора H_0 с 61,2 до 115,0 м. вод. ст. Такая же закономерность наблюдается и при увеличении глубины отработки с 30 до 50 м. Энергоемкость процесса изменится с 304 до 498 кВт, а рабочий напор повысится со 169 м до 277 м вод. ст.

В итоге:

I. *При глубине разработки H=10 м*, возможно использовать два варианта конфигурации эжекторных снарядов. Диаметр выдачного (транспортного) трубопровода D_3 = 273(249) мм; диаметр всасывающего отверстия $D_{вс}$ = 70 мм; необходимо два водяных насоса с подачей Q_0>357 м^3/час и напором $H_{нас}$>61,2 м вод. ст. Удельная энергоемкость процесса эжектирования, гидроподъема и гидровзвешивания составит q = 0,37 кВт/т.

При использовании двух гидродобычных снарядов (с диаметром выдачного трубопровода D_3 = 299(275) мм; диаметром всасывающего отверстия $D_{вс}$ = 87,5 мм; необходимо два водяных насоса с общей подачей Q_0>399м^3/час и напором $H_{нас}$>67,9 м вод. ст. Удельная энергоемкость процесса эжектирования, гидроподъема и гидровзвешивания составит q = 0,45 кВт/т.

II. *При глубине разработки H = 20 м*, предпочтительнее использовать гидродобычной снаряд со следующими техническими характеристиками: диаметр выдачного трубопровода D_3 = 273(249) мм; диаметр всасывающего отверстия $D_{вс}$ = 67 мм. Два водяных насоса с общей подачей Q_0>357м^3/час и напором $H_{нас}$>115 м. вод. ст. при удельной энергоемкости процесса эжектирования, гидроподъема и гидровзвешивания q = 0,69 кВт/т.

III. *При глубине разработки H = 30 м*, из двух возможных вариантов предпочтительнее использовать гидродобычной снаряд со следующими техническими характеристиками: диаметр выдачного трубопровода D_3 = 273(249) мм; диаметр всасывающего отверстия $D_{вс}$ = 50 мм. Два водяных насоса с общей подачей Q_0>367м^3/час и напором $H_{нас}$>169 м вод. ст. при удельной энергоемкости процесса эжектирования, гидроподъема и гидровзвешивания q = 1,01 кВт/т.

IV. *При глубине разработки H = 40 м* и производительности по твердому 600 т/час возможно:

а) использовать 2 гидродобычных снаряда производительностью по 300 т/час со следующими техническими характеристиками: диаметр выдачного трубопровода D_3 = 273(249) мм; диаметр всасывающего отверстия $D_{вс}$ = 45 мм. Два водяных насоса с общей подачей Q_0>367м^3/час и напором $H_{нас}$>223 м вод. ст. при удельной энергоемкости процесса эжектирования, гидроподъема и гидровзвешивания q = 1,34 кВт/т.

б) использовать один гидродобычной снаряд со следующими техническими характеристиками: диаметр выдачного трубопровода D_3 = 377(347)мм; диаметр всасывающего отверстия $D_{вс}$ = 90 мм. Водяной насос с подачей Q_0>798м^3/час и напором $H_{нас}$>301 м вод. ст. при удельной энергоемкости процесса эжектирования, гидроподъема и гидровзвешивания q=2,01 кВт/т.

V. *При глубине подъема H = 50 м*, предпочтительнее использовать гидродобычной снаряд со следующими техническими характеристиками: диаметр выдачного трубопровода D_3 = 273(249) мм; диаметр всасывающего отверстия $D_{вс}$ = 42 мм. Два водяных насоса с общей подачей Q_0>367м^3/час и напором $H_{нас}$>277 м вод. ст. при удельной энергоемкости процесса эжектирования, гидроподъема и гидровзвешивания q = 1,66 кВт/т.

ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КИНЕТИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ЗАКРУТКИ ЖИДКОСТИ В ЗАГРУЗОЧНЫХ АППАРАТАХ

Вильмис А.Л.
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Известны различные технические предложения и частично опытная реализация использования энергии центробежных сил вращения на пульсационное движение при гидротранспортировании твердых материалов, при вихревой загрузке горной массы в транспортный трубопровод.

В литературе используются различные термины применительно к закрученным потокам: винтовые, вихревые, закрученные, вращающиеся, циркуляционные и другие.

Потоки жидкости, имеющие поступательно-вращательное движение относительно оси в общем случае по О.Ф. Васильеву называют циркуляционными. Потоки, характеризуемые наличием вихря скорости – вихревые. Отличительной особенностью вихревых потоков является неравномерность распределения механической энергии жидкости в поперечном сечении. Частным случаем вихревых потоков, когда линии тока совпадают с вихревыми линиями, являются винтовые потоки. Их особенностью является постоянство механической энергии жидкости в поперечных сечениях. Таким образом, общим случаем потока, поступательное движение которого сопровождается вращательным, является циркуляционный поток.

Закрученными потоками, по нашему мнению, называются искусственно созданные циркуляционные вихревые потоки (искусственные смерчи). Они представляют собой сложное течение, характеризуемое непрерывным изменением полей скоростей и давления во всей области, занятой движущейся жидкостью.

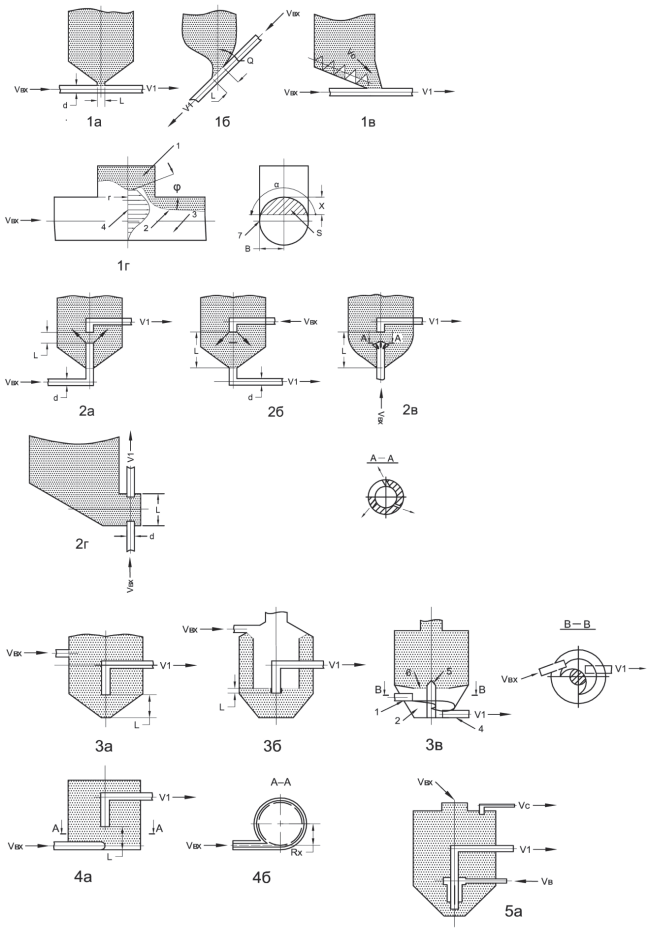
На кафедре геотехнологии и комплексного освоения месторождений полезных ископаемых последнее двадцатилетие ведутся работы по научно-техническому обоснованию, разработке и испытаниям конструкций использующих кинетическую энергию закрученных струй жидкости для повышения эффективности трубопроводного транспорта на базе загрузочных аппаратов камерного типа. На первом этапе была проведена их систематизация по фактору разгрузки гидросмеси в трубопровод (рис.1): гравитационные, струйные (в восходящем и нисходящем потоках, с распылением жидкости через насадку), фильтрационные (с ограждающей трубой, с телескопическим всасом); с использованием закрученного потока жидкости (за счет тангенциальной подводки у плоского дна камеры); за счет тангенциального подвода и винтовой перегородки.

Анализ гидродинамики разгрузки гидросмеси в трубопроводах всех перечисленных типов камерных аппаратов показал, что каждый из них характеризуется различными индивидуальными техническими недостатками: образование сводов у выпуска (закупорка), интенсивный износ механических побудителей, нарушение устойчивости подачи гидросмеси из-за ограниченных возможностей управления параметрами слоя смешения сред, потери момента начальной энергии закрутки на вращение всего потока гидросмеси по дну камеры, и другие. Общими недостатками являются сложность конструкций и нестабильность подачи гидросмеси в трубопровод, что особенно негативно влияет при обогащении ценного компонента из-за снижения его извлечения.

Аналитические и экспериментальные исследования позволили разработать и успешно испытать различные конструкции загрузочных аппаратов с использованием кинетической энергии коаксиальной закрученной струи жидкости, которая генерируется в кольцевом зазоре напорного (внешнего) водовода и внутреннего выдачного (транспортного) пульповода.

Закрутка жидкости обеспечивается тангенциальным подводом напорного водовода (от насоса) к кольцевому зазору [1]. В отличие от ассиметричного течения, возникающего при радиальном подводе в кольцевую щель, при тангенциальном – за счет оптимизации ее длины может быть достигнуто выравнивание осевой скорости по окружности, что обеспечивает

оссемитричность потока. Кроме того, в закрученных струях угол раскрытия значительно больше, чем в прямоточных, что объясняется тем, что при закрутке резко интенсифицируется массообмен между струей и окружающей средой. Образуемый при этом устойчивый слой псевдоожижения (при определенных скоростях) формирует стабильную разгрузку (подачу) высоконасыщенной гидросмеси (>35% по объему) в транспортный трубопровод.



1. Гравитационный:
а) непосредственно в напорный трубопровод;
б) через смесительную камеру;
в) при помощи механических побудителей;
г) гидродинамика гравитационной разгрузки.

2. Струйный:
а) в восходящем и б) в нисходящем потоках; в) с распылением жидкости через коническую насадку;
г) гидродинамика струйной разгрузки.

3. Фильтрационный:
а) фильтрационный с ограждающей трубой и телескопическим всасом (б);

4. С использованием закрученного потока жидкости:
а) за счет тангенциального подвода у плоского дна камеры;
б) за счет тангенциального подвода и винтовой перегородки.

5. а) с использованием коаксиальных закрученных потоков.

Рис. 1. Основные способы формирования гидросмеси в камерных питателях

Литература

1. Дробаденко В.П., Луконина О.А., Малухин Н.Г. Загрузочно-обменная емкость для гидротранспортирования сыпучих материалов. Патент РФ №2077465 от 20.04.97 г.

2. Малухин Н.Г., Луконина О.А., Лев А.М. Расширение области применения новых конструкций гидротранспортных аппаратов // Избранные научные труды. К 100-летию со дня рождения профессора С.М. Шорохова. Москва, 2006 г. Изд. РГГРУ.

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ОБСАДНЫХ ТРУБ ИЗ МОРСКИХ СКВАЖИН ПРИ БУРЕНИИ НА РОССЫПИ

Калинин И.С., Седнев А.И.
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Одной из важных задач в общей проблеме морского бурения при поисках и разведке россыпных месторождений является извлечение труб из скважины. Подъем обсадных труб является трудоемкой операцией, небезопасен и составляет значительную часть из общего баланса времени на бурение скважины. При извлечении колонны труб возникают значительные силы сопротивления, вызванные трением труб о стенки скважины, которые могут привести к обрыву труб или троса лебедки, деформации буровой вышки, а при бурении со льда возможны аварии, связанные с разрушением ледового покрова. Усилия при извлечении зависят от длины, диаметра обсадной колонны и соединительных элементов, физико-механических свойств пород, времени нахождения колонны в скважине, способа извлечения труб и других факторов.

Увеличение глубины скважины приводит к необходимости использования более мощного силового привода для буровой лебедки, большей грузоподъемности вышки и лебедки, а следовательно, большего водоизмещения бурового плавсредства – все это, в конечном счете, вызывает значительно удорожание буровых работ в море. Экспериментально установлено, что наименьшие усилия необходимы для извлечения обсадных труб из илистых грунтов, а максимальные нагрузки возникают при подъеме колонны из плотных вязких глин и гравийно-галечных отложений.

На море процесс извлечения труб осложняется качкой плавучей буровой установки. Использование для извлечения труб гребней волн и запаса плавучести судна запрещено, поскольку при зафиксированном тросе лебедки усилия натяжения троса не поддаются регулированию. В результате может оборваться трос, либо сорваться с фундамента лебедка или деформироваться буровая вышка.

Для извлечения обсадных труб из скважин предложены и применяются следующие основные способы: механический, гидравлический, пневматический и посекционный.

Механический способ является традиционным и подразделяется на статический и динамический. При статическом методе извлечение осуществляется с помощью лебедки станка с применением многострунной талевой оснастки. При большой длине обсадной колонны возникают значительные силы сопротивления, когда с помощью лебедки невозможно извлечь трубы из скважины или же усилия при подъеме могут превосходить допустимую нагрузку на буровую вышку. При динамическом методе для снижения сил трения по боковой поверхности колонны труб со стенками скважины применяют различные вибромеханизмы.

Гидравлический способ заключается в извлечении колонны труб за счет давления воды, нагнетаемой насосом внутрь колонны[1]. На верхний конец обсадной колонны устанавливают герметизирующую заглушку, а возникающее подъемное усилие будет равно произведению давления воды на площадь внутреннего сечения труб. Этот способ и устройство для его осуществления могут применяться самостоятельно или с использованием лебедки и вибромеханизмов. Для технической реализации гидравлического способа предложены три варианта подъема обсадной колонны из скважины:

– извлечение с полной передачей страгивающего усилия на извлекаемую колонну труб и плавучую буровую установку;

– извлечение с передачей страгивающего усилия только на извлекаемую колонну;

– подъем с передачей только части страгивающего усилия на обсадную колонну.

Для надежного извлечения труб из скважины целесообразно использовать насосы высокого давления.

При пневматическом способе по обсадной колонне опускают в воду эластичный понтон с отрицательной плавучестью [3]. Понтон имеет клапаны, выполнен со сквозным центральным отверстием, в котором размещен пневмозахват. Затем с плавучей буровой установки от компрессора подают сжатый воздух в узел захвата, закрепляют понтон на трубах и нагнетают в него воздух. Размеры понтона увеличиваются, он приобретает положительную плавучесть, начинает всплывать и за счет своей подъемной силы обеспечивает первоначальное страгивание обсадной колонны и извлечение ее из скважины на определенную высоту. После клапаны открываются и воздух выходит из понтона, подъемная сила уменьшается и дальнейший подъем колонны труб осуществляют с помощью буровой лебедки. Следует отметить, что при применении этого способа максимальная нагрузка при извлечении колонны не передается на плавсредство и буровое оборудование.

На рис. 1 представлена схема пневматического способа: 1 – лебедка, 2 – буровое плавсредство, 3 – эластичный понтон, 4 – обсадная колонна.

Общей операцией рассмотренных способов является натяжение и первоначальное страгивание всей колонны обсадных труб одновременно, при этом силы сопротивления будут наибольшими.

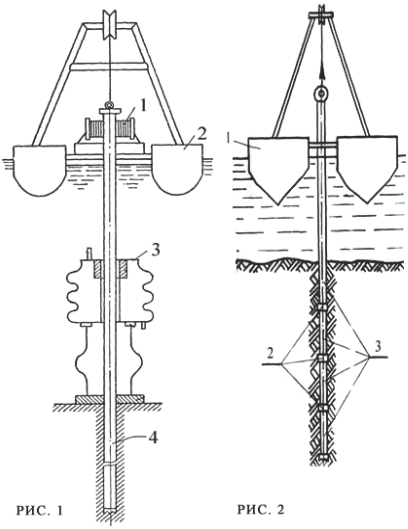


РИС. 1 РИС. 2

Сущность посекционного способа заключается в том, что обсадную колонну составляют из нескольких секций, соединенных между собой телескопическими муфтами [2]. Муфта представляет собой два цилиндра, соединенных телескопически и имеющих перемещение относительно друг друга на величину свободного хода. Количество секций зависит от длины обсадной колонны, физико-механических свойств пород, а также от грузоподъемности технических средств. При этом способе извлечение колонны осуществляют путем поочередного отрыва каждой секции от стенок скважины, что значительно уменьшает общее усилие при извлечении всей колонны. На рис. 2: 1 – буровое плавсредство, 2 – телескопические муфты, 3 – секции обсадной колонны. Применение этого способа позволит получить экономический эффект за счет использования плавсредства меньшего водоизмещения и маломощного бурового оборудования (лебедки, вышки, электродвигателя). Проведенные испытания посекционного способа при бурении скважин на россыпи на шельфе Японского моря показали надежность и эффективность использования телескопических муфт в конструкции обсадной колонны для снижения сил сопротивления между трубами и стенками скважины.

Литература

1. Асеев А.Г., Распопов В.М., Хворостовский С.С. Бурение разведочных скважин на шельфе. – М. : Недра, 1988, 198 с.

2. Калинин И.С. Способы извлечения обсадных труб из скважин. А.С. №625018 от 26.05.1978.

3. Калинин И.С. Устройство для извлечения обсадных труб. А.С. №825769 от 04.01.1981.

МОДЕЛИРОВАНИЕ МИГРАЦИИ ПЛОЩАДЕЙ ЗАСТОЙНЫХ ЗОН ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ ПРОРАБОТКИ РУДНОГО ПЛАСТА

[1]Маркелов С.В., [2]Аликулов Ш.Ш., [3]Нажимов Ф.Ф.
[1]markelov_38@mail.ru, ФГБОУ ВПО, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия; [2,3]sharofovich@mail.ru, Навоийский государственный горный институт, г. Навои, Республика Узбекистан

На основании полученных данных можно констатировать, что чем выше значение коэффициента фильтрации, тем с большей интенсивностью происходит кольматация порового объема породного массива. В результате моделирования гидродинамической сетки (линий тока и линий равных напоров – эквипотенциален) происходила миграция застойных зон в сторону скважины с меньшей величиной Q. Так как величины Q в процессе эксперимента менялись в двух соседних нагнетательных скважинах в сторону уменьшения на 50% и, соответственно, в сторону увеличения на 50%, значения L_1 и L_2 также менялись от 7,5 м – L_1, до 3,75 м; L2,соответственно, от 7,5 до 11,25 м. Отношение L/L_1 и L/L_2 менялось от 2 до 0,67. Так, кратковременное увеличение дебита в 2-х нагнетательных скважинах, оконтуривающих блок рядов, на 50% и, соответственно, снижение на 50% в соседних нагнетательных скважинах привело к миграции (смещению) застойных зон и к повышению содержания урана в откачной скважине с 47 мг / л до 56 мг / л (на ≈ 19%) в течении 5-7 суток. Продолжительность повышенной концентрации урана составила 4-5 суток, после которых началось снижение. Повторное повышение дебитов в 2-х соседних нагнетательных скважин и, соответственно, понижение дебитов в 2-х остальных, также привело к повышению концентрации урана на 11%, с 45 до 50 мг/л. Таким образом, при изменении производительности соседних нагнетательных скважин на 50% в сторону увеличения и уменьшения в отработку дополнительно вовлекались запасы урана в объеме 30% от запасов, сосредоточенных в застойной зоне. Для ячейки, состоящей из четырех откачных и 2-х нагнетательных скважин, расчетная величина дополнительных, вовлекаемых в ПВ запасов, составила 18%, что и отразилось на повышении содержания урана в откачиваемых продуктивных растворах. Проведенный кратковременный эксперимент подтвердил сходимость предложенной аналитической формулы, по оценке параметров растекания растворов с практическими результатами. На основании результатов исследований предлагается при достижении величины Ж : Т ≈ 0,6 и перед восстановлением приемистости нагнетательных скважин, а также на заключительной стадии процесса ПВ (стадия «отмывки», по В.А. Грабовникову), когда концентрация урана в продуктивных растворах снижается до ≈ 10 мг/л, реализовывать технологию миграции застойных зон фильтрационных потоков, путем снижения – повышения дебитов нагнетательных скважин до 50%.

Литература

1. Абдульманов И.Г., Фазлуллин М.И., Мосев А.Ф. и др. / под ред. Кедровского О.Л. Комплексы подземного выщелачивания. М. : «Недра», 1992.

СКВАЖИННАЯ ГИДРОДОБЫЧА (СГД) ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Назаркин В.В., Новиков А.А., Волков Ю.И., Малухин Н.Г.
soyuz-ruda@yandex.ru, ЗАО «СОЮЗРУДА», Москва, Россия.
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Известно, что горнодобывающая отрасль является капиталоемкой. Её особенность состоит в одновременном вложении средств в разведку и освоение месторождения полезных ископаемых. Строительство таких предприятий растягивается на десятки лет, что экономически не всегда целесообразно и в настоящее время не практикуется. На сегодня назрела необходимость добычи глубокозалегающих руд и нерудных полезных ископаемых современными, прогрессивными, экологически чистыми и экономически выгодными методами геотехнологий и в частности, методами скважинной гидродобычи (СГД), имеющими ряд преимуществ по сравнению с открытым и подземным способами.

Прогресс в развитии скважинных геотехнологических методов добычи привлекает большое внимание. Это обусловлено тем, что от скважинной геотехнологии ожидается решение многих важных проблем, связанных со значительным снижением дефицита в потребности многих полезных ископаемых в России, в частности, природно-богатых железных руд КМА, редкоземельных и драгоценных металлов, фосфоритов и н.др., при минимальных капитальных вложениях и сроках их освоения.

Методы СГД с успехом применяются к добыче полезных ископаемых, находящихся в рыхлом или слабосцементированном состоянии при сильном обводнении залежей, когда традиционные способы разработки невозможны или трудно реализуемы, например, месторождений природнобогатых железных руд Белгородского рудного района КМА, при разработке месторождения титан – циркониевых ильменитовых песков на Тарском и Туганском месторождениях и при проектировании и эксплуатации эрлифтных грунтозаборных устройств для добычи алмазосодержащих пород со дна моря на шельфе Намибии [1, 2].

Технология СГД

Способ СГД основан на физическом процессе – перевода полезного ископаемого на месте залегания в подвижное состояние гидросмеси. Скважинная гидротехнология характеризуется высокой спецификацией составляющих ее процессов и, одновременно, теснейшим их взаимодействием.

Скважинная гидротехнология включает следующие основные процессы:

– вскрытие продуктивного массива добычными скважинами;

– гидроразмыв, разуплотнение продуктивного массива;

– транспортирование разрушенного (отделенного от забоя) твердого к зумпфу эксплуатационной скважины; пульноприготовление доставленной в зумпф горной массы для процесса всасывания;

– всасывание горной массы с учетом транспортирующих возможностей всасывающего потока; гидроподъем гидросмеси на поверхность с учетом возможностей подъемного аппарата, работающего в стесненных условиях эксплуатационной скважины; поверхностный гидротранспорт подачи гидросмеси на установки разделения (через пульпопроводы, минуя цеха дробления и дезинтеграции).

Эти технологические процессы тесно взаимосвязаны между собой и в своей совокупности представляют решение уникальной задачи – совмещение разноструктурных процессов в единый технологический цикл добычи полезных ископаемых через скважины с учетом различных горно-геологических требований к процессу СГД.

К числу основных преимуществ, выгодно отличающих СГД от традиционных способов разработки, относятся:

– сокращение капитальных затрат за счет исключения значительной части горноподготовительных работ, так как доступ к полезному ископаемому осуществляется через скважины, пробуренные с поверхности.

– возможность ведения работ при слабых, сравнительно неустойчивых вмещающих породах. Отсутствие в очистном пространстве людей и технических средств позволяет вести работы до полного обрушения кровли и снижать коэффициент запаса прочности при расчете целиков, а в ряде случаев применять сплошную бесцеликовую выемку.

Современное состояние развития метода СГД

В течение последних пятнадцати лет целым рядом организаций и предприятий России был выполнен большой комплекс научно – исследовательских, проектных и конструкторских работ по тематике скважинной гидродобычи. В результате была разработана принципиально новая схема устьевого и внутрискважинного оборудования (МКСО) для эффективной работы технологии СГД, на глубинах от 30-50 м до 1000 м для разработки обводненных рыхлых или слабосцементированных рудных и нерудных месторождений минерального сырья. Мобильный добычной комплекс СГД (МКСО) позволяет из одной скважины добывать от 15 до 50 т/час или до 120-250 тыс. т/ год природнобогатой железной руды с насыпной плотностью до 3600-3700 кг/м^3 в условиях Белгородского рудного района с глубины до 850 м

Преимуществом предлагаемой технологии СГД является оснащение добычных технологических скважин комплектом устьевого и внутрискважинного оборудования, основанного на максимальном использовании современного бурового, подъемного и насосно-компрессорного оборудования, используемого в нефтедобыче.

В период с 2000-2012 гг. были разработаны, инженерные методы расчета всего комплекса взаимосвязанных процессов технологии СГД, которые позволяют проектировать оптимальные добычные комплексы СГД для различных месторождений и условий залегания полезных ископаемых.

Освоение технологии СГД для добычи природнобогатых железных руд Белгородского рудного района Курской Магнитной Аномалии (КМА) позволяет включить в хозяйственный оборот уникальную ресурсную базу высококачественного железорудного сырья с запасами около 60 млрд тонн с содержанием $Fe_{\textbf{Общ}} > 62\%$, $SiO_2 < 1{,}5\text{-}4{,}0\%$ (в среднем по России в добываемой руде $Fe < 30\%$). В руде СГД содержание $Fe_{\textbf{Общ}} > 68\text{-}69\%$ без обогащения, а $SiO_2 < 1{,}0\text{-}1{,}5\%$, также содержание вредных примесей, таких как S и $P < 0{,}03\text{-}0{,}05\%$ [1].

По имеющимся данным, таких руд в общем балансе запасов Белгородского рудного района Курской магнитной аномалии около 50 – 55%. По качеству это лучшие железные руды в России и мире.

Литература

1. Колесников В.И., Стрельцов В.И. Скважинная гидродобыча железных руд. – М. : НИА-Природа, 2006 г.

2. Дробаденко В.П., Малухин Н.Г. Освоение подводных континентальных, шельфовых и глубоководных месторождений (учебное пособие). – М. : РГГРУ, 2008 г.

ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ ВЕЧНОМЕРЗЛЫХ АЛМАЗНЫХ РОССЫПЕЙ ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ

Никольский А.М., Хрулевич В.В., Неверов А.А., Неверов С.А.
nikosya@mail.ru, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт горного дела им. Н.А. Чинакала Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск, Россия

На развитие разработки алмазных россыпей в условиях криолитозоны значительное влияние оказывают региональные факторы, характеризующиеся определенными природными, технологическими и экономическими проблемами.

К природно-климатическим проблемам относятся:

– резко континентальный климат, характеризующийся холодной продолжительной зимой и коротким летом, с крайне неравномерным распределением осадков по сезонам года и сплошным развитием многолетней мерзлоты;

– резкое колебание температуры в течение суток, которое составляет от −10 до −40°;

– сильные ветра, резко меняющие по скорости и направлению (до 40 м/сек);

– периоды с повышенным снегопадом (до 15 суток в год). На приисках высота снежного покрова достигает 15 и более метров;

– наличие ледяных туманов при температуре ниже −20°С (до 32 суток);

– весьма изменчивый уровень и расход воды в реках в летний период. Подъем и спад воды в реках проходят очень быстро, а в периоды обильных продолжительных дождей достигают нескольких метров в сутки;

Технологические проблемы представлены:

– сезонность работы приисков (карьеров);

– эксплуатация горного оборудования в экстремальных условиях. Существенное сокращение срока службы техники (в среднем в 1,5 раза). Загруженность горных машин не превышает 70 % от режима работы в нормальных условиях;

– сложность соблюдения технологии ведения горных работ при наличии существенно меняющихся природных факторов;

– отсутствие устойчивых круглогодичных автомобильных дорог с твердым покрытием, железнодорожного сообщения с «большой землей», цельной энергосистемы, водоснабжения, канализации и т.д.;

Из экономических проблем выделяются следующие:

– дороговизна техники и доставки ее к месту производства горных работ (высокая капиталоемкость);

– зависимость эффективности производства работ от поставок материальных ресурсов из других регионов страны. Анализ отечественной практики освоения месторождений показал, что приисковой добычей алмазных россыпей охвачены обширные пространства преимущественно удаленных, труднодоступных и экономически мало освоенных районов нашей страны со сложными природно-климатическими условиями;

– постоянный отток трудовых ресурсов.

Отмеченное выше свидетельствует об актуальности работ в области развития эффективной разработки россыпных алмазосодержащих песков в условиях вечной мерзлоты и требует особо тщательного подхода к научным исследованиям, проектированию и организации работ по промышленному освоению месторождений в сложных условиях криолитозоны, а также вызывает необходимость в расширении знаний и подготовке высококвалифицированных горных инженеров для этой значимой отрасли горнопромышленного производства.

Литература

1. В.Г. Лешков. Разработка россыпных месторождений. М., «Горная книга», МГГУ, 2007. 906 с.

ЛИТОЛОГИЯ КОНТУРИТОВ НА КОНТИНЕНТАЛЬНОМ ПОДНОЖИИ БРАЗИЛИИ И УРУГВАЯ

[1]Сейткалиева Э.А., [2]Борисов Д.Г., [2]Мурдмаа И.О.
blooregard@inbox.ru, [1]Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, геологический факультет, Москва, Россия;
[2]Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва, Россия

За последние 20 лет интерес мирового научного сообщества к проблеме контуритов (осадков, отложенных или переотложенных под действием придонных течений) значительно вырос. Это связано не только с широким распространением данного генетического типа отложений на континентальных окраинах, но и с большим значением контуритов для палеоокеанологии (Rebesco et al., 2014).

Мощные осадочные толщи контуритовых тел, которые почти непрерывно накапливались в течение сотен тысяч и даже нескольких миллионов лет, содержат в себе палеоклиматическую и палеоокеанологическую информацию о вариациях придонной циркуляции вод (в том числе о скоростях течений). Высокие скорости накопления контуритов, преимущественно рыхлых тонкозернистых отложений с высоким содержанием поровой воды, порождают нестабильность склона, что является причиной схода оползней и гравитационных потоков, которые представляют опасность для газопроводов, кабелей и инженерных сооружений на континентальном склоне и его подножии. Контуриты являются также потенциальными коллекторами нефти и газа, что только усиливает интерес к данному генетическому типу отложений (Duarte, Viana, 2007).

В основу данной работы легли результаты пяти экспедиций, проведенных на НИС «Академик Иоффе» в 2010-2014 гг., рейсы: 33, 35, 37, 43, 46. В результате изучения 14 колонок донных осадков длиной 1.5-7 м, отобранных с глубин 3345-4108 м. Все колонки в нижней части вскрыли отложения позднего плейстоцена (Мурдмаа, Иванова, 2012, Мурдмаа и др., 2013). Основная цель работы состояла в изучении литологии контуритов в районе исследования.

Доминирование контуритов в верхнечетвертичном аккумулятивном шлейфе континентального подножии Бразилии и Уругвая подтверждено в ряде статей отечественных и зарубежных ученых (напр., Левченко, Мурдмаа, 2013, Preu et al., 2013). При этом основная роль в формировании контуритов в районе исследования на глубинах более 3500 м отводится придонным течениям Антарктических вод (напр. Борисов и др., 2013).

Район исследования охватывает отрезок континентального подножия в северо-западной части Аргентинской и юго-западной части Бразильской котловин. Север Аргентинской котловины отличается высокими скоростями и относительной стабильностью течений антарктических вод, которые формируют в котловине несколько крупных круговоротов, а также большими значениями привноса терригенного материала из залива Ла-Плата – от 80 млн т/год до 97 млн т/год (Лисицын, 1978, Gilberto et al., 2004). Такие условия благоприятны для формирования контуритовых дрифтов различных типов и размеров. На юге Бразильской котловины количество поступающего с континента терригенного материала сравнительно мало, а его транспортировка на континентальное подножие осуществляется преимущественно эпизодическими гравитационными потоками (напр., Емельянов, 2009).

В результате макроскопического изучения колонок на борту судна и последующего изучения осадка в смер-слайдах под поляризационным микроскопом в лабораторных условиях были выявлены некоторые зависимости изменения цвета осадка от его вещественного состава. Цвет темных прослоев осадка часто обусловлен относительно повышенным содержанием пирита (3% и более) и терригенной примеси (25-80% в виде кварца, полевого шпата, плагиоклаза, а также обломков минералов роговой обманки, клинопироксена и слюд). Цвет светлых прослоев обусловлен содержанием кокколитов от 5 до 25% и содержанием раковин фораминифер от 5 до 10%. Относительно плотные прослои осадка отличаются преимущественно глинистым составом (около 90% глинистых минералов).

В качестве основных литологических признаков контуритов были выбраны следующие: ламинированные интервалы (в т.ч. косая слоистость) с чередованием прослоев глинистого осадка и силта (тонкого песка), наличие линз более грубого материала, чередование тонких слоев глинистого ила различного цвета, биотурбация. Данные признаки являются общепринятыми (Rebesco, Camerlenghi, 2008).

Изучение осадков, вскрытых колонками 43-го рейса в южной части Бразильской котловины, позволило выявить чередование в разрезах колонок преимущественно глинистого осадка с содержанием раковин фораминифер и кокколитов от 10 до 30% и осадка с большим содержанием терригенной примеси, где пирита от 2 до 7%, а глинистых минералов в среднем 10–15%. Колонки из северной части Аргентинской котловины, представлены преимущественно глинистыми илами с содержанием фораминифер и кокколитов 0–5%.

Результаты исследования представлены в виде диаграмм распределения вещественных компонентов осадка по длине колонок.

Таким образом, было прослежено изменение вещественного состава осадков контуритов континентального подножия Аргентины и Бразилии, выделены литотипы и генотипы отложений.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 14-05-31357 мол_а.

Литература

1. Борисов Д.Г., Мурдмаа И.О., Иванова Е.В. и др. Контуритовые системы в районе южного эскарпа плато Сан-Паулу, Южная Атлантика // Океанология. 2013. Т. 53. № 4. С. 517-528.

2. Левченко О.В., Мурдмаа И.О. Комплексные исследования вдоль трансатлантического разреза Галифакс (Канада) – Монтевидео (Уругвай) в 35-м рейсе научно-исследовательского судна «Академик Иоффе» // Океанология. 2013. Т. 53. № 3. С. 425.

3. Лисицын А.П. Процессы океанской седиментации. М. : Наука, 1978. 392 с.

4. Мурдмаа И.О., Иванова Е.В. Отчет 37-го рейса НИС «Академик Иоффе», март-апреля 2012 г., Атлантический океан.

5. Мурдмаа И.О., Иванова Е.В., Борисов Д.Г., Исаченко С.М. Отчет 43-го рейса НИС «Академик Иоффе», октябрь-ноябрь 2013 г., Атлантический океан.

6. Duarte C.S.L., Viana A. Santos drift system: Stratigraphic organization and implications for late Cenozoic palaeocirculation in the Santos Basin, SW Atlantic Ocean // Geol. Soc. Spec. Publ. 2007. V. 276. P. 171–198.

7. Gilberto D.A., Bermec C.S., Acha E.M., Mianzan H. Large-scale spatial patterns of benthic assemblages in the SW Atlantic: the Rio de la Plata estuary and adjacent shelf waters // Estuar. Coast Shelf Sci. 2004. V. 61. P. 1–13.

8. Preu B, Hernбndez-Molina F.J., Violante R., Piola A.R., Paterlini M.C., Schwenk T, Voigt I., Krastel S, Spiess V. Morphosedimentary and hydrographic features of the northern Argentine margin: The interplay between erosive, depositional and gravitational processes and its conceptual implications // Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers. 2013. V. 75. P. 157-174.

9. Rebesco M., Camerlenghi A. Contourites. Developments in Sedimentology, V. 60. Elsevier. 2008. 688 pp.

10. Rebesco M., Hernбndez-Molina J., Van Rooij D., Anna Wahlin A. Contourites and associated sediments controlled by deep-water circulation processes: State-of-the-art and future considerations // Marine Geology. 2014. V. 352. P. 111–154.

УВЕЛИЧЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСВОЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КАМНЕСАМОЦВЕТНОГО СЫРЬЯ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ОБЛАГОРАЖИВАНИЯ

Ахметшин Э.А., Билалова И.А.
6068332@mail.ru, РХТУ им. Д.И. Менделеева, НИТУ МИСИС, Москва, Россия

Месторождения камнесамоцветного сырья являются специфическими геологическими объектами, отличающимися от других месторождений следующими особенностями: как правило, небольшое площадное развитие, высокая локализация полезного ископаемого на месторождении, незначительные запасы, сложные горно-геологические условия месторождения. В основном, месторождения отрабатываются быстро, сначала – богатые участки, оставшиеся проявления переводятся в забалансовые запасы до изменения экономической конъюнктуры, когда добыча низкокачественного сырья станет рентабельной.

В настоящее время, традиционные месторождения камнесамоцветного сырья в значительной степени исчерпаны. Обнаружение новых месторождений происходит все реже и поступление на продажу камней из новых месторождений с каждым годом уменьшается. Конъюнктура камнесамоцветного рынка такова, что спрос на ювелирные и ювелирно-поделочные камни постоянно увеличивается, чему способствует мировая популяризация натуральных камней, стратегии брендов, мода, реклама, развитая сеть крупных минералогических и ювелирных выставок, налаженные связи между производителями и потребителями. Очевидным фактом являются низкие темпы прироста запасов относительно все увеличивающегося спроса на камнесамоцветное сырье. Чтобы компенсировать возникшую разницу спроса и предложения, мировой рынок камнесамоцветного сырья развивается в одном направлении – развитие новых технологий облагораживания ювелирных камней и материалов. В мире обозначилась тенденция к расширению ассортимента представленных геммологических разновидностей за счет возросшей доли облагороженного низкокачественного камня и увеличения числа имитаций. На сегодняшний день обработка самоцветов облагораживанием приобретает глобальный характер. Например, более 95% рубинов и сапфиров, 80-85% топазов, 99% изумрудов подвергаются облагораживанию.

Под облагораживанием подразумевается вид изменения (модифицирования) свойств ювелирных камней и камнесамоцветного сырья, который обеспечивает экономическую рентабельность процесса модифицирования. Применение технологий облагораживания позволяет переводить некондиционное сырье в разряд кондиционного, а также повышать качество сырья разных промышленных сортов. При незначительной стоимости процессов облагораживания, применение методов улучшения потребительских и декоративных свойств приводит к значительной прибыли [2].

Чаще всего в качестве критериев качества сырья выделяют степень прозрачности, чистоту (наличие внутренних неоднородностей различной природы), прочность, цвет и его однородность. Прочность породы напрямую связана с наличием дефектов и зависит от пористости, зернистости (формы зерен минералов и их конфигурации), трещиноватости [1]. Наличие или отсутствие трещин в некоторых случаях является основным критерием блочности, т.е. размерами нетрещиноватых блоков сырья. Применение импрегнирования в некоторых случаях позволяет даже при наличии разветвленных трещин использовать блоки в обработке, а также позволяет значительно уменьшить пористость, тем самым повысив прочность породы.

Большое значение для определения декоративных качеств камня имеет стойкость окраски под влиянием различных сторонних факторов: агрессивные среды, перепады температур, воздействие ультрафиолета, – все это может привести к изменению цвета камня. Например, бирюза в процессе носки может изменить цвет с голубого до сероватого, коричневого, зеленоватого, что ухудшает декоративность камня. Применение операции стабилизации сырья полимерами, устойчивыми к внешним воздействиям, позволяет гарантировать долговечность цвета, что способствует увеличению спроса на такое сырье и, соответственно, повышению стоимости стабилизированной бирюзы относительно необработанной.

Критерии качества в зависимости от геммологической разновидности или даже от месторождения могут быть различны. Например, для афганского лазурита наличие включений пирита не влияет на стоимость. В случае с ювелирными матричными опалами наличие посторонних включений обесценивает камень.

Для получения наилучшего результата режимы облагораживания, диапазоны температур, время и интенсивность воздействий и др., отрабатываются индивидуально для минерального сырья с определенными, характерными только для данного региона или даже участка, свойствами [3]. Пример – благородные опалы месторождения Радужное в Приморском крае. Оценочные характеристики: цвет, прозрачность, параметры опалесценции высоки. Однако для данного материала характерен высокий процент трещиноватого сырья. Являясь интересным экономическим объектом, месторождение на данный момент законсервировано, в связи с отсутствием эффективной технологии облагораживания и открытием конкурирующего месторождения благородных опалов в Эфиопии. И, наоборот, для трещиноватых бериллов месторождения Малышево, Урал, отработана технология импрегнирования, позволяющая повышать качество добываемого сырья.

Таким образом, разработка методов облагораживания для конкретного месторождения с учетом специфики свойств минерального сырья позволяет обеспечить существенный прирост запасов камнесамоцветного сырья, а также повысить рентабельность эксплуатации этих месторождений.

Облагораживание может рассматриваться как некий аналог процессов обогащения, однако существуют различия. В отличие от технологических процессов обогащения, которые, как правило, относятся к первичной обработке, имеющих основную цель отделение ценных минералов от пустой породы, облагораживание является заключительной стадией подготовки минерала перед непосредственно созданием готового продукта (изделия, ограненного камня, кабошона).

Выводы:

1. Применение технологий облагораживания приводит к существенному увеличению запасов месторождений, что позволяет переоценить и перевести в категорию «месторождения» некоторые проявления полезного ископаемого.
2. Потенциальное использование некондиционного и низкосортного сырья позволяет улучшить горно-геологические условия эксплуатации месторождений за счет комплексной добычи.
3. Наибольшую эффективность имеет внедрение в технологический процесс добычи сырья методов облагораживания, разработанных для решения задач улучшения конкретных параметров камнесамоцветного сырья с учетом характерных для данного месторождения свойств рассматриваемого полезного ископаемого.
4. Применение технологий облагораживания в процессе добычи способствует увеличению экономической эффективности освоения месторождений камнесамоцветного сырья

Литература

1. Оценка месторождений облицовочного камня при поисках и разведке / М.Б. Григорович. М. : Изд-во «Недра», 1970, 248 с.
2. Киевленко Е.Я., Сенкевич Н.Н., Гаврилов А.П. Геология месторождений драгоценных камней. М. : «Недра», 1982, 279 с.
3. Ахметшин Э.А., Билалова И.А. Рекомендации по облагораживанию природного благородного опала в соответствии с технологическими свойствами. М. : ГИАБ, № 8, 2012.
4. Билалова И.А., Ахметшин Э.А. Окрашивание благородных опалов месторождений Эфиопии. М. : ГИАБ, № 9, 2012.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СКВАЖИННОГО ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ УРАНА ИЗ РУД ГИДРОГЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Каримов И.А., Буматов Н.М.
Karimov_i@inbox.ru, Навоийский государственный горный институт,
г. Навои, Республика Узбекистан

Процесс извлечения урана способом скважинного подземного выщелачивания (СПВ) протекает в условиях неопределенности геотехнологической информации о недрах, что зачастую негативно сказывается на стоимости капитальных затрат на строительство предприятия и текущих затратах на его эксплуатацию, следовательно проблема поисков путей оптимизации и снижения затрат сохраняет свою актуальность.

Поэтому изучение геотехнологической среды в межскважинном пространстве и физико-химических процессов взаимодействия растворов с породой и полезным ископаемым, обоснование границ и порядка отработки является, по сути, самой главной задачей.

В связи с этим, помимо исследования физико-химических особенностей процесса, одним из направлений оптимизации и повышения эффективности извлечения урана способом СПВ может послужить применение математических методов моделирования, позволяющие получить более ясную и достоверную картину текущего состояния предприятия. Успешная реализации полученных моделей в цифровом видена ЭВМ позволит привлечь большее количество исходных данных, увеличить степень их использования, обеспечит возможность оперативного составления альтернативных вариантов технологической отработки, ускорит принятие решений при проектировании, планировании и управлении. Наиболее перспективным является метод СПВ, который позволяет выщелачивать металл из руды на месте залегания. Способ СПВ особенно перспективен для отработки месторождений, приуроченных к осадочным водоносным породам.

В процессе проведения работ по СПВ выявилось, что подземное выщелачивание через скважины сталкивается с рядом трудностей, что при отсутствии надежных методов контроля над движением рабочих растворов делает процесс СПВ трудно управляемым, а также осложняет геотехнологические расчеты его параметров.

В связи с этим исключительно большое значение имеет создание математических моделей обработки и анализа геотехнологических данных с последующей реализацией их в виде компьютерных программ, позволяющих проводить многоплановые эксперименты на ЭВМ с минимальными затратами времени. На базе таких экспериментов можно устанавливать новые закономерности, прогнозировать результаты и последствия отработки месторождений полезных ископаемых, провести оптимизацию технологии в целом.

В мировой практике имеется множество конкурирующих между собой интегрированных систем в эксплуатации месторождений. Однако, в результате экспертизы, появляются недостатки предлагаемым программным продуктам:

1) ни одно программное средство не может претендовать на полноту охвата решаемых задач, характерных для конкретного предприятия;

2) значительное время на освоение;

3) значительное время на внедрение такого рода систем – общее время внедрения, как правило, больше суммы времени на внедрение отдельных частей, решающих необходимый перечень задач,

4) колоссальный набор инструментов, входящих в программные пакеты, значительно увеличивающий их рыночную цену;

5) применяемые в них математические методики моделирования имеют 20–30-летнюю давность.

Математическая модель месторождения должна давать комплексное представление о месторождении, включающее пространственное размещение залежи и вмещающих пород

(геометрические параметры), геологические, гидрогеологические и физико-механические свойства, характеристику сортови технологических типов руд.

Можно выделить наиболее важные характеристики, предъявляемые к модели месторождения:

- точность – способность модели отражать первичную геологическую информацию с минимальной погрешностью;
- универсальность – пригодность для моделирования разнообразных горно-геологических условий и решения различных задач;
- информативность – возможность получения необходимого количестваи перечня данных;
- надежность – возможность сохранения значений параметров ипоказателей и предотвращения ошибок в процессе обращения к модели.

Литература

1. Автоматизированная информационная система оценки интервалов корреляционной связности признаков геотехногенных объектов / В.А. Антонов, А.Б. Уманский, В.М. Аленичев, А.Л. Смирнов, В.Н. Рычков // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2008. – № 10. – С. 76-85.

2. Кинетические закономерности подземного выщелачивания урана из руд гидрогенных месторождений урана / А.Л. Смирнов, В.Н. Рычков, А.Б. Уманский, Е.А. Галянина, А.М. Клюшников // Радиохимия. – Т. 51. – 2009. – № 1. – С. 53-55.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МОРСКОЙ ДОБЫЧИ ТВЕРДЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Каширский А.С.
МГИ НИТУ «МИСиС», Москва, Россия

В последние десятилетия не оставляет сомнений необходимость широкомасштабного промышленного освоения минерально-сырьевых ресурсов Мирового океана. Возрастающая потребность в минеральном сырье, расширение спектра используемых видов, истощение и ограниченность месторождений суши – вот только неполный перечень причин необходимости в самое ближайшее время разработки оборудования и технологий добычи и обогащение твердых полезных ископаемых морского дна [1-3]. К наиболее ценным твердым полезным ископаемым дна мирового океана относятся железомарганцевые образования – жМО (конкреции и корки) и илы, содержащие редкоземельные элементы[2-4].

Однако, кроме трудностей, связанных с технической сложностью добычи, и значительными экономическими затратами, существует весьма существенная экологическая проблема. Экологические последствия добычи полезных ископаемых в акваториях довольно неоднозначны, а авария в Мексиканском заливе при добыче нефти компанией «Бритиш Петролеум» 20 апреля 2010 года вообще чуть не поставила крест на самой идее разработки морских месторождений.

Международная океанографическая комиссия ЮНЕСКО еще в прошлом столетии приняла определение, в соответствии с которым под загрязнением моря понимается введение в морскую среду веществ или энергии, приводящее к вредным или необратимым последствиям, наносящим ущерб живым ресурсам и здоровью людей, созданию помех деятельности морских организмов, ухудшению качества морской среды и нарушению элементов системы «океан-атмосфера». Как видно, под такое определение попадают все виды человеческой деятельности – начиная от добычи углеводородов и кончая рыболовством, морским транспортом, береговыми курортами и т.д.

Насколько же добыча ЖМО воздействует на морскую среду? Все наиболее значительные особенности океанических вод связаны со значительным количеством растворимых солей, соотношение которых между собой остается всегда постоянным. В водах мирового океана обнаружены все цветные химические элементы и все их изотопы. Для планетарного обмена веществ весьма важно то обстоятельство, что хлористые соединения, преобладающие в океане, практически отсутствуют в реках.

Насколько же негативными будут разработки ЖМО? Основными отрицательными воздействиями для морской среды при освоении

месторождений морского дна будут являться:

- увеличение концентрации взвешенного в морской воде материала;
- нарушение кислородного режима в данном регионе;
- преобразование рельефа в месте разработки;
- накопление химических веществ;
- негативное воздействие на биоту мирового океана при незначительных глубинах разработки (например, в шельфовых зонах).

Пока еще рано говорить о масштабной добыче ЖМО, но первоначальные этапы освоения морских месторождений твердого минерального сырья и ведение геологоразведочных работ показали, что в общем балансе загрязнения оцениваются как незначительные в сопоставлении с природными процессами и суммарными техногенными факторами. Промышленная добыча ЖМО конечно приведет к усилению техногенного воздействия на экосистему Мирового океана, но конкретно по каким позициям и в какой степени? Можно с уверенностью сказать, что любые предлагаемые технологии добычи изменят структуру и рельеф дна. Но предполагаемые районы разработки имеют по площади тысячные доли процента от общей площади Мирового океана, а волновые явления (особенно штормы и цунами) преобразовывают рельеф прибрежных зон в гораздо больших масштабах. Донные тра-

лы, вылов крабов, трепангов, лангустов и т.п. также вызывают изменение рельефа, притом в наиболее обитаемой толще океанических вод.

Значительной опасностью можно признать подъем с больших глубин при добыче ЖМО так называемой «мертвой» воды, бедной кислородом и имеющей низкую температуру, в поверхностные горизонты океанических вод – главное местообитание биомассы океана. Следовательно, проектирование оборудования и технологий для добычи ЖМО должно осуществляться с условием минимизации объемов поднимаемой вместе с полезными ископаемыми вмещающих вод. В МГГУ и РГГРУ разработаны аппараты для добычи конкреций, которые практически полностью исключают подъем глубинных вод [5, 6].

Минеральная муть, образующаяся при отделении ЖМО от забоя, также может оказать негативное воздействие на некоторые морские организмы. Известно, что коралловые полипы погибают в замутненной воде, некоторые планктонные организмы также избегают районов с повышенной мутностью. Здесь выход один – технология добычи должна быть такой, что бы слой замутненной воды был минимальным и не распространялся за пределы разрабатываемой площади.

Конечно, нарушения естественной природной среды океана при разработке ЖМО не избежать, но минимизировать можно. С учетом процентного содержания полезных компонентов в ЖМО и рудах месторождений суши, отрицательное воздействие на окружающую природную среду (ОПС) морских разработок будет на несколько порядков ниже, чем при разработке известных месторождений на суше.

В любом случае реальный ущерб ОПС и действенные меры по его предотвращению можно будет оценить лишь в результате производства крупной промышленной добычи ЖМО.

Однако обязательным условием организации такой добычи должна быть разработка природоохранных мероприятий, включающей как минимум следующие этапы:

Изучение фоновых показателей водной среды, донных отложений и биоты с составление карт районов образования; выбор эталонных участков.

Определение (изучение) допустимых уровней загрязнения; прогноз последствий.

Постоянный мониторинг морской среды по всем показателям.

Определение наиболее уязвимых в экологическом отношении участков и разработка мер по предотвращению или минимизации ущерба ОПС.

Литература

1. Козловский Е.А., Малютин Ю.С. Мировой океан как резерв минерального сырья в XXI веке // Мировая горная промышленность. – 2004-2005. – Т. 1. – С. 165-179.

2. Гальперин А.М., Кириченко Ю.В., Щекина М.В., Каширский А.С., Якупов И.И. Оценка возможностей вовлечения железомаргацевых месторождений морского дна в разработку. – Ч. I: Минерально-сырьевые ресурсы Мирового океана. – М. : «Горная книга», 2014, ГИАБ. – №5. – С. 134-142.

3. Гальперин А.М., Кириченко Ю.В., Щекина М.В., Каширский А.С., Якупов И.И. Оценка возможностей вовлечения железомаргацевых месторождений морского дна в разработку. – Ч. II: Перспективы разработки глубоководных месторождений твердого минерального сырья. – М. : «Горная книга», 2014, ГИАБ №6, С. 361-368.

4. Кириченко Ю.В. Щекина М.В. Наука о Земле. – Ч. 2. – М. : «Горная книга», 2009, 227 с.

5. Kirichenko U.V., Kashirsky A.S. Development of underwater fields of firm minerals for a solution of the problem of deficiency of the mineral raw materials. I scientific Reports on Resource Issues 2014, vol.1, innovations in Mineral Resource Value Chains.- 2014, supported by the IVR Partner Universities, p. 239-247.

6. Дробаденко В.П., Малухин Н.Г Освоение подводных континентальных шельфовых и глубоководных месторождений , 2008.

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ТЕХНОЛОГИИ П0ДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ ЗОЛОТА

[1]Худайбердиев О.М., [2]Халимов И.У.
[1]Olim.hudayberdiyev@mail.ru, [2]ilyuxa_07@bk.ru, Навоийский государственный горный институт, г. Навои, Республика Узбекистан

Подземное выщелачивание как способ безшахтной добычи полезных ископаемых непосредственно на месте их залегания в последние годы получило достаточно широкое распространение в промышленности.

К настоящему моменту разработаны и внедрены в промышленную практику

подземное растворение солей, выщелачивание меди и урана; подземная выплавка серы, газификация каменного солей, выщелачивание меди и урана; подземная выплавка серы, газификация каменного и бурого угля и сланцев; подземная скважинная гидродобыча

фосфоритов и т.д.

Развивающимся направлением подземной (безшахтной) добычи полезных ископаемых является подземное выщелачивание (ПВ) золота из руд.

При отработке месторождений подземным выщелачиванием по сравнению с традиционными способами добычи и переработки руд в несколько раз сокращаются сроки пуска месторождения в эксплуатацию; кратно уменьшаются капитальные и эксплуатационные затраты; снижается себестоимость готовой продукции; повышается производительность труда. Земля не обезображивается карьерами, шахтами, отвалами пустой породы, забалансовых руд, хвостохранилищами. Люди избавляются от опасного тяжелого труда под землей.

Подземное выщелачивание золота относится к числу инновационных технологий. Принцип подземного выщелачивания достаточно прост. Как правило, в рудном теле пробуриваются две или более скважины. Выщелачивающий раствор закачиваетсяв одни скважины, из других скважин извлекается продуктивный раствор

Рудное тело не разрабатывается.

Однако планируемые и отрабатываемые методом ПВ месторождения должны удовлетворять ряду условий, к которым относятся:

- размеры месторождения и содержание извлекаемого золота должны быть адекватными затратам на обработку;
- водоносный слой, содержащий отложения золота, должен быть стационарным (неподвижным) или достаточно медленно текущим;
- частицы золота должны быть доступными воздействию растворителя;
- отложения должны содержать как можно меньше минералов, которые могут вызвать повышенный расход вышелачивающих реагентов;
- наличие нижнего (верхнего) водоупоров;
- золотосодержащие руды (пески) должны быть проницаемыми (для растворов).

Это в значительной мере ограничивает возможности использования технологии ПВ золота и требует проведения тщательных гидрогеологических исследований.

К перспективными объектам для подземного выщелачивания золота отнесены месторождения – с большой глубиной залегания, с малым объемом руды, с низким содержанием металла в руде, месторождения, на которых при шахтной добыче возникают проблемы с грунтовыми водами или с рудничной крепью.

Перспективы промышленного использования технологии подземного выщелачивания золота во многом определяются выбором эффективного растворителя, в котором бы сочетались такие качества как достаточно высокая кинетическая активность и селективность действия по отношению к выщелачиваемым металлам, относительно невысокая стоимость и расход, наличие надежных способов выделения металлов из растворов и экологичность.

В техническом плане наиболее подготовленным для использования в условиях подземного выщелачивания золота является процесс цианирования, который одновременно представляется и наиболее дешевым способом выщелачивания золота и серебра из руд.

Из нецианистых растворителей лучшими перспективами на современном этапе развития работ по ПВ золота обладают хлорсодержащие соединения.

Хлоринация характеризуется более высокой, по сравнению с цианированием, скоростью растворения золота и допускает возможность приготовления выщелачивающих растворов непосредственно на месте их использования «Щадящим» действием на окружающую среду применительно к условиям кучного и подземного выщелачивания из хлорсодержащих растворителей золота обладают композиты оксихлоридного класса, которые при миграции за пределы производственного комплекса с течением времени должны распадаться на соединения, содержащие С1 ионы.

Основными недостатками процесса оксихлоридного выщелачивания являются химическое взаимодействие хлорсодержащих растворителей золота с сульфидами карбонатами и другими минеральными компонентами руды, вызывающее повышенный расход растворителя, относительно слабая устойчивость хлор-комплексов золота в области pH, близкой к нейтральной, а также невозможность повторного использования активных углей в процессе сорбции в результате разрушения углей «активным» хлором и низкие показатели извлечения золота из растворов.

Литература

1. Исследование и испытание технологии подземного выщелачивания золота оксихлоридными растворами / В.А. Асалханов, А.Ф. Панченко, О.Д. Хмельницкая, В.В. Лодейщиков // Геотехнология, нетрадиционные способы освоения месторождений полезных ископаемых : мат-лы Междунар. симп. (Москва, 17-19 сент. 2003 г.). – М., 2003. – С. 80-82.

2. Извлечение золота из продуктивных оксихлоридных растворов подземного выщелачивания / В.А Асалханов, О.Д Хмельницкая, В.В. Лодейщиков и др. // Современные методы оценки технологических свойств труднообогатимого и нетрадиционного минерального сырья благородных металлов и алмазов и профессивные технологии их переработки : материалы Междунар. совещ (13-17 сент. 2004 г. г. Иркутск). – М., 2004. – С. 67-68.

S-IX

СЕКЦИЯ МЕХАНИКИ, МЕХАНИЗАЦИИ И ЭНЕРГЕТИКИ

АКТУАЛЬНОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГЕТИКИ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Лимитовский А.М.
bashkurov_A@inbox.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

В научно-исследовательской деятельности выбор области актуального направления является важнейшим моментом, от которого зависит эффективность всей работы. В большинстве случаев выбор этот подсказывает научный руководитель и тогда человек, решивший заняться, приступает к разработке рекомендуемой темы в рамках тематической направленности научного руководителя. Чем раньше это происходит (желательно на студенческой скамье) тем лучше.

Если человек приходит в аспирантуру с производства, то его тематическая направленность бывает, как правило, определена потребностями производства и актуальность ее чаще всего бесспорна. Обычно такие исследования заканчиваются успешной защитой диссертации с заранее ожидавшимся эффектом.

Что касается крупных высоко значимых научных направлений, предопределяющих многосторонние исследования, зачастую ломку традиционных решений и сулящих высокую эффективность, то зарождаясь в производственной сфере, они могут какое-то время под воздействием установившихся традиций быть не востребованными, но проявиться при изменении тех или иных условий, понятий, подходов.

Встреча исследователя с такого рода научным направлением в своей области, распознание его перспективности – большая удача.

По моей научной биографии мне, например, повезло в этом плане. Работая, по окончанию Цветмета начальником участка уранового рудника в Средней Азии мне постоянно приходилось сталкиваться с проблемами рудничного транспорта: погрузочно-разгрузочные сложности, аварии, нехватка порожняка и др. Возникла мысль: а почему бы не попытаться использовать трубопроводный гидравлический транспорт урановой руды, поскольку она все равно поступает в водный поток на обогащение. Известно было что на Украине функционируют ряд гидрошахт, где уголь транспортируется о трубе, не смотря на необходимость его обезвоживания. Был даже институт УкрНИИГидроуголь. Смущала только мысль, что никто до такой простой идеи не додумался раньше. Однако оказалось, что предложения были, но не нашли отклика из-за опасения обогатителей в части возможного переизмельчения полезного компонента в процессе водного транспорта. Решил обратиться за консультацией к зав. кафедрой разработки месторождений МИЦМиЗ проф. Попову Г.Н., который в свое время читал нам лекции по рудничному транспорту. Георгий Николаевич очень активно воспринял эту идею и вышел с ней на директора ведущего проектно-исследовательского института отрасли (ПромНИИПроект) Кедровского Б.И., который также, заинтересовавшись вопросом, предложил провести промышленные исследования по данному направлению на базе разведуемого в Калмыкии месторождения Степное, что вскоре и было нами осуществлено, при активном содействии Лермонтовского горно-обогатительного комбината в 1963 году.

Результаты промышленного эксперимента превзошли наши ожидания: в процессе гидротранспорта на различные расстояния никаких переизмельчений полезного компонента не происходило, руда только дезинтегрировалась, хорошо подготавливаясь к процессу обогащения.

В 1964 г. я защитил (уже во МГРИ) первую кандидатскую диссертацию по гидротранспорту урановых руд осадочного происхождения. По инициативе проф. Попова Г.Н. вскоре к этому направлению подключились и другие сотрудники кафедры и аспиранты, начавшие проводить исследовательские работы на месторождениях Казахстана и Узбекистана, увенчавшиеся значительными успехами. Был защищен ряд диссертационных работ, в том числе и докторский (Истошин С.Ю., Брюховецкий О.С., Дробаденко В.П.).

Исходя из этого, основоположником гидротранспортного направления при разработке урановых месторождений безусловно является проф. Попов Г.Н., а другие уважаемые исследователи в этой области могут с гордостью считать себя его последователями.

Гидротранспортное направление явилось в какой-то степени и первоосновой зарождения нового еще более глобального научного направления геотехнологии, основателем которого является ученик Георгия Николаевича – проф. Лобанов Д.П., имеющий сам большое число последователей.

Вторым актуальным и весьма перспективным научным направлением, по которому нам довелось проводить многолетние исследовательские работы, являются исследования в области оптимизации энергообеспечения геологоразведочных работ. Об актуальности этого направления свидетельствуют хотя бы то, что до 40% затрат в геологоразведке приходится на энергообеспечение и оптимизация в этой области предопределяет высокую эффективность.

Впервые исследования в области энергетики геологоразведочных работ были начаты в МГРИ в начале 70-х годов с первоначальной задачей обобщения опыта и на его основе анализа систем энергообеспечения в специфических условиях функционирования геологоразведочных объектов с целью разработки учебно-методической основы преподавания в учебных заведениях дисциплин по этому направлению. В 1976 году на базе полученных результатов был издан учебник «Электрооборудование и электроснабжение геологоразведочных работ», рекомендуемый к пользованию вузам Союза, где велась подготовка специалистов по технике разведки, который переиздавался в дальнейшем неоднократно (1986 г., 1998 г., 2008 г.).

Сформировавшийся коллектив исследователей из преподавательского состава МГРИ и производственников продолжил далее исследования в области энергетики геологоразведочных работ в направлениях:

– научные основы, оптимизация и совершенствование электроснабжения геологоразведочных работ;

– использование вторичных энергоресурсов;

– перспектива применения нетрадиционных и возобновляемых энергоисточников;

– энергосбережение в бурении и др.

На основе этих исследований в 1990 году была организована кафедра энергетики, пр которой создана энергетическая комиссия Российской Академии естественных наук и была начата подготовка специалистов-электромехаников для ГРР.

В результате приведенных исследований во МГРИ-РГГРУ сформировалась научная школа оптимизации энергообеспечения геологоразведочных работ, по основным направлениям которой был защищен ряд диссертационных работ, в том числе четыре докторских, изданы учебные и справочные пособия, опубликовано большое количество научных статей, практикуется постоянное проведение консультаций и участие в научных форумах.

К настоящему времени электроэнергетика России претерпевала глубокие структурные преобразования, связанные с приватизацией и изменением условий ценообразования в области производства, передачи и распределения электроэнергии. Наметилось изменение стратегической направленности энергообеспечения с проявлением все большего интереса к локальным комплексным энергоисточникам, что связано, главным образом, со снижением надежности централизованных энергоносителей, ростом стоимости отпускаемой энергии и стоимости за ее подключение. Комплексные локальные энергоисточники, к которым относятся в первую очередь дизельные электростанции, позволяют нередко более эффективно и в кроткие сроки обеспечить электрической и тепловой энергией относительно небольшие производственные объекты, какими и являются геологоразведочные партии.

Для акционерной компании, ведущей геологоразведочные работы и заинтересованной в минимальных расходах на энергообеспечение технологического процесса, на первое место выступают сегодня такие вопросы, как:

– модернизация и выбор наиболее экономического и производительного привода буровых установок;

– обоснование на современном экономическом уровне, по нашим разработкам, оптимальной системы энергообеспечения, позволяющей комплексное решение вопросов электро- и теплоснабжения технологических потребителей;

– установление технической возможности и экономической целесообразности использования возобновляемых источников энергии и вторичных энергоресурсов;

– модернизация электрических сетей с использованием изолированных проводов;

– ориентация на технологическое и энергетическое оборудование, исключающее его замену в связи с изменением стадийности работ на осваиваемом месторождении.

Реализация этих позиций, должна осуществляться с учетом особенностей ведения геологоразведочных работ и в строгом соответствии с условиями конкретных месторождений на базе научных исследований.

К сожалению, финансирование этого важнейшего направления, научных исследовательских работ, выделенное специальным распоряжением Миннауки в период кризиса 90-х годов, сегодня в университете приостановлено без каких-то на наш взгляд к тому оснований, что, безусловно, сказалось на результатах их ведения и боюсь, что явилось утратой актуального научного-исследовательского направления, в котором РГГРУ был лидером многие годы. Хочется надеяться, что новое научное руководство университета в лице проректора по науке проф. Косьянова В.А., являющегося, кстати, выходцем именно этого направления, удастся восстановить его былой статус.

Литература

1. Лимитовский А.М., Меркулов М.В., Косьянов В.А. Энергообеспечение технологических потребителей геологоразведочных работ. – М. : ООО «ИПЦ МАСКА», 2008.-5с.;

2. Лимитовский А.М. Электрооборудование и электроснабжение геологоразведочных работ. – М. : Недра, 1998г.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ

Меркулов М.В., Косьянов В.А., Черезов Г.В.
Mvm.07@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Оптимальное энергообеспечение геологоразведочного объекта может быть обеспечено только при условии выполнения ряда мероприятий, направленных на повышение эффективности его, как на стадиях *проектирования*, так и в процессе *эксплуатации* системы. Под оптимальной системой мы будем понимать такую систему энергоснабжения, которая обеспечивает выполнение технологических операций на необходимом уровне и с минимальными затратами [1].

Ряд горнодобывающих предприятий работающих в удаленных и труднодоступных районах вынуждены создавать собственные системы энергоснабжения, где приходится решать вопросы электро- и теплоснабжения, как технологических, так и нередко коммунально-бытовых потребителей поселков. В условиях автономного энергоснабжения проблемы энергосбережения и энергоэффективности значительно обостряются и нередко оказывают существенное влияние на эффективность работы предприятия. В таких ситуациях наиболее рациональным является *комплексный подход*, т.е. когда все элементы локальной энергосистемы рассматриваются совместно, в их взаимосвязи. При этом варианты взаимосвязи могут быть различными и уровень их оптимальности должен быть оценен на стадии проектирования посредством технико-экономических расчетов.

Методика технико-экономического моделирования систем энергоснабжения была разработана на кафедре механизации, автоматизации и энергетики МГРИ-РГГРУ. Она основана на сравнении финансовых потоков, изменяющихся во времени для различных систем энергоснабжения и их элементов. Оптимальной будет такая система энергоснабжения, которая в данный момент времени имеет наименьшие затраты [4].

При техническом обосновании эксплуатации энергосистемы необходимо иметь в виду:

- во всех экономически оправданных случаях необходимо стремиться к обеспечению централизованнного электроснабжения с трансформацией энергии при глубоком вводе;
- при централизованном электроснабжении от дизельных электростанций значительной мощности укомплектовывать их однотипными тихоходными дизель – агрегатами, надежными и экономичными в эксплуатации, таким образом, чтобы можно было в широких пределах регулировать нагрузку, исключая холостую работу; при этом во всех случаях необходимо максимально утилизировать тепло, для использования теплоты в системах теплоснабжения;
- на горных работах, не предусматривающих подземного глубоко ввода, исключить распределительные сети и магистральные линии напряжением 6 кВ, переходя на воздушные линии 10 кВ с изоляционным покрытием проводов. Такая переориентация позволит уменьшить эксплуатационные расходы, повысить надежность системы и степень унификации оборудования, снизить расход проводникового материала;
- в местах с благоприятными условиями для применения возобновляемых энергоресурсов в целях экономии топлива приступить к освоению ветроагрегатов, солнечных батарей и малых ГЭС;
- для производства крупномасштабных работ в отдаленных и труднодоступных районах необходимо ставить вопрос на федеральном уровне о разработке и освоении блочно – транспортабельных ядерных энергоисточников, способных комплексно обеспечивать изолированные объекты электрической и тепловой энергией.

В процессе эксплуатации энергосистемы, основным направлением повышения её эффективности, является *экономия топливно-энергетических ресурсов*. Главная идея энергосбережения – более эффективное использование энергоресурсов путем применения эконо-

мически обоснованных технических мероприятий, целесообразных с экологической и социальной точек зрения.

Следовательно, энергосбережение по существу является снижением потребления энергоресурсов за счет принятия разумных мер с целью исключения расточительного расходования природного энергетического потенциала и охраны окружающей человека среды от загрязнения при производстве и использовании энергии.

Расчеты и практика передовых предприятий свидетельствуют о том, что свыше трети потребности в энергоресурсах может быть перекрыто этим путем. А это означает, что энергосбережение фактически может быть приравнено к проблеме наращивания производства первичных энергоресурсов [2].

В этой связи особенно важно определить приоритетные направления энергосбережения и охраны окружающей среды в каждой отрасли народного хозяйства и в соответствии с ними на каждом предприятии разработать конкретные мероприятия по их осуществлению.

С учетом особенностей ведения горных работ в качестве основных направлений в области энергосбережений и охраны природы могут быть выделены следующие:

- оптимизация систем энергообеспечения;
- использование вторичных энергоресурсов;
- возможность применения нетрадиционных энергоисточников;
- модернизация энергетического оборудования и замена устаревших конструкций на современные;
- совершенствование и внедрение новых, менее энергоемких технологий;
- совершенствование систем электроснабжения;
- внедрение комплекса организационно-технических и информационных мероприятий.

Оптимизация энергообеспечения предусматривает, как отмечалось выше, комплексное совместное решение вопросов энерго- и теплоснабжения в четком соответствии с условиями и масштабами проводимых работ.

Использование вторичных энергоресурсов предусматривает не только утилизацию тепла высокотемпературных энергоносителей (выхлопных газов), чему посвящено много наших работ, но и отбор тепла из низкотемпературных систем с применением тепловых насосов.

По оценкам специалистов, себестоимость тепла от утилизированных систем на порядок ниже, чем от котельных установок, а эффективность капиталовложений – в 2-3 раза выше [2]. Поскольку в отрасли имеется большое количество энергоисточников (котельных, дизельных электростанций, компрессоров), то трудно переоценить значимость этого направления.

Возможность использования *нетрадиционных энергоисточников* привлекает к себе повышенное внимание в связи с возобновляемостью энергоресурсов (ветроагрегаты, микро-ГЭС, гелиоустановки) и экологической чистотой. В то же время область применения их ограничена, а капиталовложения высоки и вряд ли они в обозримом будущем сыграют значительную роль в энергосбережении [3].

Литература

1. Косьянов В.А., Меркулов М.В. Технические критерии оптимизации при выборе систем энергоснабжения геологоразведочных работ // Горный информационно-аналитический бюллетень. – М. : Изд-во МГГУ. – 2011. – № 4.

2. Косьянов В.А., Меркулов М.В. Анализ энергопотребления при ведении геологоразведочных работ в условиях Крайнего Севера // Разведка и охрана недр. – 2011. – № 2.

3. Ивченко И.А., Меркулов М.В., Пападичев Д.А., Косьянов В.А. Методика экономической оценки ветродизельных систем энергоснабжения буровых и горно-разведочных работ // Известия вузов «Геология и разведка». – 2012. – № 3.

4. Косьянов В.А., Меркулов М.В. Оптимизация технических решений на основе экономико-математического моделирования // В мире научных открытий. – Красноярск. – 2010. – № 2. – Ч. 3

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ БУРЕНИЯ ПОСРЕДСТВОМ МОДЕРНИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА УСТАНОВКИ НА СОВРЕМЕННОЙ ОСНОВЕ

Ролдугин К.В.
mgri-rggru@yminer.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Разведочное бурение представляет собой энергоёмкую технологию, при которой доля комплексных энергозатрат достигает нередко 40% от общего их объёма, и основным потребителем энергии является привод буровой установки. Поэтому оптимизация привода путём модернизации его на современной основе является актуальным научным направлением.

Буровые установки имеют дизельный или электрический привод. Первый из них не связан с центральной энергосистемой, и, будучи манёвренным, находит широкое применение при поисковых работах и предварительной разведке. Однако, имея ряд серьёзных недостатков, таких как: наличие громоздких трансмиссий, низкий к.п.д., высокая металлоёмкость, сложности организации автоматизированного управления и получение оптимальных параметров; электропривод по имеющимся позициям является перспективнее. Основными его достоинствами является: надёжность работы, длительный срок службы, компактность, высокая управляемость, лёгкость использования автоматизации, широкой диапазон мощностных характеристик.

Электропривод отечественных буровых установок является групповым, он представлен асинхронными электродвигателями момент вращения, которых передаётся рабочим органам через коробку передач. Такие системы в настоящие время не могут полностью удовлетворять возросшие требования технологий бурения, поскольку не обеспечивают плавное изменение частоты вращения рабочих органов, а, следовательно, не позволяет:

- обеспечить минимальный расход энергии;
- максимально использовать установленную мощность приводного двигателя;
- обеспечить легкий выход из зон резонансных колебаний;
- исключить динамические перегрузки;
- создать оптимальные условия для очистки скважин в процессе бурения.

Все эти вопросы успешно могут быть решены посредством использования плавнорегулируемого электропривода. Производственное испытание плавнорегулируемого привода буровых УКБ-7 с двигателями постоянного тока в Норильске и на Украине показали, что при этом механическая скорость бурения возрастает на 25-30%, а потребление электроэнергии снижается на 40% по сравнению с традиционным приводом. Однако при этом было установлено, что использование в условиях производства ГРР двух родов тока затрудняет эксплуатацию бурового оборудования и снижает их надёжность, что существенно нивелирует отмеченные достоинства плавнорегулируемого привода. Поэтому более перспективным представляется использование в новых разработках плавнорегулируемого индивидуального привода двигателей переменного тока с частотным регулированием угловой скорости.

Как уже говорилось выше, в планах модернизации целесообразно решить некоторые конструктивные моменты, а именно замена группового привода на индивидуальный. Как правило групповой (рис. 1, *а*) применяют с двигателями внутреннего сгорания, в то время как индивидуальный (рис. 1, *б*) более подходит для данного случая, так как поможет улучшить процесс автоматизации, а также обеспечит увеличение предельной мощности и уменьшит суммарный момент инерции, приходящийся на единицу мощности привода. К тому же позволит работать при наиболее выгодной частоте вращения, проводить быстрый пуск и торможение. Помимо этого, упрощение конструкции и кинематической схеме передачи обеспечат компактность буровой установки и увеличат значение к.п.д. привода.

Технико-экономическая оценка данных преобразований, может показать свою целесообразность и будет рассчитана впоследствии.

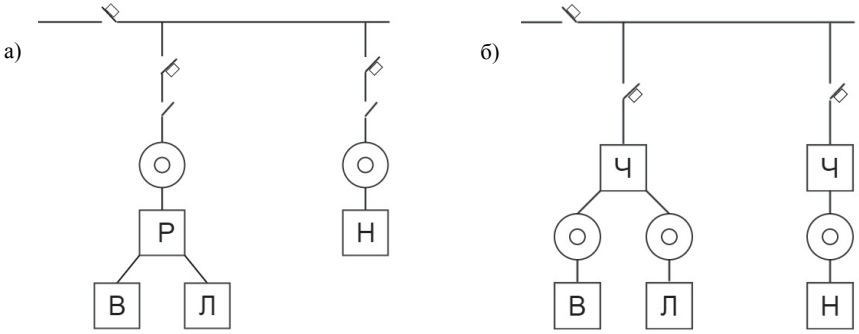


Рис. 1. Схема привода буровой установки:
а) – индивидуальный; б) – групповой.

Литература

1. Лимитовский А.М., Косьянов В.А. Электрооборудование и электроснабжение геологоразведочных работ : учебник для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : РУДН, 2009. – 384 с.

2. Лимитовский А.М., Меркулов М.В., Косьянов В.А. Энергообеспечение технологических потребителей геологоразведочных работ : учебное пособие. – М. : ООО «ИПЦ “МАСКА”», 2008. – 136 с.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БУРЕНИЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ СКВАЖИН В ОСЛОЖНЕННЫХ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Джураев Р.У., Меркулов М.В.
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Бурение скважин в многолетнемерзлых породах имеет специфические особенности, в основе которых лежит важнейшая роль температурного фактора. В результате теплового воздействия буровых растворов на лед, цементирующий минеральные частицы породы (в основном песка), связность и прочность последней резко снижается. Это приводит к возникновению осыпей и обвалов стенок скважины, т.е. является причиной кавернообразования. Наличие каверн предопределяет целый ряд осложнений, основными из которых являются приустьевые просадки грунта, размывы устья скважин при бурении, низкое качество работ по цементированию, смятие обсадных колонн, прихваты бурильных и обсадных труб.

Наиболее эффективным средством при бурении в многолетнемерзлых породах является использование сжатого воздуха вместо промывочной жидкости для удаления продуктов разрушения с забоя скважины. Воздух не замерзает при низких температурах, поэтому исключены осложнения, связанные с замерзанием промывочной жидкости в скважине при бурении. Однако возникают другие трудности. Температура воздуха, поступающего от компрессора в скважину, на забое увеличивается за счет перехода механической энергии работающего инструмента в тепловую, что создает опасность возникновения осложнений, связанных с протаиванием стенок скважины и керна. Полностью устранить такие осложнения можно, лишь применяя принудительное охлаждение воздуха до температуры, достаточной для нейтрализации выделенного на забое тепла.

С целью создания более эффективного, в тоже время и экономически выгодного оборудования мы предлагаем применить вихревую трубу, в которой происходит эффект Ранка, в качестве холодильно-нагревательной установки.

Первые попытки использования сжатого воздуха вместо промывочной жидкости относятся к 1918 г. (г. Борислав) [3]. В последующие годы в связи с бурным ростом производительности бурения с промывкой жидкостью и отсутствием компрессоров надлежащих параметров этот метод использовался лишь в единичных случаях. С 1949 года очистка забоя воздухом стала практиковаться в США при проходке взрывных скважин на карьерах и с 1950 года при бурении сейсмических скважин.

В России экспериментальные работы по бурению с очисткой забоя воздухом на твердые полезные ископаемые были проведены в Средней Азии (А.М. Магурдумов, Н.С. Макурин, Б.С. Филатов), на Украине (Ю.И. Батурин, И.Д. Сирота), на Урале и Кольском п-ове (Б.Б. Кудряшов), в Казахстане (Г.С. Вилачев), в Восточной Сибири (В.В. Галеев, А.А. Янко), на Дальнем Востоке и Сахалине (Е.А. Козловский, Ю.С. Лопатин), в Якутии и на Колыме (Т.М. Илларионова, А.И. Кирсанов), а также в центральных районах страны (П.М. Степанов) [3].

Нами изначально ***в научно-исследовательском полигоне МГРИ-РГГРУ, чуть позже в городе Навои (Узбекистан)*** было проведено экспериментальное исследование вихревой трубы и опытное бурение с продувкой воздухом, ***с применением*** вихревой трубы**.**

Экспериментальные работы с вихревой трубой были выполнены с генераторами 2С и 8Н для холодной фракции. Эксперимент с генератором 2С на вихревой трубе проводился следующем образом:

Вихревую трубу подключили к ресиверу компрессора с помощью соединительных шлангов. Между вихревой трубой и ресивером компрессора на шланги установили предохранительный редукционный клапан с манометром для регулирования давления.

На вихревую трубу установили генератор 2С и к холодному и горячему концам соединили расширительную трубу с диаметром 50 мм для замера скорости воздуха. Вихревую трубу с помощью дросселя отрегулировали на минимальный расход холодного воздуха,

включили компрессор и с помощью регулятора давления задали давление 8 ата. После стабилизации температуры, с помощью многоканального измерителя температуры марки ИРТ-4 замеряли температуру на холодном t_x и горячем $t_г$ концах вихревой трубы, также с анемометром замеряли скорость воздуха.

Замеры повторялись по три раза на каждое давление, весь процесс повторялся для давлений 7, 6, 5, 4, 3, 2 ата.

Также весь комплекс повторялся с изменением регулировки вихревой трубы на средней расход воздуха с давлениями 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2 ата. Весь комплекс выше проведенных экспериментальных работ точно таким же образом повторялся с генератором 8Н на вихревой трубе для минимального и среднего расхода холодных потоков.

Зная скорость потоков воздуха в расширительных трубах расход воздуха G_x и $G_г$ рассчитываем по следующей формуле:

$$G_x = v_x \cdot \frac{\pi d_x^2}{4} \cdot \rho_x \text{ кг/с},$$

где v_x – скорость холодного потока, м/с;

d – диаметр патрубка в месте замера скорости, м;

ρ – плотность воздуха, кг/м^3.

Точно также определяем расход воздуха для горячего потока $G_г$.

Также имея температуру и расход воздуха рассчитываем тепловую мощность на холодном и горячих концах вихревой трубе по следующей формуле:

$$Q_x = C_x \cdot G_x (t_{окр} - t_x), \text{ Вт};$$

где C_x – теплоемкость воздуха;

G_x – расход воздуха, кг/с;

$t_{окр}$ – температура окружающей среды.

Точно также рассчитывается $Q_г$ мощность для горячего потока.

Экспериментальные работы при опытном бурении проводились следующем образом: на вихревую трубу установили генератор холодной фракции 2С и вихревую трубу соединили к ресиверу компрессора, в соединительные шланги между ресивером и вихревой трубой установили регулятор давления. Холодный конец вихревой трубы подсоединили через шланг к вертлюг-сальнику. Далее электро-перфоратор подсоединили к бурильным трубам через вертлюг-сальник, установили весы под разбуриваемой породы. Подключили перфоратор к сети через электросчётчик и включили перфоратор и продувку. Установили давление P = 8 ата с помощью регулятора давления, и дали осевую нагрузку на перфоратор $P_{ос}$ = 10 кг.

Результаты экспериментальных исследований позволили определить: изменение температуры холодного и горячих потоков в зависимости от расхода воздуха и влияния охлажденного воздуха на температуру коронки.

Также, проведенные опыты показывают, что продувка скважин воздухом отрицательных температур, дает возможность устранения протаивание стенок скважин и керна.

Литература

1. Филатов Б.С., Макурин Н.С., Абрамсон М.Г., Кирсанов А.И. Бурение геологоразведочных скважин с продувкой воздухом. – М. : Недра, 1964.

2. Минаков В.М., Морозов И.В., Мараев А.И., Сироткин А.О. Влияние температурного режима в скважинах большого диаметра на процесс бурения и качество опробования при разведке мерзлых россыпей // Известия вузов. Геология и разведка. – 1991.

3. Кудряшов Б.Б., Кирсанов А.И. Бурение разведочных скважин с применением воздуха. – М. : Недра, 1990.

4. Лимитовский А.М., Меркулов М.В., Косьянов В.А. Энергообеспечение технологических потребителей геологоразведочных работ. – М., 2008.

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ БУРЕНИЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ СКВАЖИН ПУТЕМ ИДЕНТИФИКАЦИИ РЕЖИМА КРУТИЛЬНЫХ АВТОКОЛЕБАНИЙ БУРИЛЬНОЙ КОЛОННЫ

Букреев С.В., Григорьев М.И.
S.V.Bukreev2805@gmail.com, MIG-1.02@mail.ru,
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

В практике геологоразведочного бурения широко известно явление крутильных автоколебаний бурильной колонны и его резко негативное влияние на процесс проводки скважин. Крутильные автоколебания вызывают снижение механической скорости бурения и, как следствие, проходки на породоразрушающий инструмент (ПРИ), а также уменьшение мощности, подводимой к забою с целью его углубления[1, 4]; возникающие при этом резкие, периодические изменения крутящего момента (так называемые «крутильные удары») формируют циклические нагрузки ударного характера, способствующие увеличению вероятности выхода из строя рабочих элементов, как коронки, так и бурильной колонны из-за повышения динамических усилий и интенсификации процессов разрушения бурильного инструмента, носящих усталостный характер. В данной работе ставятся задачи разработки методики идентификации режима крутильных автоколебаний буровой колонны по параметрам потребляемого тока трехфазного асинхронного электродвигателя (ТАД) привода вращателя бурового станка и структурной схемы информационно-измерительного комплекса (ИИК), способного реализовать данную методику на практике[1]. В качестве средств для решения поставленных задач используются методы симуляционного моделирования, электромеханических аналогий и фазовой плоскости.

Используя метод симуляционного моделирования в программном комплексе MATLAB (Simulink) [3] с помощью пакета расширения SimPowerSystems, содержащего стандартные компоненты для моделирования электротехнических систем, разработана комплексная имитационная модель электротехнического комплекса (ЭТК) типовой буровой установки (БУ), включающая в себя подсистемы выработки, распределения и преобразования электрической энергии. Модель позволяет управлять режимом работы каждой из перечисленных выше подсистем в целом, или индивидуально состоянием конкретного элемента ЭТК, к примеру, асинхронным электродвигателем привода вращателя бурового станка. Широкий спектр возможностей программного комплекса позволяет накапливать и хранить значительные объемы данных, а также, использовать различные способы обработки полученных сигналов методами спектрального анализа и фазовой плоскости, значительно сократив время и ресурсы на проведении исследований.

Путем проведения экспериментов на имитационной модели ЭТК БУ получены фазовые портреты обобщенного вектора тока ТАД привода вращателя станка в установившемся режиме работы и в режиме крутильных автоколебаний бурильной колонны (рис. 1). Значительные различия в форме фазовых портретов подтверждают действенность и наглядность использования метода фазовой плоскости для идентификации режима крутильных автоколебаний колонны бурильных труб.

На основе полученных данных и проведенных исследований в работах [1,] разработана структурная схема цифрового ИИК идентификации крутильных автоколебаний бурильной колонны. Приведены требования к аппаратной части ИИК и даны рекомендации по использованию специального программного обеспечения для хранения и обработки полученной информации.

Использование данного ИИК позволит:

1. Увеличить подводимую мощность от бурового станка к забою;
2. Увеличить ресурс работы ПРИ, элементов бурильной колонны и бурового станка за счет снижения нагрузок ударного характера;

3. Снизить нагрузку на буровой персонал, за счет частичной или полной автоматизации технологического процесса бурения;

4. Увеличить механическую скорость бурения скважин.

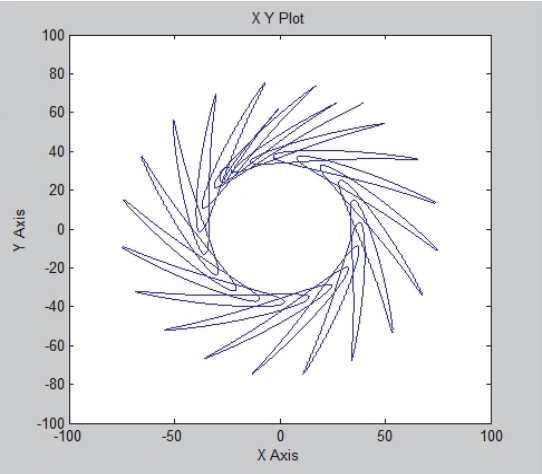


Рис. 1. Фазовый портрет обобщенного вектора тока ТАД вращателя в режиме крутильных автоколебаний бурильной колонны.

Вышеперечисленные положительные эффекты в наибольшей степени могут оказать влияние на снижение материальных, ресурсных и энергетических затрат, что в конечном счете повысит производительность геологоразведочных работ.

Литература

1. Григорьев М.И. Методы энергосберегающей эксплуатации асинхронного электропривода геологоразведочных буровых установок. Московская государственная геологоразведочная академия. – М. : 2000. – 134 с.

2. Оливетский И.Н. Снижение энергозатрат и повышение качества переходных процессов в колонне бурильных труб при геологоразведочном бурении: Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Российский Государственный Геологоразведочный Университет имени Серго Орджоникидзе, Москва, 2010 г.

3. Черных И.В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB, SimPowerSystems и Simulink. – М. : ДМК Пресс ; СПБ. : Питер, 2008. – 288 с. : ил.

4. Юнин Е.К. Введение в механику глубокого бурения : учебное пособие. – Ухта : УГТУ, 2003. – 120 с., ил.

5. Thomson W.T. A Review of On-Line Condition Monitoring Techniques for Three-Phase Squirrel-Cage Induction Motors – Past, Present and Future // Keynote address at IEEE Symposium on Diagnostics for Electrical Machines, Power Electronics and Drives, Gijon, Spain, Sept. 1999, pp 3–18.

РАСЧЕТ РАСХОДА ТОПЛИВА ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРА, ПИТАЮЩЕГО БУРОВУЮ УСТАНОВКУ С ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ

Моргачёв Д.А.
bashkurov_A@inbox.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

В докладе представлены результаты исследования работы дизельных электростанций (ДЭС) АД-100-Т/400, АД-60-Т/400 и потребителей электроэнергии буровой установки (БУ) УКБ-5 в условиях проведения геологоразведочных работ (ГРР) на твердые полезные ископаемые. Как правило, номинальная мощность ДЭС в 1,5-2 раза превышает расчетную активную мощность БУ. Причиной этого является требование по обеспечению полуторакратного запаса по пусковой мощности короткозамкнутого асинхронного двигателя (КЗАД) вращателя БУ. Это обстоятельство приводит к неполному использованию ДЭС по мощности. В то же время при использовании частотно-регулируемого электропривода (ЧРЭП) в составе БУ требование по обеспечению полуторакратного запаса по пусковой мощности снимается.

Для вариантов электроснабжения буровой установки от ДЭС-100 (для БУ с нерегулируемым КЗАД) и ДЭС-60 (для БУ с ЧРЭП) был проведён расчет расхода топлива при сооружении скважины.

По геологическому разрезу для скважины глубиной 700 м был произведен расчет мощности, затраченной на непосредственно бурение, промывку и затрат времени на бурение для каждого пласта. Результаты представлены в таблице 1.

Расчёт расхода топлива для *i*-го пласта был произведён по методике ВИЕМС [1]:

$$G_i = t_i * N_{ДВС} * q_{вн} * \left[\left(1-\eta_{MH}\right) * \left(\frac{Ni}{N_{ДВС}}\right)^2 + \left(2*\eta_{MH}-1\right) * \frac{Ni}{N_{ДВС}} + \left(1-\eta_{MH}\right) \right], \qquad (1)$$

Результаты расчета расхода топлива при бурении скважины станком УКБ-5 с питанием от дизель-генераторов ДЭС-100 и ДЭС-60 приведены в таблице:

Интервал, м	Время, час	Мощность, кВт	Расход для ДЭС-100, кг	Расход для ДЭС-60, кг
0–8	2,56	6,822	19,825	12,7
8–65	27,36	3,557	202,15	125,5
65–180	138	3,826	1024	637,12
180–400	211,2	15,98	1863	1295
400–700	324,48	29,78	3461	2685
Итого	703,6	-	6570	4756

Расчет экономии топлива был произведён согласно следующей формуле:

$$e = \frac{G_{100} - G_{60}}{G_{100}} * 100\%, \qquad (2)$$

где G_{100} – расход топлива для ДЭС-100, кг, G_{60} – расход топлива для ДЭС-60, кг. Для рассматриваемого случая экономия топлива составила 27%.

На основании выполненных исследований показано, что применение частотно-регулируемого асинхронного электродвигателя позволяет выбрать дизель-генераторменьшей мощности и значительно сократить расход топлива.

Приведенное сравнение показывает, что применение ЧРЭП позволяет:

1) выбрать ДЭС по мощности в 1,5-1,7 раза меньше, чем в случае нерегулируемого АД,

2) более полно использовать дизель по мощности и тем самым сократить расход топлива при сооружении скважины на 27%.

Литература

1. Алексеев В.В., Шевырев Ю.В., Акимов В.Д. Основы автоматики и автоматизация горных и геологоразведочных работ. – М. : Недра. 1998. – 431 с.

2. Черных И.В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB, SimPowerSystems и Simulink. – М. : ДМК Пресс ; СПб. : Питер, 2008. – 288 с.

3. Юнин Е.К. Введение в механику глубокого бурения : учебное пособие. – Ухта: УГТУ, 2003. – 120 с.

АВТОМАТИЗАЦИЯ КОЛОНКОВОГО АЛМАЗНОГО БУРЕНИЯ

[1]Крылков М.Ю., [2]Крылков Н.М., [3]Латышев Г.В.
[1]m.krylkov@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия; [2]МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия; [3]latyshev@lonmark.su, ООО «Научно-технический и Конструкторско-технологический центр СтройГруппАвтоматика», Москва, Россия

Для алмазного бурения (АБ) используются два типа приводов: электрический и гидравлический. При этом желательно иметь плавное регулирование частоты вращения бурильной колонны в широком диапазоне (до 1500-2000 об./мин). Алмазная коронка является наиболее чутко реагирующим породоразрушающим инструментом на изменение условий бурения. Обычно, увеличение её частоты вращения (при оптимальных осевой нагрузке на забое и количестве подаваемой на забой промывочной жидкости) приводит почти к **линейному** (!) росту механической скорости бурения.

Затраты времени на спуско-подъемные операции (СПО) с увеличением глубины скважины в первом приближении растут в квадратичной зависимости. СПО являются наиболее трудоемкими и затратными по времени работами в АБ скважины [5]. При увеличении механических скоростей бурения относительные затраты времени на СПО в рейсе бурения также быстро увеличиваются. Автоматизация СПО позволяет повысить рейсовую скорость бурения.

Автоматизация АБ приводит к необходимости разработки и создания (использования) сложных распределенных систем, включающих в себя контроллеры; автоматические исполнительные устройства, датчики, ПИД-регуляторы и т.п. Вторым важным моментом для организации геологоразведочных работ является диспетчеризация АБ (создание удаленных камеральных SCADA-систем). Этими вопросами собственно и занимается ООО «Научно-технический и Конструкторско-технологический центр СтройГруппАвтоматика», в частности производит контроллеры четвертого поколения для распределенных промышленных сетей автоматики.

Как же это проектирование осуществляется? Во-первых, исполнительные двигатели (электрические и гидравлические) должны быть способны безаварийно с заданным запасом прочности для бурильной колонны обеспечить на забое оптимальный режим работы алмазной коронки, а для СПО развивать соответствующие скорости и ускорения. Иначе говоря, привода буровых установок должны обладать определенными динамическими свойствами на начальной стадии проектирования буровой техники для заданного типа месторождения полезных ископаемых. Почему? Да потому, что работу алмазной коронки и колонны бурильных труб (КБТ) нельзя рассматривать обособленно, без учета категории пород, характера формирования ствола скважины в тех или иных геологических условиях.

Увеличение частоты вращения КБТ в определенных условиях приводит к видимому изменению кинематики КБТ. Возникают сложные упругие проворачивания КБТ вокруг несобственных осей, разного вида, параметрические колебания [1], виброударные явления. Сложное сочетание изгибных и крутильных колебаний КБТ приводит к быстрому износу бурового инструмента и как следствию, к повышению аварийности. До сих пор работа КБТ в глубоких скважин не может быть однозначно описана дифференциальными уравнениями. Автоматический мониторинг работы (методы активной идентификации [4]) КБТ в сложных горно-геологических условиях необходим!

Возможность плавного изменения режима бурения позволяет обойти резонансные явления при вращении в скважине КБТ. В последнее три десятилетия регулируемый асинхронный электропривод достиг значительного прогресса в своем развитии. Он вытеснил из многих областей синхронный привод и привод постоянного тока. Это связано с мировыми достижениями в области силовой электроники и микропроцессорной техники. Обычно на рынке к асинхронному короткозамкнутому двигателю прилагается блок управления и частотный преобразователь (ПЧ). Последний (ПЧ) предназначен для управления скоростью

вращения трехфазных асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором мощностью от 0,4 до 75 кВт. Другим типом привода, используемого при бурении, является гидропривод. Он имеет преимущества по сравнению с другими типами приводов там, где требуется создать значительную мощность, быстродействие, позиционную точность исполнительных механизмов, компактность, малую массу, высокую надежность работы и разветвленность привода. Для изменения частоты вращения вала гидромотора или скорости перемещения поршня силового гидроцилиндра применяют дроссельное или объемное регулирование.

Для имитационного моделирования (исследования) проектируемой системы управления удобно использовать программную среду Matlab/Simulink или более простой и наглядный метод построения ЛАФЧХ (логарифмических амплитудно-частотных и фазо-частотных характеристик) в MathCad.

Например, структурная схема типового следящего привода с дроссельным [2] регулированием скорости, управляющего положением инерционного объекта (КБТ), состоит из усилителя сигналов, электрогидравлического усилителя золотникового типа и гидроцилиндров с КБТ, охваченных обратной отрицательной связью (ОС). Передаточная функция [3] представляется в виде формулы:

$$W_1 = \frac{W_2}{1 + W_2 * W_{OC}}, \quad где \ W_2 = \frac{K_D}{s * \left(\frac{s^2}{\omega_{xi}^2} + \frac{2\varsigma_{xi} s}{\omega_{xi}} + 1 \right) * \left(\frac{s^2}{\omega_0^2} + \frac{2\varsigma_0 s}{\omega_0} + 1 \right)}, \qquad (1)$$

где K_D – добротность привода; ζ_{xi} , ζ_0 – соответственно, коэффициенты относительного демпфирования усилителя и гидроцилиндра с КБТ; ω_{xi}, ω_0 – соответственно, частота среза электрогидравлического усилителя и собственная частота выходной части привода с КБТ.

Далее рассчитывается ПИД регулятор. В программе MathCad это легко сделать за три шага: рассчитываем ЛАЧХ привода, строим график полученной ЛАЧХ, затем вычитаем его из графика желаемой ЛАЧХ и получаем ЛАЧХ регулятора системы автоматического управления, по которой определяем передаточную функцию регулятора.

Реализуется данный подход автоматизации АБ с помощью открытых средств промышленной автоматики, например на базе одного из протоколов PROFIBUS, Modbus или LON – протокола технологии LonWorks. Далее, для построения SCADA-системы через радиомодем осуществляется связь контроллеров на буровых установках с диспетчерским пунктом.

Сети LON (технология LonWorks) стали мировым стандартом для распределенных систем автоматизации, поэтому в МГРИ-РГГРУ для обучения студентов разрабатываются соответствующие стенды по автоматизации электро- и гидроприводов геологоразведочной техники.

Литература

1. Шмидт Г. Параметрические колебания. – Пер. с нем. – М., Мир.1978. – 336 с.
2. Навроцкий К.Л. Теория и проектирование гидро- и пневмоприводов. – М. : Машиностроение, 1991. – 384 с.
3. Алексеев В.В., Шевырев Ю.В., Акимов В.Д. Основы автоматики и автоматизация горных и геологоразведочных работ. – М. : Недра, 1998. – 431 с.
4. Козловский Е.А., Комаров М.А., Питерский В.М. Кибернетические системы в разведочном бурении. – М. : Недра, 1985. – 285 с.
5. Соловьев Н.В., Кривошеев В.В., Башкатов Д.Н. и др. Бурение разведочных скважин. – М. : Высш. шк., 2007. – 904 с.

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ БУРОВЫХ РАБОТ

Коневский Э.Р.
bashkurov_A@inbox.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

В условиях сложившейся экономической специфики ранние стадии геологоразведки достаточно затратные и наукоемкие. Предлагаемая работа направлена на снижение непроизводительных затрат для повышения эффективности использования геологоразведочного оборудования. В эксплуатации бурового геологоразведочного оборудования существуют факторы отрицательного характера, такие как: большие динамические нагрузки, вибрация, работа в режиме частых пусков, непрерывная передислокация, низкое качество электроэнергии от автономных маломощных источников и др. Бурение осуществляется с большими механическими потерями из-за несогласованности волнового сопротивления бурильной колонны и нагрузки, создаваемой при взаимодействии бурильной коронки с забоем [1].

Одной из главных задач повышения энергоэффективности буровых работ является исключение стоячих волн механической энергии, возникающих в бурильной колонне когда вся энергия от электродвигателя будет направлена к забою что в конечном результате приведет к повышению энергоэффективности.

При согласованной нагрузке в бурильной колонне имеются только бегущие волны момента ($M = M_2 e^{j\beta y}$) и скорости ($V = V_2 e^{j\beta y}$). Так как при любом $y|e^{j\beta y}|$, то для бегущей волны действующие значения момента и скорости вдоль бурильной колоны неизменны (рис. 1, а).

Определение бегущей волны

$$M = M_2\cos\beta y + jmM_2\sin\beta y = M_2\cos\beta y + jM_2\sin\beta y + jM_2(m-1)\sin\beta y,$$

$$V = V_2\cos\beta y + jmV_2\sin\beta y = V_2\cos\beta y + jV_2\sin\beta y + jV_2(m-1)\sin\beta y.$$

При $m > 1$ момент на конце бурильной колоны минимален, а через четверть длины волны $\beta y = \pi/2$ максимален (рис. 1,б). При $m < 1$ момент на конце бурильной колоны максимален, а через $\beta y = \pi/2$ минимален (рис. 1, в) [2].

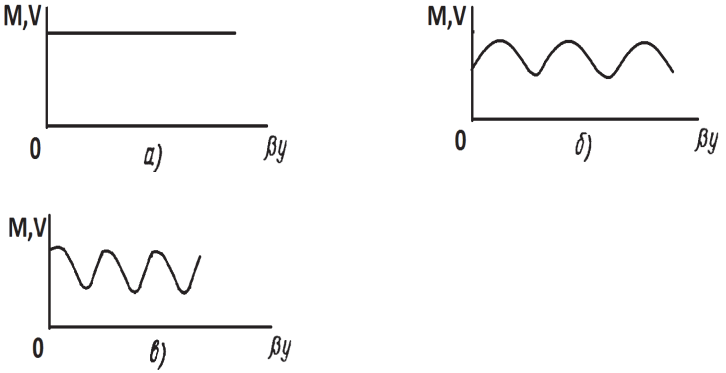


Рис. 1

В соответствии с положениями электромеханических аналогий бурильная колонна является аналогом длинной электрической линии, т.к. обе системы являются системами с распределенными параметрами, описываемыми одинаковыми дифференциальными уравнениями. Следовательно, процессы происходящие в обеих системах аналогичны и выводы, сделанные для одной системы, возможно качественно перенести на другую систему.

Рассмотрим вопрос о волновом сопротивлении длинной линии. Для постоянного тока (ω = 0):

$$Z_B = \sqrt{R_0 / G_0}\ .$$

Для линии синусоидального тока без потерь ($R_0 = G_0 = 0$):

$$Z_B = \sqrt{L_0 / C_0}\ .$$

Для линии синусоидального тока с малыми потерями, когда

$$\frac{R_0}{\omega L_0} \ll 1, \qquad \frac{G_0}{\omega C_0} \ll 1.$$

$$Z_B \approx \sqrt{\frac{L_0}{C_0}\left[1 + j\left(-\frac{R_0}{2\omega L_0} + \frac{G_0}{2\omega C_0}\right)\right]}$$

Проведя опыты в электрической модели получаются результаты изображенные на рисунке 1, которые получить для механической модели не возможно. Из-за совпадений процессов в обоих системах мы можем переместить механическую систему на электрическую, в результате чего получим электромеханическую аналогию, где изменив сопротивление напряжения, согласовывая его с внутренним сопротивлением источника питания мы можем повышать передоваемую энергию от источника к забою. Таким образом мы исключим возникновение стоячей волны заменив её на бегущую.

Литература

1. Григорьев М.И. Методы энергосберегающей эксплуатации асинхронного электропривода геологоразведочных буровых установок, Московская государственная геологоразведочная академия. – М., 2000.
2. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники, М. : Высшая школа, 1996.

КОНТРОЛЬ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ЭЛЕКТРОЛИНИЙ

Насыров А.А.
romanticot@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Защита проводов и электролиний по тепловым показателям реализована в специальном термореле большинства однополюсных и многополюсных автоматических выключателей. При превышении температуры, установленной термореле, происходит расцепление автоматической защиты линии. Как правило, термозащита используется для контроля длительного режима работы. Но сам факт повышения температуры проводника связан с несколькими факторами его монтажа и условий эксплуатации. Нагрев в любом случае – трехфакторный оператор. В первом случае подразумевается нагрев провода из-за превышения его проводящей способности по силе тока при нормальном сечении всей линии. Второй случай – когда нагрев появляется в результате неправильного монтажа или условий эксплуатации даже при номинальном токе из-за локальных увеличений плотности тока в линии. Это могут быть «мостики динамичных сопротивлений» в местах стыковки клемм кабеля с автоматическими выключателями, стыки выполненных с технологическими нарушениями муфт, контакты ножей в размыкателях или рубильниках, контакты плавких вставок в гнездах, контакты в самих автоматах. В этом случае мы имеем локальное занижение нормального сечения проводника, что вызывает увеличение выделяемой теплоты и разогрев в данном месте. Третий случай – наложение первого и второго факторов; он, как правило, приводит к тяжелым последствиям – возгораниям и авариям. Получается: температурный режим проводника – главный показатель его работы.

Проводники электричества хорошо проводят тепло. Поэтому необходим постоянный и своевременный контроль температуры электроцепи от входной клеммы до выходной. Способы измерения температуры проводника или его сопротивления могут быть разными. Но привлекательней всего непрерывное измерение температуры с сопоставлением нагрузки на провод. Причем, передача таких данных может быть организована по самой электролинии, по специальной линии, радиоканальным способом или тепловизором. При эксплуатации линия может быть разбита на отдельные участки, в которых измеряются температура и сила тока. Участки могут включать в себя не только линии проводов (кабелей), но и аппаратуру управления и защиты. В результате замеров выделяется эталонная зависимость $t = f(I)$ – ампер-градусная характеристика участка, где абсцисса – ток I; ордината – температура °С. По мере эксплуатации кривая каждого участка будет смещаться вверх и вниз по оси ординат, в зависимости от нагрузки, и принимать более крутой характер подъёма при резком её увеличении. Очевидно, что для каждого участка цепи можно определить безопасный («зеленый») сектор изменения зависимости температуры от нагрузки в определенных пределах, исходя из данных отрезка цепи, (длина линии, материал, сечение, удельное сопротивление, допустимый ток и допустимый нагрев по условиям эксплуатации, тип аппаратуры в цепи и т.д.). Затем выделить «желтую зону», привлекающую внимание своей растущей крутизной развития и красную зону – зону аварийной работы. Границы зон могут быть динамичными и вводиться в компьютер посезонно или по пиковым нагрузкам.

В качестве арифметической величины ампер-градусной характеристики можно выбрать угол наклона касательной графика к оси x или его тангенс, т.е. отношение $t = f(I)$, которое можно выводить на экран. Очевидно, что чем больше динамика роста k в желтой и красной зонах, тем опаснее данная линия в эксплуатации. В этом свете представляет интерес компьютерная диагностика работающих линий, как процесс автоматического непрерывного сравнения снимаемых ампер-градусных характеристик с эталонной для данного участка при его исправном состоянии, а также с границами зон. Таким образом, суть нового подхода к контролю безопасности рабочих линий в том, что грамотный менеджмент эксплуатации электросетей должен сводиться, в первую очередь, к их температурному контролю.

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК И МЕХАНИКА РАБОТЫ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ ПОДАЧИ БУРОВЫХ УСТАНОВОК

Завацки С., Куликов В.В.
mechanica.mgri@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

В наиболее общем виде функциональную взаимосвязь потери давления в потоке жидкости $\boldsymbol{P}_{тр}$, затрачиваемой на преодоления сил внутреннего трения, от средней скорости движения жидкости $\boldsymbol{v}$ (или объемного $\boldsymbol{Q}$ или массового $\boldsymbol{M}$ расхода) в гидравлической магистрали, можно представить следующим образом:

$$\boldsymbol{P}_{тр} = \boldsymbol{f}\,(\boldsymbol{v}^{a};\ \boldsymbol{Q}^{a};\ \boldsymbol{M}^{a};\ \boldsymbol{H}^{b};\ \boldsymbol{k}_{э}^{c};\ \boldsymbol{d}_{э}^{-m};\ \boldsymbol{Re}^{-q};\ \boldsymbol{\rho}^{r};\ \boldsymbol{\mu}_{о}^{s}), \tag{1}$$

где $\boldsymbol{P}_{тр}$ – потеря давления в потоке жидкости, затрачиваемая на преодоление сил внутреннего трения; $\boldsymbol{v}$ – средняя (по поперечному сечению) скорость движения жидкости в гидравлической магистрали; $\boldsymbol{Q}$ – объемный расход жидкости; $\boldsymbol{M}$ – массовый расход жидкости; $\boldsymbol{H}$ – длина потока; $\boldsymbol{k}_{э}$ – эквивалентная шероховатость поверхности магистрали; $\boldsymbol{d}_{э}$ – эквивалентный диаметр потока; $\boldsymbol{Re}$ – число Рейнольдса; $\boldsymbol{\rho}$ – плотность жидкости; $\boldsymbol{\mu}_{о}$ – абсолютная вязкость жидкости; $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$, $\boldsymbol{m}$, $\boldsymbol{q}$, $\boldsymbol{r}$, $\boldsymbol{s}$ – числовые показатели степени.

В зависимости от вида функциональной связи потери давления в потоке жидкости $\boldsymbol{P}_{тр}$ от параметров различают линейную и нелинейную функциональные области [4; 5]:

1. Линейная область гидравлических сопротивлений (характерна для ламинарного режима течения жидкости при $\boldsymbol{a} = 1$; $\boldsymbol{b} = 1$; $\boldsymbol{c} = 0$; $\boldsymbol{m} = 4$; $\boldsymbol{q} = 1$; $\boldsymbol{r} = 0$; $\boldsymbol{s} = 1$):

$$\boldsymbol{P}_{тр} = \boldsymbol{f}\,(\boldsymbol{v};\ \boldsymbol{Q};\ \boldsymbol{M};\ \boldsymbol{H};\ \boldsymbol{d}_{э}^{-4};\ \boldsymbol{Re}^{-1};\ \boldsymbol{\mu}_{о}), \tag{2}$$

$$\boldsymbol{P}_{тр} \neq \boldsymbol{f}\,(\boldsymbol{k}_{э};\ \boldsymbol{\rho}). \tag{3}$$

2. Нелинейная область гидравлических сопротивлений (характерна для турбулентного режима течения жидкости при $\boldsymbol{a} > 1$). В нелинейной области гидравлических сопротивлений выделяют [4; 5] три подобласти.

2.1. Нелинейная доквадратическая подобласть гидравлических сопротивлений (характерна для турбулентного режима течения жидкости в гидравлически гладких магистралях при $\boldsymbol{a} = 1{,}75$; $\boldsymbol{b} = 1$; $\boldsymbol{c} = 0$; $\boldsymbol{m} = 4{,}75$; $\boldsymbol{q} = 0{,}25$; $\boldsymbol{r} = 0{,}75$; $\boldsymbol{s} = 0{,}25$):

$$\boldsymbol{P}_{тр} = \boldsymbol{f}\,(\boldsymbol{v}^{1,75};\ \boldsymbol{Q}^{1,75};\ \boldsymbol{M}^{1,75};\ \boldsymbol{H};\ \boldsymbol{d}_{э}^{-4,75};\ \boldsymbol{Re}^{-0,25};\ \boldsymbol{\rho}^{0,75};\ \boldsymbol{\mu}_{о}^{\ 0,25}), \tag{4}$$

$$\boldsymbol{P}_{тр} \neq \boldsymbol{f}\,(\boldsymbol{k}_{э}). \tag{5}$$

2.2. Нелинейная доквадратическая подобласть гидравлических сопротивлений (характерна для турбулентного режима течения жидкости в гидравлически шероховатых магистралях при $1{,}75 < \boldsymbol{a} < 2$; $\boldsymbol{b} = 1$; $1{,}75 < \boldsymbol{c} < 2$; $4{,}75 < \boldsymbol{m} < 5{,}25$; $0 < \boldsymbol{q} < 0{,}25$; $0{,}75 < \boldsymbol{r} < 1$; $0 < \boldsymbol{s} < 0{,}25$):

$$\boldsymbol{P}_{тр} = \boldsymbol{f}\,(\boldsymbol{v}^{a};\ \boldsymbol{Q}^{a};\ \boldsymbol{M}^{a};\ \boldsymbol{H};\ \boldsymbol{k}_{э}^{c};\ \boldsymbol{d}_{э}^{-m};\ \boldsymbol{Re}^{-q};\ \boldsymbol{\rho}^{r};\ \boldsymbol{\mu}_{о}^{s}). \tag{6}$$

2.3. Квадратическая подобласть гидравлических сопротивлений (характерна для турбулентного режима течения жидкости в гидравлически шероховатых магистралях при $\boldsymbol{a} = 2$; $\boldsymbol{b} = 1$; $\boldsymbol{c} = 0{,}25$; $\boldsymbol{m} = 5{,}25$; $\boldsymbol{q} = 0$; $\boldsymbol{r} = 1$; $\boldsymbol{s} = 0$):

$$\boldsymbol{P}_{тр} = \boldsymbol{f}\,(\boldsymbol{v}^{2};\ \boldsymbol{Q}^{2};\ \boldsymbol{M}^{2};\ \boldsymbol{H};\ \boldsymbol{k}_{э}^{\ 0,25};\ \boldsymbol{d}_{э}^{-5,25};\ \boldsymbol{\rho}), \tag{7}$$

$$\boldsymbol{P}_{тр} \neq \boldsymbol{f}\,(\boldsymbol{Re};\ \boldsymbol{\mu}_{о}). \tag{8}$$

Проведённый анализ показывает, что показатели степени в зависимости (1) могут менять свои значения в следующих диапазонах: $1 \leq \boldsymbol{a} \leq 2$; $\boldsymbol{b} = 1$; $0 \leq \boldsymbol{c} < 2$; $4 \leq \boldsymbol{m} \leq 5{,}25$; $0 \leq \boldsymbol{q} \leq 1$;

$$0 \leq \boldsymbol{r} \leq 1;\ 0 \leq \boldsymbol{s} \leq 1.$$

Представленные зависимости (2)–(8) свидетельствуют о том, что однозначный вид связи между потерей давления $\boldsymbol{P}_{тр}$ и средней скоростью движения жидкости $\boldsymbol{v}$ отсутствует. Конкретная форма функциональной зависимости определяется в основном режимом течения жидкости, а для турбулентных потоков – степенью развитости турбулентного течения, геометрией, качеством обработки и состоянием поверхности магистрали.

Зависимости (1) – (7) носят общий характер и их можно распространить не только на потери давления по длине потока, но и на местные гидравлические сопротивления [1], к числу которых в полной мере относятся дроссели [3], устанавливаемые в гидравлических механизмах подачи буровых установок и служащие для регулирования расхода жидкости.

Потери давления в местных гидравлических сопротивлениях (дросселях) составляют значительную часть общих потерь давления в гидросистемах буровых установок. Однако зависимости, рекомендуемые в специализированной прикладной литературе не имеют четкого обоснования, не учитывают сложности явлений и неоднозначности вида функциональных взаимосвязей гидравлических параметров. Это связано в первую очередь со сложностью явления протекания жидкости через местное гидравлическое сопротивление и слабой изученностью его механизма [1, 2]. В результате многочисленные эмпирические зависимости описывают лишь локальные опыты и действительны в очень узких условиях применения. Точность расчетов по таким зависимостям при турбулентном течении невелика и не превышает 20% [1]. При определении местных потерь давления в условиях ламинарного и турбулентного доквадратичного течения возможны ошибки до 100% и более вследствие слабой изученности [1]. Все это вызывает значительную сложность корректного описания и эффективного исследования работы механизмов подачи буровых установок.

При традиционном описании работы механизма подачи буровой установки [3] расход жидкости через дроссель $\boldsymbol{Q}_1$ рекомендуется определять по следующей зависимости:

$$\boldsymbol{Q}_1 = \boldsymbol{\mu}_1 \cdot \boldsymbol{f}_1 \cdot (2 \cdot \boldsymbol{P}_1 / \boldsymbol{\rho})^{0,5}, \tag{9}$$

где $\boldsymbol{Q}_1$ – объёмный расход жидкости через дроссель; $\boldsymbol{\mu}_1$ – коэффициент расхода жидкости через дроссель: $\boldsymbol{\mu}_1$ = 0,75 – 0,8 для игольчатых дросселей, $\boldsymbol{\mu}_1$ = 0,64–0,7 для щелевых дросселей [3]; $\boldsymbol{f}_1$ – площадь поперечного сечения проходного отверстия дросселя; $\boldsymbol{P}_1$ – потеря давления в дросселе.

$$\boldsymbol{f}_1 = \pi \cdot \boldsymbol{d}_{э1}^2 / 4, \tag{10}$$

$$\boldsymbol{Q}_1 = \boldsymbol{v}_1 \cdot \boldsymbol{f}_1 = \boldsymbol{M}_1 / \boldsymbol{\rho}, \tag{11}$$

где $\boldsymbol{v}_1$ – скорость движения жидкости в дроссельной щели; $\boldsymbol{M}_1$ – массовый расход жидкости через дроссель; где $\boldsymbol{d}_{э1}$ – эквивалентный диаметр проходного отверстия дросселя.

Решая совместно (9)–(11), получим

$$\boldsymbol{P}_1 = \boldsymbol{\rho} \cdot \boldsymbol{v}_1^2 / (2 \cdot \boldsymbol{\mu}_1^2) = 8 \cdot \boldsymbol{\rho} \cdot \boldsymbol{Q}_1^2 / (\boldsymbol{\mu}_1 \cdot \pi^2 \cdot \boldsymbol{d}_{э1}^4) = 8 \cdot \boldsymbol{M}_1^2 / (\boldsymbol{\rho} \cdot \boldsymbol{\mu}_1 \cdot \pi^2 \cdot \boldsymbol{d}_{э1}^4). \tag{12}$$

Традиционное решение (12), широко применяемое в практике анализа механики работы механизмов подачи буровых установок, по виду функциональной связи потери давления в дросселе $\boldsymbol{P}_1$ от скорость движения жидкости в дроссельной щели $\boldsymbol{v}_1$ (или от объёмного $\boldsymbol{Q}_1$ или массового $\boldsymbol{M}_1$ расхода) соответствует квадратической подобласти гидравлических сопротивлений, описываемой зависимостями (7) и (8). Традиционное решение (12) не учитывает области (подобласти) гидравлических сопротивлений (2)–(6), что не позволяет корректно описать механику работы гидравлических механизмов подачи буровых установок.

Литература

1. Альтшуль А.Д. Гидравлические сопротивления. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Недра, 1982. – 224 с.
2. Бекнев В.С., Епифанов В.М., Леонтьев А.И. и др. Под общ. ред. А.И. Леонтьева. Газовая динамика. Механика жидкости и газа. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1997. – 671 с.
3. Кирсанов А.Н., Зиненко В.П., Кардыш В.Г. Буровые машины и механизмы. – М. : Недра, 1981. – 448 с.
4. Куликов В.В. Буровая гидроаэромеханика и элементы гидропневмопривода. // Бурение разведочных скважин / Н.В. Соловьев, В.В. Кривошеев, Д.Н. Башкатов и др. ; под общ. ред. Н.В. Соловьева. – М. : Высшая школа, 2007. – 904 с. – Глава 5. – С. 258–298.
5. Чугаев Р.Р. Гидравлика (Техническая механика жидкости). – 4-е изд., перераб. и доп. – Л. : Энергоиздат, 1982. – 672 с.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАСЧЁТА СТАТИЧЕСКИ НЕОПРЕДЕЛИМЫХ КОНСТРУКЦИЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

[1]Менькова Н.М., [2]Меньков Г.Б.
[1]menkovan@gmail.com, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия; [2]gmenkov@narod.ru, Российский государственный социальный университет, Москва, Россия

Основой многих конструкций геологоразведочного оборудования являются статически неопределимые балки и рамы, поэтому разработка программного обеспечения для автоматизации расчёта подобных объектов является весьма актуальной.

Статически неопределимые конструкции можно рассчитывать методом сил путём составления и решения канонических уравнений типа

$$\left.\begin{array}{l} \delta_{11}X_1+\delta_{12}X_2+...+\delta_{1n}X_n+\Delta_{1P}=0 \\ \delta_{12}X_1+\delta_{22}X_2+...+\delta_{2n}X_n+\Delta_{2P}=0 \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ \delta_{n1}X_1+\delta_{n2}X_2+...+\delta_{nn}X_n+\Delta_{nP}=0 \end{array}\right\}. \qquad (1)$$

При этом следует иметь в виду, что задачи расчёта указанных систем могут иметь как методический, так и практический аспекты.

С методической точки зрения задания и курсовые работы по сопротивлению материалов целесообразно выполнять графоаналитически – методом Верещагина, который даёт наглядное представление о физической сущности процесса [1-4]. Для решения задачи графоаналитическим методом необходимо для заданной конструкции создать две так называемые единичные системы, в каждой из которых на опорах конструкции прикладываются единичные силы, направленные в соответствии с предполагаемыми силами реакций, а затем для каждой из этих систем строятся эпюры изгибающих моментов. Коэффициенты при неизвестных системы уравнений (1) находят как делённую на жёсткость стержней конструкции сумму произведений площадей под эпюрами единичных моментов на ординаты тех же площадей, проходящие через их собственные центры тяжести.

Для определения свободных членов уравнений (1) необходимо построить эпюры изгибающих моментов от всех приложенных к системе активных нагрузок (грузовые эпюры), определить площади под этими эпюрами и положение центров тяжести этих площадей, а затем найти делённую на жёсткость стержней сумму произведений площадей грузовых эпюр на ординаты единичных эпюр, лежащие под центрами тяжести грузовых.

Полученные этим способом коэффициенты канонических уравнений должны быть проверены по теореме о минимуме потенциальной энергии деформации. Указанный способ обладает достаточной общностью и в то же время хорошо алгоритмизируется при произвольном числе элементов конструкции и различных по виду и расположению внешних нагрузках.

При данном рассмотрении в качестве основы для расчёта была принята пространственная рама, состоящая из трёх стержней, каждый из которых параллелен одной из осей координат: *ox, oy* и *oz*. Конец первого из стержней имеет в качестве опоры плоский или пространственный шарнир; последнее звено конструкции заделано неподвижно. В зависимости от вида шарнирной опоры в системе возникает от одной до трёх неизвестных реакций: X_1, X_2, X_3 – и соответственное количество уравнений системы (1).

Составление канонических уравнений методом сил предусматривает получение уравнений изгибающих и крутящих моментов в зависимости от всех приложенных к раме нагрузок: сил реакций, внешних сил: P_X, P_Y, P_Z – и моментов: M_X, M_Y, M_Z; количество, направление и точки приложения внешних силовых факторов могут быть заданы произвольно.

Распределённые нагрузки интенсивностью q_X, q_Y, q_Z могут быть размещены вдоль любого из стержней. Вклад каждой нагрузки в уравнение изгибающих и крутящих моментов суммируется на основе принципа суперпозиции.

При разработке программного обеспечения в случае произвольного приложения нагрузок к каждому из стержней удобно использовать глобальные координаты, с помощью которых задаётся как геометрия конструкции, так и расположение внешних силовых факторов. В этом случае при составлении уравнений равновесия для каждого элемента системы нормаль в любом его сечении может оказаться направленной как в положительном, так и в отрицательном направлении, что влияет на знаки изгибающих и крутящих моментов. Поэтому при расчёте рассматриваются отдельно два варианта уравнений равновесия – при положительном и отрицательном направлении нормали по отношению к соответствующей оси координат.

Полученные аналитически выражения для внутренних изгибающих и крутящих моментов, а также их производные подставляются в формулы, определяющие минимум потенциальной энергии деформации, что позволяет получить канонические уравнения и в конечном итоге определить опорные реакции, максимальные нагрузки на элементы системы и выбрать размеры составляющих конструкцию стержней.

При разработке программного обеспечения кропотливая работа по учёту влияния всех возможных внешних силовых факторов на внутренние изгибающие и крутящие моменты была сокращена в три раза за счёт использования циклической перестановки индексов. Для этого вначале были составлены уравнения равновесия для стержня, параллельного глобальной оси координат x. Затем аналогичные уравнения для стержней, параллельных осям y и z не вписывались явно, а учитывались в тексте программы с помощью циклической перестановки индексов массивов, в которых помещались внутренние расчетные моменты: x>y>z>x (или 1>2>3>1). Интерфейс программного обеспечения, созданного в среде визуальной разработки Delphi 7, предусматривает форму ввода данных пользователем: имеется возможность задать для каждого стержня длину, направление и ориентацию в пространстве, а также величину, направления и точки приложения сил реакций и внешних силовых факторов. Далее по нажатию пользователем кнопки «Рассчитать» выполняется графическое построение конструкции по заданным координатам, а также выводятся в текстовое поле канонические уравнения типа (1), коэффициенты которых рассчитаны на основе предложенной программы. Из этих уравнений легко определить опорные реакции любым известным из математики способом.

В инженерной практике расчёт статически неопределимых конструкций можно производить на основе предложенного программного обеспечения без использования графоаналитических методов. Для решения канонических уравнений в этом случае предлагается использовать метод Гаусса.

Литература

1. Глушков Г.С., Синдеев В.А. Курс сопротивления материалов. – М. : Высшая школа, 1965. 768 с.

2. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов. – М. : Наука, 1998. 544 с.

3. Арсентьев Ю.А., Булгаков Е.С. Прикладная механика. Ч. 1. Сопротивление материалов : учебное пособие.– М. : РУДН, 2006. 302 с.

4. Арсентьев Ю.А., Булгаков Е.С., Сердюк Н.И. Сб. задач по прикладной механике. Сопротивление материалов.– М. : РГГРУ, 2008. 416 с.

ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ДАТЧИК ОСАДКОВ ДЛЯ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ В УСЛОВИЯХ ГЕОЛОГОРАЗВЕДКИ

Яковлева Э.В., Лаврик А.Ю.
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»,
Санкт-Петербург, Россия

В данной работе предлагается новая концепция создания датчика осадков, построенного на принципе прямого пьезоэффекта для фотоэлектрических станций для энергоснабжения удаленных объектов геологоразведки. Целью создания такого датчика является повышение энергоэффективности, усовершенствование системы автоматизированного управления солнечными электростанциями.

Актуальность работы обусловлена отсутствием рациональных решений по определению направления дождевых осадков и сложностью создания устройства, определяющего одновременно несколько параметров осадков – направление, интенсивность, количество и т.д.

В настоящей работе предлагается принципиально иной подход к решению вопроса определения наличия дождевых осадков, их направления, силы, интенсивности и количества. Этот принцип основан на применении прямого пьезоэлектрического эффекта.

Устройство, определяющее непосредственное направление дождя, предполагается выполнить в форме куба, на каждой грани которого, за исключением нижней, закреплены пьезоэлектрические пластины. Падение дождевых капель на поверхность пластин, которые закреплены на гранях куба, приводит к выработке в них импульсов напряжения. По амплитуде этих импульсов, а также их длительности, можно судить о скорости и массе падающих капель, а значит, и определять интенсивность дождя. Это напряжение пропорционально силе, вызывающей деформацию пьезопластины, и будет уменьшаться с изменением угла падения капли. На этом принципе основана идея определения направления дождя пьезоэлектрическим датчиком. Сравнивая амплитуды импульсов, пришедших с разных граней куба, можно абсолютно точно определить направление падения дождевых капель.

Разрабатываемый датчик может найти применение в аэропортах, метеорологических станциях, в судостроении, нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности, в особенности на нефтяных платформах, а также в условиях территориально-рассредоточенных потребителей геологоразведочных работ.

ГИБРИДНЫЕ ФИЛЬТРЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В УСЛОВИЯХ ТЕРРИТОРИАЛЬНО-РАССРЕДОТОЧЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ГЕОЛОГОРАЗВЕДКИ

Сычев Ю.А., Зимин Р.Ю.
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»,
Санкт-Петербург, Россия

В настоящее время актуальной является проблема надежного энергообеспечения территориально-рассредоточенных объектов геологоразведки с использованием, как систем централизованного электроснабжения, так и систем распределенной генерации на основе альтернативных и возобновляемых источников энергии. При этом электротехнические комплексы распределенной генерации содержат силовые преобразователи различной топологии, что негативно влияет на уровень качества электрической энергии и электромагнитной совместимости электрооборудования.

Для обеспечения надежного и бесперебойного функционирования электротехнического оборудования предприятий геологоразведки при соблюдении надлежащего уровня синусоидальности на основании стандартов в области качества электроэнергии необходимо применять фильтрокомпенсирующие устройства.

Проведен анализ фильтрокомпенсирующих устройств различного типа и конфигурации для компенсации высших гармонических составляющих и реактивной мощности. Рассмотрены основные методики выбора и расчета параметров режимов работы, структуры перспективных технических средств по повышению качества электроэнергии и методы математического имитационного моделирования электротехнических комплексов и систем электроснабжения в условиях предприятий геологоразведки.

В процессе имитационного моделирования была установлена наиболее эффективная структура гибридного фильтрокомпенсирующего устройства. Предложенная структура гибридного фильтра на 29,9% эффективнее пассивного фильтра и на 26,7% эффективнее активного фильтра по уровню компенсации высших гармонических составляющих напряжения.

Таким образом, предложенная структура гибридного фильтрокомпенсирующего устройства позволяет более эффективно использовать технологическое оборудование, увеличить срок службы электротехнического оборудования и обеспечить его электромагнитную совместимость за счет устранения влияния высших гармоник в условиях геологоразведки.

ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ГЕОЛОГОРАЗВЕДКИ

Абрамович Б.Н.
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург, Россия

Проблема комплексного обеспечения энергобезопасности объектов геологоразведки неразрывно связана с повышением уровня энергосбережения и энергетической эффективности. Термин «энергобезопасность» имеет много определений, поэтому меры по комплексному обеспечению энергобезопасности могут иметь технический, экономический и общеорганизационный характер. С технической точки зрения энергетическая безопасность – это совокупность режимов энергообеспечения и энергопотребления, при которых сохраняется непрерывность и устойчивость технологических процессов. При этом представляется целесообразным рассматривать проблему обеспечения энергобезопасности объектов геологоразведки именно с технической точки зрения с привлечением современных информационных технологий управления. Оценка уровня энергобезопасности и энергоэффективности также должна производиться на основе анализа позитивного и негативного технического влияния ряда факторов, наличие которых обусловлено различными явлениями, связанными с качеством электроэнергии, режимом напряжения и надежностью электроснабжения.

Условия обеспечения энергетической безопасности и эффективности объектов геологоразведки определяются выполнением следующих требований: электроснабжение технологических процессов должно быть обеспечено в заданном объеме, в заданное время с учетом территориальной рассредоточенности объектов геологоразведки, уровень качества подводимой электрической энергии должен соответствовать нормам ГОСТ 32144-2013, должны соблюдаться требования промышленной безопасности, включая необходимые мероприятия по электробезопасности, должна быть обеспечена минимизация энергетических затрат.

В настоящее время вероятность бездефицитной работы централизованных электрических сетей РФ находится в диапазоне 0,95–0,97, что не соответствует минимальному нормативному значению 0,996, следовательно, существующий уровень надежности систем электроснабжения не позволяет на 100% обеспечить требуемый нормативными документами уровень надежности и непрерывности электроснабжения, таким образом, необходимо резервирование с использованием местных источников распределенной генерации.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА БУРЕНИЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ СКВАЖИН

Ребрик Б.М., Ребрик Ф.В.
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Одной из наименее изученных сторон бурения геологоразведочных скважин является проблема обеспечения должного качества бурения. Об этом свидетельствует и чрезвычайно ограниченное количество публикаций по этой проблеме. На наш взгляд этот парадокс объясняется самой практикой бурения, когда все требования сосредоточены, по существу на одном показателе (элементе) качества (хотя и чрезвычайно важном): выходе керна. К числу исследователей, занимавшимся проблемой, следует назвать А.Г. Калинина, Н.В. Соловьева, С.С. Сулакшина, В.В. Куликова, Л.И. Куника, В.И. Калиничева, А.С. Жарова.

Наиболее полно и всестороннее проблема качества рассмотрена применительно к бурению инженерно-геологических скважин. Здесь четко выделена, прежде всего, информативность способа бурения, как один из важнейших показателей бурения. В этой характеристике информативности определены показатели (элементы) качества: точность фиксации границ слоев грунтов при бурении, представительность описания геологического разреза (определяемой, главным образом, диаметром получаемого при бурении керна), количество пропущенных слабых слоев (малой мощности), характеризующие неполноту отражения разреза и, наконец, среднюю мощность одного пропущенного слабого слоя.

Теперь о качестве геологоразведочного бурения. Перечень элементов качества полностью определяется назначением скважины и требованиями, предъявляемыми к ней. Прежде всего, сюда следует включить выход керна и показатели точности попадания забоя скважины в заданную зону. Расположение этой зоны можно определить по определенной методике с использованием пятибалльной шкалы. Если скважина вообще не попала в заданную область, ограниченную большим радиусом, то она становиться убыточной, т.е нулевой. Если скважина попала в зону, ограниченную каким-то малым радиусом, то задача, поставленная перед скважиной, полностью решена с должным качеством и скважина выполнила свое целевое назначение и по этому элементу качество определяется цифрой 5 баллов (условно). Для глубоких, особенно наклонно-направленных скважин, степень соответствия трассы скважины простиранию пласта (например, нефтяного) для различных сечений по пласту. К элементам качества можно также отнести угол встречи забоя скважины с рудным пластом. Чем ближе это угол к 90 градусам, тем уровень качества выше. Можно предположить и введение других элементов качества.

Для гидрогеологических скважин к элементам качества может быть отнесена степень кольматации стенок скважины глинистым раствором (или иным образом).

При разведке некоторых месторождений, например, флюорита бурением к элементу качества можно отнести степень соответствия содержания флюорита по данным бурения к реальному (по объему).

Но в любом случае элемент качества, должен оцениваться количественной мерой. Нельзя ограничиваться только словесными определениями (хорошее, удовлетворительное, плохое, высокое или низкое и т.д.). Следует задаваться какой-то численной шкалой элементов качества и четко обозначить каждую часть этой шкалы по той же пятибалльной шкале.

Наконец, необходимо разработать экономическую составляющею оценки качества. Например, за счет введения сравнительного нового понятия «степень убытка» от недостаточности или недостоверности уровня качества и переводить эту «степень» в денежное выражение.

Как, например, можно оценить степень убытка от недостаточного выхода керна? Примем, что при выходе керна 80-100 % убыток равен нулю. При полном отсутствии керна, убыток составляет стоимость бурения соответствующего интервала скважины. Здесь можно привлечь обратную линейную зависимость «убытка» от выхода керна. Подсчитав

«убытки» по всем интервалам, в которых отбирался керн, можно вычислить общий «убыток» по всей скважине.

Таким образом, в настоящем сообщении мы определили общие контуры подходов к разрешению проблемы оценки качества бурения геологоразведочных скважин.

Кратко остановимся еще на одном вопросе. В настоящее время, при разведке рассыпных месторождений, все большее распространение получает высокопроизводительное бурение скважины сплошным забоем с применением метода «обратной циркуляции» RC-бурение. Принцип основан на опробовании скважин по извлекаемому на поверхность шламу. В отношении качества опробования здесь предстоит большая работа. Необходимо проводить серьезные и фундаментальные исследования. Например, сопоставить объем извлекаемого шлама с объемом «условного» керна, соответствующему диаметру скважины и др. Данный вид бурения весьма перспективен и требует детального изучения.

Итак, как реально на практике следует решать задачу оценки качества бурения отдельно взятой скважины? Прежде всего, на основании изучения целевого назначения скважины и требований, предъявляемых к ней, следует определить набор качеств (перечень) показателей (элементов качества) с помощью которых будет оцениваться качество бурения скважин в целом.

Очевидно, что для скважин различного целевого назначения этот перечень элементов будет различным.

Здесь имеет значение еще один важный фактор, ранее его мы не рассматривали. Степень значимости каждого элемента качества может быть различной. Скажем, при сопоставлении двух элементов качества: выход керна, куда более значим, чем угол встречи трассы скважины с пластом. Степень значимости каждого элемента можно определять в долях единицы, но таких, чтобы арифметическая сумма долей всех элементов была равна единице. Затем следует разработать количественную оценку – меру для каждого элемента (допустим, по пятибалльной шкале) и в зависимости от этого попытаться оценить степень убытка от недостаточного удовлетворительного качества в денежных единицах.

Литература

1. Жаров А.С., Калиничев В.Н., Ребрик Б.М. Оценка уровня качества бурения глубоких разведочных скважин по точности попадания в заданную зону // Известия вузов. Геология и разведка. – 2010. – № 1. – С. 64-69.

2. Жаров А.С., Куликов В.В., Ребрик Б.М. Величина убытка как показатель оценки достигнутого качества бурения разведочных скважин // Известия вузов. Геология и разведка. – 2011. – №5. – С. 108-110.

3. Ребрик Б.М., Куник Л.И. Эффективность и качество бурения инженерно-геологических скважин. – М. : Недра, 1978. – 128 с.

4. Ребрик Б.М., Куликов В.В. Сравнительная оценка эффективности технологий строительства нефтяных и газовых скважин по конечным результатам работы // Инженер-нефтяник. – М., 2010. – № 4. – С. 19-23.

АНАЛИЗ ИСКАЖЕНИЙ ПРИ ОЦЕНКЕ СОДЕРЖАНИЯ РОССЫПНОГО ЗОЛОТА ПРИ БУРЕНИИ СКВАЖИН УДАРНО-ВИБРАЦИОНЫМИ СТАНКАМИ НА РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ В МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ребрик Б.М., Ребрик Ф.В.
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

В последние время в Магаданской области для разведки россыпных месторождений золота начали применять ударно-вибрационные станки. Способ бурения – достаточно эффективен и хорошо изучен в отечественной практике. В частности он успешно применяется при инженерно-геологических изысканиях под строительство в центральном регионе РФ. Существо способа состоит в том, что полый кольцевой буровой зонд погружается в рыхлые грунты ударно-вибрационным способом. Бурение осуществляется рейсовыми заходами длиной от 0,5 до 2,5 метров, с последующим извлечением керна и подробным описанием грунтов. Примерно аналогичная технология используется и в данном случае.

Однако в процессе бурения скважин было обнаружено, что извлекаемый керн имеет большую длину, нежели длина рейса и отсюда возникали существенные (иногда до 15-20 %) искажения содержания полезного компонента, в геологическом разрезе, что является совершенно недопустимым в отношении россыпного золота.

В связи с этим возникает два вопроса: 1) за счет чего, за счет каких факторов происходит удлинение извлекаемого керна? 2) каким образом можно избежать таких искажений? Попытаемся дать ответы на оба этих вопроса.

Как известно, собственно кольцевой буровой зонд, особенно его призабойная часть, имеет определенную площадь поперечного сечения. Проникая в грунт, башмак, естественно, вытесняет этот грунт. Куда вытесняемый грунт или рыхлая горная порода должна деваться? Практически все используемые башмаки имеют наружный скос (заточку). Это делается специально, чтобы избежать возможного так называемого «свайного эффекта». Грунт частично уплотняется в стенках скважины за счет упругой и остаточной деформаций, но большая его часть вынуждена проникать в зонд и за счет этого увеличивает длину керна. Это – первый источник удлинения керна. Второй. Вибрационное воздействие неизбежно приводит к разуплотнению керна, т.е. тоже увеличивает его длину. Никакими технологическими приемами избежать влияния на керн этих двух факторов невозможно. Они присущи собственно ударно-вибрационному способу или, чисто вибрационному бурению.

Отсюда единственным реальным подходом к избеганию искажения содержания полезного компонента является введение установленных расчетным или экспериментальным путем поправочных коэффициентов. Естественно, для каждого геологического разреза эти поправочные коэффициенты будут разными. Как установить численные значения этих коэффициентов? Путем постановки достаточно сложных, трудоемких и дорогостоящих экспериментов. Результаты, полученные по скважине, должны сопоставляться с результатами по эталонным геологическим разрезам. Такие разрезы могут быть составлены только с помощью проходки шурфов с отбором действительно представительных проб. На этой основе могут быть рассчитаны достоверные поправочные коэффициенты.

Однако значения ориентировочных поправочных коэффициентов можно найти и расчетным путем. Для этого необходимо разработать соответствующие, более или менее близкие к реальным условиям, расчетные модели, учитывающие как фактор проникновения избыточной породы в зонд, так и фактор разуплотнения породы в зонде за счет вибрации. Другими факторами в первом приближении можно пренебречь. Хотя в последующем желательно учесть, возможно, большее число факторов, в том числе с противоположными знаками (разуплотнение и уплотнение).

Каким образом можно осуществить этот предварительный ориентировочный расчет? Для начала следует установить полный возможный объем вытесняемой башмаком породы.

Можно принять, что вся вытесняемая порода поступает в зонд. Зная внутренний диаметр зонда можно, рассчитать, на какую величину возрастает длина образуемого керна. Сопоставив эту величину с длиной рейса, можно определить первую составляющею удлинения. Вторую составляющею можно оценить, задавшись коэффициентом разрыхления керна (а следовательно, и увеличением его длины) за счет вибрационного воздействия. Таким образом, можно найти общую величину удлинения керна и степень искажения содержания золота во вновь образуемой пробе. Т.е. определить ориентировочный поправочный коэффициент. Возможны и другие расчетные варианты.

В данном докладе сделана попытка обозначить основные подходы к решению данной проблемы. Очевидно одно: проблема потребует значительных и настойчивых усилий многих ученых и исследователей.

Литература

1. Алексеев В.В., Брюховецкий О.С. Горная механика : учебник для вузов. М. : Высшая школа, 1995 г. – С. 413
2. Воздвиженский Б.И., Воробьев Г.А., Горшков Л.К. Повышение эффективности геологоразведочного бурения. – М. : Недра, 1979. – С. 273.
3. Ганжумян Р.А., Калинин А.Г., Сердюк Н.И. Расчеты в бурении. – М. : Изд-во РГГРУ, 1990. – С. 665.
4. Грабчак Л.Г. К вопросу о критериях эффективности // Известия вузов. Геология и разведка. – М., 2010. – № 4. – С. 77-78.
5. Зиненко В.П. Направленное бурение : учебное пособие для вузов. – М. : Недра, 1990 – С. 152.
6. Козловский Е.А. Справочник инженера по бурению геологоразведочных скважин. – М. : Недра. – Т. 1. – С. 514.
7. Козловский Е.А. Справочник инженера по бурению геологоразведочных скважин. – М. : Недра. – Т. 2. – С. 439.
8. Ребрик Б.М. Бурение инженерно-геологических скважин : справочник. – М. : Недра 1990. – С. 336.
9. Ребрик Б.М. У колыбели геологии и горного дела. – М. : ЗАО «Геоинформак», 2000. – С. 181.
10. Ребрик Ф.В., Ребрик Б.М. Оценка энергитических и стоимостных показателей бурения скважин при поисках и разрезов алмазного сырья // Известия вузов. Геология и разведка. – М., 2013. – № 6. – С. 94-96.
11. Соловьев Н.В. и др. Бурение разведочных скважин : учебник для вызов. – М. : Высшая школа, 2007 г., стр.413
12. Справочник по бурению геологоразведочных скважин. – М. : Недра, 2000. – С. 712.

ПРОБЛЕМЫ И ВАРИАНТЫ РЕШЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОНОМНОГО КОМПЛЕКСНОГО ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ ОБЪЕКТОВ ПРИ РАБОТАХ В УСЛОВИЯХ ЗАПОЛЯРЬЯ И КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Головин С.В., Меркулов М.В., Черезов Г.В.
sgolowin@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Специфика проведения части геологоразведочных работ, таких как разведочное бурение, заключается в мобильном характере их производства, что влечёт за собой децентрализацию геологоразведочных объектов – их «отстыковку» от стационарных комплексов энергообеспечения и высокую территориальную разобщённость, осложнённую отсутствием за пределами освоенных территорий какой-либо инфраструктуры.

Эти факторы создают сложности в комплексном энергообеспечении удалённых потребителей и предполагают использование передвижных дизельных электростанций (ДЭС) и автономных систем отопления – теплоэлектронагревателей или печей на угле или дровах, что, в свою очередь, с учётом высокой стоимости доставки дизельного и печного топлива до места производства работ, влечёт за собой значительное удорожание автономного энергоснабжения по сравнению с централизованным, а отрыв от инфраструктуры накладывает на такую систему энергоснабжения в целом повышенные требования к надёжности, безопасности, мобильности, простоте обслуживания и ремонтопригодности.

В условиях Заполярья и Крайнего Севера производство геологоразведочных работ значительно осложняется низкими и сверхнизкими температурами, предъявляющими повышенные требования к теплоснабжению геологоразведочных объектов: внушительные расходы тепловой энергии направлены не только на обеспечение технологического цикла, но и дополнительно на обогрев производственных помещений для обеспечения комфортных условий труда персонала, имеющих прямое влияние на производительность труда и обратную связь с количеством производственных травм.

В этой связи чрезвычайно важной видится задача оптимизации системы комплексного автономного энергоснабжения децентрализованных геологоразведочных объектов в части минимизации потерь энергии за счёт максимальной утилизации тепла ДЭС в интересах технологического процесса и жизнеобеспечения. При этом, наибольший интерес представляет отбор теплоты системы охлаждения и выхлопных газов, поэтому разработку системы утилизации теплоты (СУТ) следует вести в этом направлении, а наиболее приемлемым теплоносителем является воздух, что отвечает требованиям универсальности, мобильности, простоты обслуживания и ремонтопригодности энергетического комплекса.

Особого внимания заслуживает кожухо-трубчатая конструкция теплообменника (ТО). Теплообмен при такой конструкции происходит с разделением потоков первичного и вторичного теплоносителей (пересекающиеся потоки теплоносителей – по трубкам и по межтрубному пространству ТО).

Принцип работы СУТ с воздушным теплоносителем заключается в направлении нагретого воздуха с радиатора дизель-агрегата в обогреваемое помещение буровой через межтрубное пространство газо-воздушного ТО, где этот воздушный поток дополнительно подогревается теплом выхлопных газов, пропускаемых по трубкам газо-воздушного ТО.

Обобщенный опыт эксплуатации таких СУТ позволяет выделить важное направление их дальнейшего усовершенствования – создание системы автоматического регулирования (САР) СУТ, обеспечивающей управление режимами работы комплексного энергоисточника без вмешательства со стороны оператора.

САР предназначена для управления процессом теплоснабжения помещения буровой через исполнительные органы (приводы регуляторов расхода воздуха, приводы трёхходовых кранов, управляемые выключатели вентилятора и блока теплоэлектронагревателей (ТЭН) и т.п.) по сигналам с датчиков контроля (термодатчики системы охлаждения дизель-

агрегата и воздушной среды в помещении буровой), поступающим на блок управления и запускающим алгоритмы исполнения, в том числе при выполнении следующих условий:

1. Обеспечение быстрого прогрева дизель-агрегата и ввод его под нагрузку;

2. Поддержание нормальной работы дизель-агрегата при повышенных температурах окружающей среды в летний период без теплообеспечения буровой;

3. Обеспечение максимальной тепловой нагрузки буровой при минимальной электрической мощности, т.е. в отсутствие технологической нагрузки.

4. Выработка электроэнергии без задействования СУТ в период, когда обогрев буровой не требуется.

5. Поддержание заданной температуры в обогреваемой рабочей зоне независимо от технологической нагрузки буровой установки в холодный период года с обеспечением контроля воздушной обстановки для обнаружения утечек выхлопных газов с целью предупреждения отравления персоналом.

САР СУТ должна решать следующие виды задач:

- автоматическое регулирование и управление процессом теплоснабжения (расход воздушного потока, прогрев воздуха в газо-воздушном ТО, передача и распределение теплоты в обогреваемом помещении и т.д.);
- автоматическое управление работой оборудования СУТ;
- автоматизированный учет параметров и расхода материальных ресурсов;
- управления оборудованием с дисплейных щитов управления;
- повышение экономичности регулируемого технологического процесса;
- возможность интеграции САР СУТ в единую автоматизированную систему управления процессом эксплуатации буровой установки.

Принципиально работа САР СУТ заключается в следующем.

Температура охлаждающей жидкости в системе охлаждения дизель-агрегата определяет расход воздуха через радиатор, поддерживающий заданный диапазон температур охлаждающей жидкости.

Температура в обогреваемом помещении определяет расход воздуха и выхлопных газов через газо-воздушный ТО, после которого в ТО зумпфа буровой раствор подогревается остаточным теплом выхлопных газов.

Температура окружающей среды определяет пограничные температурные пределы в обогреваемом помещении.

При температуре воздуха меньше заданной САР увеличивает поток воздуха через газо-воздушный ТО, а при не достижении требуемого значения дополнительно включается блок ТЭН, использующийся в СУТ как доводочная подсистема теплоснабжения.

При чрезмерном повышении температуры воздуха в обогреваемом помещении САР уменьшает поток воздуха через газо-воздушный ТО, а при не достижении требуемого значения полностью его перекрывает, направляя выхлопные газы в обход в ТО зумпфа.

При отсутствии необходимости утилизации теплоты, в том числе и для подогрева промывочной жидкости, поток выхлопных газов направляется напрямую из коллектора дизель-агрегата в атмосферу.

При этом, основные состояния регулируемого оборудования можно принять как штатные для обеспечения поддержания заданных температур, и в цифровом виде учитывать при программировании базового алгоритма работы САР СУТ.

Таким образом, предложенный вариант автоматизированной теплоутилизационной установки способен обеспечить устойчивую работу СУТ во всех штатных режимах: прогрев двигателя, при любых электрических нагрузках, как с использованием утилизированной теплоты для отопления буровой, так и без него.

S-X

СЕКЦИЯ ГОРНО-РАЗВЕДОЧНОГО ДЕЛА, ГИДРАВЛИКИ И ГИДРОФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ДРЕНАЖЕЙ

Брюховецкий О.С., Ганин И.П.
bos@msgpa.ru, Российский государственный геологоразведочный
университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Задача ограничения миграции загрязнений в подземных водоносных горизонтах решается путем сооружения перехватывающих эти загрязнения дренажных систем и откачки по ним подземных вод, проходящих через загрязненный участок водоносного горизонта. Зачастую требуется обеспечить практически полный перехват подземных вод, например, для хранилища жидких радиоактивных отходов, образованного в результате закачки промышленных отходов горно-химического комбината в пористые песчано-глинистые породы. В качестве дренажных водозаборных сооружений для этих целей широкое применение получили батареи скважин, поскольку технология сооружения водозаборных скважин достаточно совершенна, а теория линейных вертикальных дренажей разрабатывалась многими исследователями.

В настоящее время развитие подземных гидроструйных технологий позволяет в качестве вертикальных дренажей применить не только взаимодействующие и отделенные друг от друга скважины, но и сплошные щелевые выработки. При этом речь идет не о сооружении барражей, являющихся водонепроницаемыми устройствами – экранами.

Эффективный перехват продвижения загрязнений обеспечивается откачкой загрязненных вод через скважины, соединенные между собой в интервале проницаемого водоносного пласта щелевыми выработками, заполненными материалами с высокой проницаемостью. С учетом высокой трудоемкости сооружения дренажей подобной конструкции возникает вопрос об условиях, при которых увеличение числа (частоты) скважин на фиксированной длине линейного дренажа становится эквивалентным замене батареи скважин сплошным щелевым дренажом (щелевой выработкой).

При решении поставленной задачи по изучению влияния числа скважин в линейном дренаже на эффективность водопонижения была предпринята попытка минимизации количества входных расчетных параметров. В этой связи нами был применен метод фильтрационных сопротивлений, позволяющий характеризовать эффективность дренажа через отношение затрат энергии на преодоление дренажа к количеству жидкости прошедшей через него. Для зон на некотором удалении от скважин подобный метод позволяет непосредственно устанавливать связь дебитов Q и понижений в пласте S, обобщенно характеризуя емкостно-фильтрационные характеристики пласта. Эффективность дренажа количественно удобно оценивать, используя отвлеченный безразмерный параметр «фильтрационное сопротивление» R_c. Одновременно, моделирование скважин «стоками и источниками» упростило проведение дальнейших расчетов и позволило применить метод наложения течений.

На рис. 1 представлены результаты расчетов фильтрационных сопротивлений на пространстве перед линейным рядом дренажных скважин. Расстояние между скважинами в представленном варианте расчета составляло 100 м., при этом фильтрационные сопротивления просчитывались еще на 200 м за пределы ряда скважин (значение +600, +700, −600, −700).

Далее, с применением средств компьютерной математики изучался вопрос, каким образом увеличение числа скважин при фиксированной длине ряда (увеличение их плотности) влияет на величины гидравлического сопротивления в линии самого ряда. Рассматривались характерные точки: центральная скважина ряда и крайние скважины ряда – определялись сопротивления непосредственно в этих скважинах при увеличении числа скважин в ряду. Расчеты, при различных начальных условиях показали, что сопротивления скважин линейного дренажа с учетом взаимовлияния скважин увеличивается прямо пропорционально увеличению числа скважин на этом дренаже (при неизменной длине дренажа).

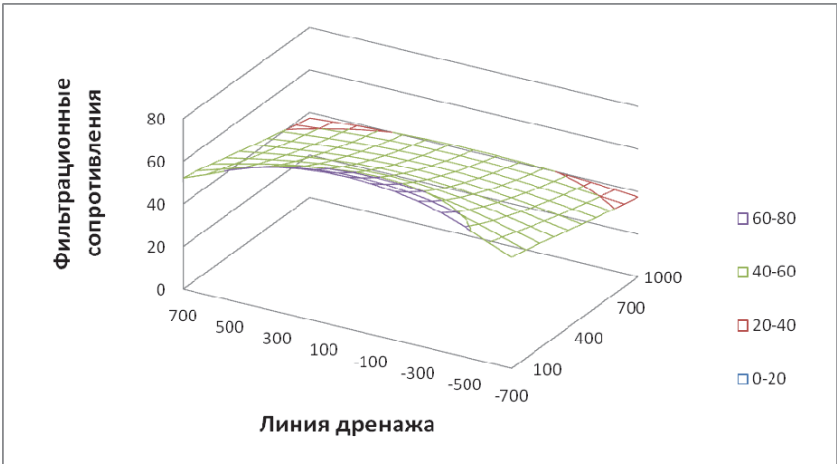


Рис. 1. Распределение показателя обобщенных фильтрационных сопротивлений перед линейным рядом дренажных скважин

На графиках (рис. 2, 3) представлены результаты расчетов гидравлических сопротивлений в центральной скважине при длине дренажного ряда 500 м. Следует заметить, что рост гидравлического сопротивления R центральной скважины в линейном дренажном ряде наблюдается при расстояниях менее 30 м между скважинами, а значительный рост имеет место при сближении скважин на расстояния менее 10 м.

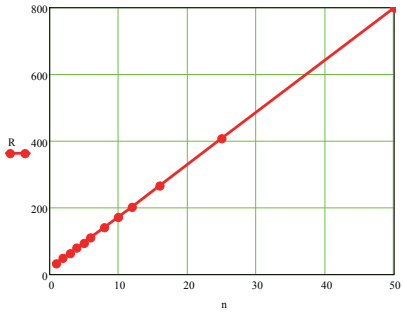


Рис. 2. Рост гидравлического сопротивления R_c центральной скважины с увеличением числа n скважин (в крыле длиной 250 м от центральной скважины)

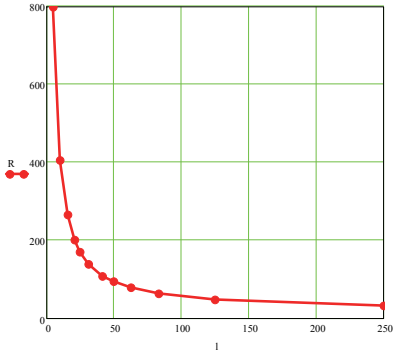


Рис. 3. Изменения гидравлического сопротивления R_c центральной скважины соответственно изменениям расстояния между скважинами (в крыле длиной 250 м от центральной скважины)

Сделан вывод, что при необходимости формирования больших гидравлических сопротивлений на пути фильтрационных потоков на глубине, в проницаемых подземных пластах, целесообразно заменять вертикальные скважинные дренажи сплошными щелевыми выработками, что обеспечивается применением гидроструйных скважинных технологий.

РАЗУПРОЧНЕНИЕ ПОРОД В ПРИФИЛЬТРОВОЙ ЗОНЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СКВАЖИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ СКВАЖИННОЙ ГИДРОТЕХНОЛОГИИ

Брюховецкий О.С., Найденко И.Ю.
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Эксплуатацию водозаборных и технологических скважин осложняют процессы кольматации прифильтровых зон, развитие которых влечёт за собой снижение их дебита и выход скважин из строя.

Для обоснования предлагаемого метода интенсификации процессов водозабора и водопонижения (последнее актуально для стабильной отработки месторождений твёрдых полезных ископаемых любым традиционным способом) проанализированы альтернативные методы данного направления (гидравлический разрыв пласта, электро-, электрогидралическое, пневматическое и акустическое воздействия, обработка химическими реагентами). Эти методы эффективны для песчано-глинистых отложений с $K_ф > 1$ м/сут при сохранении естественной макроструктуры массива, а их воздействие ограничивается первыми десятками сантиметров при отсутствии контроля пространственной ориентации.

Предлагаемый метод имеет чёткую пространственную ориентацию и зону воздействия в песчано-глинистых отложениях до 12 м.

Сущность метода заключается в проходке горизонтальных компенсационных щелей, на которые обрушаются отрезные слои ложной кровли.

Параметры ложной кровли должны быть подобраны таким образом, чтобы срок их службы равнялся $(2 \div 10)t$, где t – время работы скважинного оборудования на обрабатываемом интервале.

Высота зоны разупрочнения пород не должна выходить за границы рабочего водоносного горизонта и не препятствовать развитию реологических процессов, способствующих ведению основного технологического процесса в заданном режиме.

Для выполнения данного условия, а также в зависимости от устойчивости пород непосредственной кровли выбираются два варианта создания зоны разупрочнения пород.

Для обоих вариантов базовая конфигурация зоны разуплотнения представляет собой сектора размыва с углами раскрытия 60° и междукамерными целиками с углами раскрытия 30°, т.е. на скважину приходится 4 сектора размыва.

В 1-м варианте породы непосредственной кровли достаточно устойчивы и не требуют искусственного закрепления. В этом случае длина отрезных компенсационных выработок и, соответственно, слоёв ложной кровли плавно уменьшается снизу вверх таким образом, что зона разуплотнения в вертикальном разрезе представляет собой свод естественного обрушения.

Во 2-м варианте породы непосредственной кровли неустойчивы и требуют искусственного закрепления. В этом случае длина размыва подсечных выработок постоянна по вертикальному сечению, а сектора искусственной кровли опираются на междукамерные целики и призабойную часть подрезных выработок

Предельный пролёт несущего или любого рассматриваемого слоя кровли с учётом фактора времени определяется по зависимости:

$$L_{кр_{(t)}} = L_{вр}\left[1 - n_1 t^{n_2} (\sigma_{изг}^{вр})^{-1}\right],$$

где $L_{вр}$ – предельный пролёт балки в условиях продольно-поперечного изгиба, м;

$\sigma_{изг}^{вр}$ – условно-мгновенный предел прочности на изгиб, МПа;

n_1 и n_2 – эмпирические коэффициенты, определяемые по результатам моделирования на эквивалентных материалах.

Для обеспечения наибольшей интенсивности разрыхления необходимо обеспечить последовательное обрушение слоёв во времени снизу вверх. Время устойчивого состояния рассматриваемого слоя определяют по зависимости:

$$t_i = \frac{L_{вр} - L_{i_{(i)}}}{bL_{вр}n_ф} \cdot \left(\sigma_{изг}^{вр} n_3 t^{n_4}\right)^{-1},$$

где b – толщина слоя, м;

$n_ф$ – коэффициент формы выработки;

t – время проходки выработки, час.;

n_3 и n_4 – эмпирические коэффициенты: n_4 – безразмерный, n_3 – имеет размерность кг/м.

Для управления процессом последовательного обрушения можно изменять толщину каждого последующего слоя или высоту отрезной щели.

Работы проводятся в осушенном очистном пространстве с гидроэлеваторным подъёмом пульпы.

Экспериментально доказана эффективная работа скважинного оборудования до глубин 180 м при увеличении фильтрационных свойств призабойных зон скважин на порядок.

ОПЫТ ПРОХОДКИ ВОССТАЮЩИХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УСТАНОВКИ SIMBA M7C ДЛЯ БУРЕНИЯ ВЗРЫВНЫХ СКВАЖИН

Кохан В.А., Несмотряев В.И., Чирков А.В.
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

На шахте «Восток» рудника «Комсомольский» НГМК проходится значительное количество восстающих, которые выполняют различные технические функции, в частности являются вентиляционными каналами. Для увеличения скорости проведения выработок, обеспечения более благоприятных санитарно-гигиенических условий труда применяется буро-взрывная технология, в основе которой – заряды, размещаемые в скважинах, пробуренных в направлении снизу-вверх. Для решения этой задачи применяется высокопроизводительная и высокотехнологичная бурильная установка Simba M7C (Atlas Copco) для бурения скважин. Выбор обосновывается тем, что данный тип машин позволяет производить веерное бурение на 360 градусов и бурение параллельных скважин с расстоянием между скважинами до 4,7 метров, диаметром 51-89 мм и высокой точностью. Электрогидравлическая самоходная установка способна бурить скважины на глубину до 32 м с автоматическим наращиванием, разборкой бурового става в кассету, снабжена системой управления RCS от бортового компьютера с интерактивной панелью управления и полноцветным дисплеем для отображения параметров бурения, автоматическим режимом забуривания, защитой от заклинивания. Усовершенствованная регулировка перфоратора обеспечивает высокую производительность и существенное увеличение ресурса бурового става. Имеется встроенная система диагностики и обнаружения неисправностей. Прочная стрела-манипулятор BMH 215 предназначена для прямого, быстрого и аккуратного координатного перемещения податчика от скважины к скважине, оборудована шламоотводом. Перфоратор COP1838MEX с эффективным устройством двойного гашения отдачи обеспечивает высокую скорость бурения и увеличивает ресурс бурового инструмента. Установка обеспечена штатным рабочим освещением – два галогеновых светильника по 1000 Вт. Самоходная бурильная установка Simba M7C оснащена системой управления параметрами бурения от бортового компьютера. Гидравлический агрегат оснащён насосом переменной производительности на удар и позицирование и насосом постоянной производительности на вращение и компрессор. Автоматический режим забуривания и защита от заклинивания, а также усовершенствованная регулировка перфоратора обеспечивают высокую производительность и существенное увеличение ресурса бурового става. Установка комплектуется встроенной системой диагностики и обнаружения неисправностей. Ввод и передача основных данных производится с помощью PC-карты, выполняется запоминание и хранение оптимальных установок параметров технологии бурения. Мощный высокопроизводительный перфоратор COP 1838MEX с длинным поршнем и двойным гашением отдачи обеспечивает высокую скорость бурения и снижение затрат на буровую сталь. Перфоратор оснащён дополнительным узлом гидравлического экстрактора для развинчивания и извлечения бурового става при его прихватах. Смонтированные на балке податчика распоры и прочная конструкция стрелы обеспечивают точность позиционирования и бурения. Дизельный двигатель водяного охлаждения с турбонаддувом и чистым выхлопом размещается на прочном шасси с шарнирным сочленением. Высокий клиренс, привод на все колеса и гидроусилитель рулевого управления облегчают быстрое перемещение в узких выработках и на уклонах.

Система контроля ABC обеспечивает различные уровни автоматизации процессов.

В качестве взрывчатого вещества применяется Игданит П – на основе пористой аммиачной селитры и дизельного топлива. Выбор обусловлен тем, что данное ВВ изготавливается на подземном стационарном пункте изготовления гранулированных взрывчатых веществ, имеет высокую работоспособность при относительной дешевизне.

В условиях рудников компании хорошо зарекомендовало себя обратное инициирование шпуровых и скважинных зарядов. Для обратного инициирования скважинных зарядов

предусматривается использование системы СИНВ с длиной ударно-волновой трубки, соответствующей способу инициирования и глубине скважины. Применение системы неэлектрического инициирования зарядов СИНВ обусловливается тем, что она не содержит первичных инициирующих ВВ. Вследствие этого система обладает высокой степенью безопасности при обращении, в частности при обратном инициировании зарядов. Поскольку инициирование зарядов производится без подачи в них электрического тока, система СИНВ нечувствительна к блуждающим токам и зарядам статического электричества.

Для хорошей проработки врубовой полости предусматривается использование вруба с компенсационной скважиной. Эффективность прямых врубов в значительной мере зависит от правильного выбора расстояния между зарядами и очередности их взрывания.

Для повышения эффективности взрыва врубовых скважин и создания дополнительной обнаженной поверхности бурится одна скважина диметром 89 мм коронкой фирмы Secoroc.

В качестве патрона-боевика применяется детонатор промежуточный малогабаритный ДПМ-3, массой 18 г. Применение детонаторов промежуточных малогабаритных при пневмозаряжании позволяет упростить и ускорить процесс изготовления патрона-боевика. При этом повышается производительность пневмозаряжания, упрощается и ускоряется процесс заряжания, а также повышается уровень безопасности взрывных работ.

Доставка промежуточного детонатора в скважину с учётом обратного инициирования зарядов выполняется с использованием зарядного шланга. Забойка скважин производится запирающим газодинамическим устройством (ЗГДУ). Монтаж взрывной сети выполняется способом собирания волноводов в пучки, а их инициирование – с помощью детонирующего шнура типа ДШМ-Э. ДШ инициируется электродетонаторами мгновенного действия ЭД-8Ж или специальным механическим ударником. Подача электрического импульса на взрывную сеть осуществляется взрывным прибором конденсаторного типа КВП-1/100 М.

Выбор зарядного оборудования обусловлен технологией работ и общим состоянием буровзрывного комплекса. Для заряжания скважин применяется зарядно-доставочная машина для механизированной зарядки шпуров и скважин (диаметром 32-105 мм, углом наклона 0-360 градусов) Charmek 9805B производства компании Normet (Финляндия). Она имеет телескопическую стрелу-манипулятор с корзиной грузоподъемностью 500 кг и максимальной высотой подъёма 8 м. Высокопроизводительная зарядно-доставочная машина имеет дальность пневмотранспортирования взрывчатого вещества (ВВ) по зарядному шлангу до 60 метров, оборудована бункером для ВВ объёмом 500 литров, кузовом для перевозки ВМ на 2000 кг, воздушный компрессор, который осуществляет подачу сжатого воздуха в проводящую пневмосеть с давлением 7 бар. Зарядный шланг имеет внешний диаметр 33.0 мм, внутренний – 26.5 мм, длину – 70 м. Для снижения образования пыли и накопления опасных потенциалов статического электричества, Charmek 9805B оборудован устройством для подачи жидкости в заряжаемое ВВ в количестве 0–10% от веса ВВ.

Применение рассмотренной технологии позволяет существенно повысить качество, безопасность работ и производительность труда.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗРУШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОГО ПЛАСТА УРАНА ВЗРЫВОМ КАМУФЛЕТНОГО СКВАЖИННОГО ЗАРЯДА ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ

[1]Норов А.Ю., [2]Иляхин С.В.
[1]a.norov@mail.ru, [2]isv11@mail.ru; Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Для определения представления о развитии взрыва камуфлетного скважинного заряда в твердой среде рассмотрена физическая картина взрывного разрушения продуктивного пласта урана, в основу которых положено экспериментальное подтверждение [1]. После практически одновременной детонации сферического заряда ВВ в момент, когда детонационная волна доходит до поверхности заряда, соприкасающиеся со стороны, на породу действуют взрывные газы с весьма высоким давлением. В результате в среде возникает волна сжатия, которая сжимает, раздавливает и переводит в текучее состояние слои пород на контакте «продукты взрыва – среда». Материалы здесь будут испытывать состояние всестороннего сжатия. Размеры образовавшейся при этом зоны сжатия всецело зависят от давления, развиваемого в продуктах взрыва в этой зоне, прочностных и упругих свойств окружающей заряд породы, которые подтверждены в работе [2].

При дальнейшем удалении от центра взрыва интенсивность напряжений, вызванных волной сжатия, снижается, и процесс разрушения носит иной характер. Частицы породы, вовлеченные в движение волной сжатия, продолжают перемещаться вдоль радиусов, исходящих из центра взрыва. В результате каждый элементарный сферический слой, мысленно выделяемый в среде, растягивается, увеличивая свой радиус, что приводит к появлению системы радиальных трещин, расходящихся во все стороны от заряда.

Иначе говоря, нарушение сплошности материала пород в зоне происходит путем образования трещин, направленных по нормалям к поверхности сферы. Появление радиальных трещин обусловлено наличием тангенциальных растягивающих напряжений, превышающих предел прочности материала горных пород на разрыв. При дальнейшем удалении от центра камуфлетного взрыва деформации, вызванные растягивающими напряжениями, прекращаются, и новые трещины не образуются. Однако возникшие ранее трещины могут распространяться еще на некоторое расстояние благодаря перераспределению напряжений около их концов, где происходит концентрация растягивающих усилий. Размеры зоны радиальных трещин зависят от трещиноватости массива пород, их физико-механических и горно-технологических свойств, передачи энергии ВВ в волну напряжений и времени их воздействия на среду. На размеры этих зон существенное влияние оказывают и расширяющиеся газообразные продукты взрыва.

В остальной части среды за пределами отмеченных зон волна сжатия приводит к накоплению некоторого запаса потенциальной энергии упругой деформации, которая реализуется в работу разрушения лишь при наличии свободной поверхности. В этом случае при достижении волной сжатия свободной поверхности частицы приграничного слоя получают возможность расшириться в ее сторону. Такое расширение породы будет передаваться все более удаленным слоям среды. В результате возникает волна растяжения (или отражения), распространяющаяся от свободной поверхности вовнутрь массива. Эта волна вызывает растягивающее напряжение в породе, а так как предел прочности горных пород на разрыв в десятки раз ниже предела их прочности на сжатие, то это приводит к интенсивному разрушению среды. Трещины, образовавшиеся под действием волны растяжения, развиваются перпендикулярно направлению ее распространения.

В некоторых случаях наложение прямых и отраженных волн приводит к явлению откола. Участок породы, ограниченный с одной стороны зоной радиальных трещин, с другой – зоной трещин, идущих от свободной поверхности, разрушается под совокупным действием волновых процессов и газообразных продуктов взрыва [2]. При взрыве в безграничной среде после падения давления продуктов взрыва (ПВ) в полости сильно сжатая вокруг нее по-

рода незначительно смещается в сторону центра заряда, возбуждая волну разряжения, в результате чего в среде появляются кольцевые тангенциальные трещины.

Таким образом, основное разрушение скальных горных пород происходит под действием волн напряжений, возбуждаемых в среде взрывом заряда ВВ, и самих газообразных продуктов взрыва. При этом видимый контур массива не изменяет своего начального положения. Далее оставшиеся в полости продукты взрыва доразрушают отбиваемую часть массива и сообщают ей дополнительную кинетическую энергию. В результате раздробленная масса получает механическое движение и занимает определенное конечное положение в пространстве. В сильно уплотняемых породах (грунтах) роль волновых процессов в разрушении сводится к минимуму, и разрушение осуществляется за счет сообщения среде кинетической энергии газообразных продуктов взрыва ВВ.

Для решения задачи о прочностной характеристике пород в условиях всестороннего взрывного нагружения по аналогии с работами [2, 3] можно считать, что расширение полости прекратится при наличии большого внутреннего трения в раздробленной среде тогда, когда статически напряженное состояние, обусловленное прочностью среды, будет в состоянии удержать давление продуктов детонации. Чтобы вычислить величину максимального давления в полости в безграничной среде, которую способны удержать силы, обусловленные прочностью среды, положим, что взрыв в каждом элементарном слое по высоте заряда произошел мгновенно. Рассмотрим сечение заряда, находящееся на достаточном расстоянии от его концов. Среду в направлении радиуса слоя будем считать бесконечно протяженной. Решение, полученное при этих допущениях, будет соответствовать взрыву достаточно длинного цилиндрического заряда в неограниченной среде.

Следуя [3], разрушение скальной породы представим происходящим при постепенном нарастании давления внутри полости от бесконечности к оси заряда. При малых давлениях в полости скальный массив можно рассматривать как упругую среду. В этом случае с повышением давления на границе полости будут расти растягивающие тангенциальные и сжимающие радиальные напряжения. При достижении тангенциальными напряжениями некоторого предельного значения $\sigma_р$ на границе полости появятся трещины, направленные по радиусу. Протяженность каждой отдельной трещины предполагается значительно меньше радиуса зоны трещинообразования. Это необходимое условие сохранения симметрии зоны разрушения и того, что граница зоны определяется значением тангенциального напряжения, равным пределу прочности породы на растяжение.

При дальнейшем повышении давления в полости образуемые радиальными трещинами конические куски породы начнут раздавливаться. С ростом давления зона раздавливания будет расширяться. Причем в конце зоны раздавливания радиальные напряжения достигнут некоторой предельной величины $\sigma_{сж}$, соответствующей значению напряжения на раздавливание при одноосном сжатии. Внутри этой зоны материал довольно сильно переизмельчен и по своей структуре приближается к зернистой среде типа песок с плотной упаковкой частиц.

Таким образом, на основе теоретического исследования разработана математическая модель действия взрыва камуфлетного цилиндрического заряда, описывающая зону трещинообразования в глубине продуктивного пласта урана.

Литература

1. Покровский Г.И., Федоров И.С. Действие удара взрыва в деформируемых средах. – М., 1957. – 276 с.

2. Ракишев Б.Р. Энергоемкость механического разрушения горных пород. – Алматы : Баспагер, 1998. – 210 с.

3. Родионов В.Н., Адушкин В.В. и др. Механический эффект подземного взрыва. – М., 1971. – 200 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БЕСТРАНШЕЙНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ МЕТОДОМ ГНБ

Бушаров А.Д., Чубаров В.В., Яшин В.П.
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Направленное бурение – это способ образования скважины в грунте с запроектированными, изменяющимися в плане и профиле параметрами, непрерывным мониторингом и корректировкой траектории ее трассы в процессе бурения.

Горизонтально направленное бурение (ГНБ) – это бестраншейный метод прокладывания подземных коммуникаций с помощью специальных буровых установок. Широко используемое в последнее время горизонтальное бурение позволяет снизить временные и трудовые затраты особенно при строительстве подземных коммуникаций под естественными препятствиями (реки, озера, лесные массивы, плывуны) и в городских условиях (железные дороги, трассы, скверы, парки, и другое).

В основном ГНБ применяют при прокладке канализаций, водопроводов, газопроводов и футляров для кабелей связи без поверхностного вскрытия грунта, сохраняя природный ландшафт. Прокол под дорогой – единственный способ проложить дополнительные коммуникации без раскопки традиционной траншеи.

Сущность способа горизонтально направленного бурения заключается в том, что прямо с поверхности происходит бурение лидерной скважины по заданной трассе (как правило, прямолинейной в плане и криволинейной в профиле). Направленное бурение обеспечивает образование лидерных скважин диаметром от 70 (микроустановки) до 1500мм, с различными (заданными) углами наклона и радиусами закругления 150–1200м. По окончании бурения лидерной скважины, ее диаметр увеличивают до 800 мм (реже до 1400 мм), пропуская через нее расширитель. Прокладываемый трубопровод или кабельный канал, чаще всего выполняемый из цельного или свариваемого полиэтилена, прикрепляют с помощью вертлюжного устройства к расширителю и протягивают в скважину в процессе его обратного хода. Бурение скважин осуществляется обычно за счет вращения буровой штанги и осевого усилия, но некоторые установки снабжены гидравлическими или пневматическими устройствами для дополнительного нажима на штангу и обратного хода расширителя при затягивании его в скважину. При вращении буровой штанги с нажимом на буровую головку получают прямолинейную скважину, тогда как нажим без вращения приводит к ее отклонению в заданном направлении.

В большинстве установок направленного (управляемого) бурения буровые головки оснащены трансмиттерами (передатчиками), встроенными в них или закрепленными на штанге поблизости от них. По мере продвижения буровой головки трансмиттер генерирует сигнал, улавливаемый приемником на поверхности земли, что позволяет проводить мониторинг направления, глубины и других параметров бурения. Все установки снабжены системами автоматизированного контроля процесса бурения, а также дистанционным управлением основных механизмов.

Отсутствие необходимости в строительстве стартовых и приемных котлованов делает такие установки незаменимыми в условиях городского строительства, т.к. площадь строительных площадок миниатюрна, а подготовительные работы занимают не более суток.

В конструктивном отношении все установки направленного бурения имеют схожие кинематические схемы, основные узлы и механизмы и отличаются лишь мощностью привода, следовательно, усилиями прямого и обратного хода, габаритными размерами, массой и конструкциями буровых головок, обеспечивающих сухое бурение, бурение с промывкой или с гидроразмывом. В основном установка является единым автономным агрегатом и монтируются на гусеничном шасси.

Технология бурения лидерных скважин с помощью установок НБ. Перед началом работ необходимо наметить проектную трассу скважины и обустроить стартовую площадку

для размещения на ней буровой установки и всего необходимого оборудования. В это же время (в случае большой насыщенности подземного пространства уже имеющимися коммуникациями) выполняют работы по их шурфовке, чтобы исключить возможность повреждения в процессе бурения лидерной скважины или при ее расширении. Следует подготовить необходимый запас труб, подлежащих затягиванию в скважину, и бентонита, а также наметить источники водоснабжения. Бригада, обслуживающая буровую установку, состоит из трех человек: оператора установки, оператора переносного геолокатора и рабочего, приготавливающего бентонитовый раствор и выполняющего другие вспомогательные операции. В обязанности оператора геолокатора входит отслеживание по сигналам передатчика местоположения буровой головки на всем протяжении траектории скважины. Перед началом бурения лидерной скважины обязательно проводят калибровку геолокатора. Информация с геолокатора непрерывно поступает на дисплей оператора буровой установки. Оба оператора имеют портативные рации для связи между собой и могут оперативно принимать решения по управлению и корректировке движения буровой головки. Приборы показывают глубину скважины в сантиметрах, угол ее наклона в горизонтальной плоскости в градусах и угол поворота в вертикальной плоскости. Технологический процесс ГНБ включает в себя два основных вида: работы по сооружению лидерной скважины и работы по расширению лидерной скважины до проектных размеров с одновременным или с последующим затягиванием в нее плети труб. В зависимости от горнотехнических характеристик горных пород (грунта) при расширении лидерной скважины применяют расширители трех типов: режущие, уплотняющие и так называемые «трай-экшн» (тройного действия), совмещающие в себе свойства режущих и уплотняющих расширителей. Диаметр применяемого расширителя должен быть приблизительно в 1,2–1,5 раза больше диаметра протягиваемых труб. После присоединения готовой плети труб с помощью вертлюга к расширителю оператор установки начинает выполнение второго вида работ, а именно, вытягивает став буровых штанг из лидирующей скважины с одновременным ее расширением и затягиванием в нее труб, для чего переключает буровую установку на обратный ход. Выполнение указанных операций продолжают до появления из скважины расширителя с вертлюгом и присоединенной к нему трубой. Эту схему используют в основном при небольшой протяженности скважины и в устойчивых грунтах. Если длина скважины достаточно велика или нет уверенности в качестве грунта и в том, что расширитель не столкнется под землей с каким-либо препятствием, работы выполняют по другой схеме – с предварительным расширением скважины. В данном варианте, после выхода буровой головки на поверхность ее снимают и устанавливают вместо нее расширитель. Подсоединяют его к последней штанге буровой колонны и включают установку на обратный ход. Когда расширитель пройдет всю скважину, расширив ее до проектных размеров, его отсоединяют от штанг, вновь переносят и привинчивают к концу бурового става, а к поставленному за ним вертлюгу закрепляют плеть труб, предназначенных для затягивания в скважину. При применении этой схемы процесс затягивания труб выполняют значительно быстрее, чем в первом случае, так как его скорость ограничена лишь скоростью обратного движения буровой каретки установки и скоростью разъема и удаления штанг. Эффективность рассмотренных технологий направленного бурения скважин и прокладки подземных коммуникаций доказана богатым отечественным опытом. Благодаря применению **технологии ГНБ** возможно осуществить устройство подземных переходов различной степени сложности, несмотря на погоду или время года. Оборудование сверхвысокой точности исключает вероятность повреждения других проложенных инженерных сетей. Осуществляемые проколы грунта являются безопасными для окружающей среды и не ведут к разрушению ландшафта. Среди преимуществ метода ГНБ отмечается сокращение времени строительства подземных коммуникаций и сроков ввода их в эксплуатацию по сравнению с другими способами сооружения, кроме того, качество прокладки коммуникаций в разы увеличивает срок службы проложенных сетей.

ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СКВАЖИН ПУТЁМ ЛИКВИДАЦИИ КОЛЬМАТАЦИИ ФИЛЬТРА И ПРИФИЛЬТРОВОЙ ЗОНЫ ПЛАСТА ДЕЙСТВИЕМ ВЗРЫВА С ПРИМЕНЕНИЕМ ДЕТОНИРУЮЩИХ ШНУРОВ

[1]Норов А.Ю., [2]Иляхин С.В.
[1]a.norov@mail.ru, [2]isv11@mail.ru; Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Опыт разработки месторождений полезных ископаемых подземным выщелачиванием свидетельствует о важной роли способов и средств принудительного воздействия на технологический фильтр и прифильтровую зону продуктивного пласта для полного извлечения полезных ископаемых из недр. Однако до настоящего времени в науке и технике отсутствует стройная теория, которая бы достаточно полно отражала сложный механизм воздействия на прифильтровую зону пласта с целью обеспечения эффективного функционирования скважин при снижении производительности в процессе эксплуатации. Степень и интенсивность изменения фильтрационного сопротивления во многом определяется качеством закачиваемого в пласт растворителя и временем эксплуатации скважины, обуславливающих в целом кольматации собственно фильтра и пород прифильтровой зоны продуктивно пласта. В результате исследований многих ученых и специалистов применительно к геотехнологическому методу добычи полезных ископаемых выделены механический, химический и газовый виды кольматации, различающиеся как по причинам и характеру формирования кольматанта, так и по механизму существования во времени, вплоть до разрушения. Однако следует подчеркнуть, что механизм раскольматации фильтра и прифильтровой зоны продуктивного пласта недостаточно изучен, этим отчасти объясняется существование различных, нередко противоречивых, суждений и предложений в рассматриваемой области. Последнее объясняется сложностью механизмов протекания многогранного процесса при ПВ и управления им при эксплуатации скважин, а также большим разнообразием горно-геологических и горнотехнических условий разрабатываемых месторождений. Как следствие этого, в связи со сложностью осуществления технологических приемов практически не управляемой и не контролируемой раскольматации прифильтровой зоны продуктивного пласта в системе «скважина-пласт» особое место в создании новых технологий повышения производительности эксплуатационных скважин принадлежит экспериментальным исследованиям.

Сущность рекомендуемого способа очистки фильтра и прифильтровой зоны технологических скважин заключается в удалении кольматанта с сохранением всех элементов конструкции фильтра не разрушенными с применением детонирующего шнура в качестве заряда ВВ в виде торпеды.

Работы выполняются в четыре этапа.

На первом этапе изучается разрушение технологического фильтра действием энергии взрыва с применением ДШ в полигонных условиях. На втором этапе определяется состояние фильтра геотехнологической скважины. На технологическом участке выбирается насосная станция. Из скважины извлекается все водоприемное оборудование. Проводится прокачка скважины эрлифтом при помощи компрессора высокого давления. Скважина считается прокаченной, если при повторных запусках (не менее двух раз) выбрасываемая вода чистая и не содержит глинистого и песчаного материала (фильтр и отстойник открыты полностью). Во время прокачки определяется производительность скважины объемным методом или определяется приемистость скважины. Также определяется интервал работы фильтра за определенное время. Скважина проверяется на проходимость шаблоном для обеспечения свободного продвижения торпеды до установленной глубины. На третьем этапе производится очистка геотехнологического фильтра энергией взрыва с применением ДШ. Взрывное устройство представляет собой заряд, в качестве которого используют несколько нитей ДШ. Заряд из ДШ имеет переменную величину, равную длине интервала

технологического фильтра и включает в себя: магистральный взрывной электропровод, каротажный или гибкий бронированный кабель для спуска торпеды, гидроизоляцию, электродетонатор с гидроизоляцией, детонирующий шнур, центраторы, наконечник, груз весом 5 кг из инертного материала. Наконечник предназначен для присоединения заряда с ДШ к каротажному кабелю. В верхней части наконечника находится гидроизолированный электродетонатор с ДШ. Груз, длина которого на 2 м больше, чем длина технологического фильтра, предназначен для придания конструкции вертикального положения. В верхних и нижних частях конструкции заряда с ДШ располагаются центраторы, обеспечивающие соосность заряда относительно скважины.

Монтаж заряда с ДШ осуществляется следующим образом:

До монтажа взрывник, убедившись в отсутствии напряжения в электроустановках в радиусе 50 м, приступает возле скважины к подготовке необходимых отрезков ДШ, длина которых должна быть на 30 см больше расстояния между верхним и нижним центраторами. Сборка конструкции заряда производится рядом с технологической скважиной после подготовки к взрывным работам. После окончания монтажа конструкции заряда и проверки ее надежности, люди, не связанные с подготовкой и креплением взрывного устройства, удаляются на расстояние не менее 100 м, и ответственный взрывник с инженерно-техническим работником взрывного участка приступают к подготовке и монтажу взрывного устройства. Заизолировав концы отрезков ДШ мастикой или специальными изолирующими средствами согласно ЕПБ, взрывник закрепляет (изолентой или тесьмой) их к трем осям – нижний центратор, затем середина торпеды и верхний центратор. Закоротив верхние концы электропроводов на кабеле, взрывник приступает к присоединению электродетонаторов. Первоначально, закоротив концы на электродетонаторах, подсоединяет их к верхним отрезкам ДШ и проводит гидроизоляцию мастикой или специальными изолирующими средствами согласно ЕПБ и закрепляет на оси верхнего центратора. Конструкция заряда со взрывным устройством плавно, вручную, опускается в скважину и после прохода верхнего центратора, временно фиксируется для подсоединения электродетонатора к проводам, находящихся в кабеле. После надежного соединения и изоляции концов электродетонаторов, дальнейший спуск заряда с ДШ производится оператором каротажной станции или с помощью лебедки до требуемой отметки. После достижения требуемого интервала, фиксируемого датчиком глубин на каротажной станции, лебедка затормаживается. Ответственный руководитель взрыва дает команду на предупредительный сигнала (один длинный) и производит расстановку постов в радиусе 100 м от места производства взрыва. Ответственный руководитель взрыва, убедившись в удалении людей из опасной зоны и готовности взрывника, подает боевой сигнал (два продолжительных). Взрывник, расположенный в каротажной станции за пределами опасной зоны, после подачи боевого сигнала производит подключение взрывного прибора к электропроводам, проверяет целостность цепи и производит взрыв. Происходит «хлопок» в скважине и выделение из нее продуктов взрыва. По истечении 15 мин. производится осмотр устья скважины и подается сигнал «отбой» (три коротких).

На четвёртом этапе определяется состояние технологических скважин после взрыва заряда с применением ДШ. После каждого взрыва оставшиеся детали заряда извлекаются из скважины и она подготавливается к прокачке с целью определения состояния прифильтровой зоны технологической скважины. Производится прокачка скважины эрлифтом при помощи компрессора высокого давления через один день после взрыва, далее через три дня и в последующем каждую неделю. Устанавливается период положительного эффекта взрывного воздействия на производительность технологической скважины, и определяют изменения показателей их дебита.

ИССЛЕДОВАНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ТОНКИХ ПОЛОСТЕЙ ПРИ СООРУЖЕНИИ ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННЫХ ЗАВЕС МЕТОДОМ СКВАЖИННОЙ ГИДРОТЕХНОЛОГИИ

Брюховецкий О.С., Найденко И.Ю.
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Сооружение противофильтрационных завес (ПФЗ) методом скважинной гидроструйной технологии (СГТ) предполагает использование погружного оборудования в виде скважинного гидроструйного агрегата (СГА), с помощью которого направленным размывом проходится тонкая полость (ТП), заполняемая впоследствии твердеющим противофильтрационным материалом.

Размыв и последующее заполнение полости осуществляется через встроенный гидромонитор, подъём пульпы осуществляет гидроэлеватор, чем обеспечивается работа свободной незатопленной струи монитора в осушенном забое.

Создаваемые условия функционирования СГА являются оптимальными для соблюдения пространственной геометрии формируемых ТП.

В связи с быстротечностью формирования ТП и неминуемо происходящими за этим процессами деформации и разрушения их поверхностей обнажения в основу расчёта геомеханических явлений положена реологическая модель.

Базовый тезис расчёта реологической модели геомеханической схемы может быть сформулирован следующим образом: <u>время совершения основных технологических операций по проходке и закладке ТП не должно превышать времени устойчивости закладываемых полостей</u>.

Если в прототипе рассматриваемых подходов к изучению напряженно-деформационого состояния массива основными вопросами являются определение деформации преимущественно как качественной характеристики, то здесь первостепенное значение имеет её количественное выражение, к которому прежде всего относится параметр деформации. Именно от его величины зависит допустимая ширина полости по условию требуемой устойчивости:

$$b_{\min} = 2\varepsilon_{t\max} + b_1,$$

где $\varepsilon_{t\max}$ – максимальная деформация поверхности обнажения на момент окончания закладки полости, м.;

b_1 – ширина полости по условию её эффективной закладки, м.

В принятой реологической модели расчёта исходным уравнением будет являться:

$$\varepsilon_{(t)} = \left[\sigma_{(t)} + \int_0^t \lambda(t - t_0)\sigma_{(t_0)} dt \right],$$

где $\lambda(t - t_0) = \dfrac{\delta}{\exp \delta_1 (t - t_0)}$ – ядро ползучести с эмпирическими коэффициентами δ и δ_1.

Для практического использования применение интегральных схем вычисления затруднительно, поэтому на основании результатов натурных наблюдений была установлена эмпирическая зависимость критической высоты полости:

$$h_{крит} = 10^3 \cdot \frac{t_c^{2.3}}{t_0} \cdot \frac{\pi n_з \alpha R}{360} \cdot \frac{m}{H},$$

где t_c – время стационарной работы монитора, час.;

t_0 – чистое время работы СГА на скважине, час.;

$n_з$ – количество радиальных заходок по ширине полости;

α – угол раскрытия заходок, град.;

R – радиус размыва, м;
m – проектная высота полости, м;
H – глубина производства работ, м.

Предлагаемая технология имеет следующие основные показатели:

Параметр	**Значение**
Глубина производства работ, м	0-200
Диаметр СГА, мм	134; 168; 273
Рабочее давление на монитор, МПа	4–7
Минимальная ширина щели, м	0.05
Радиус размыва, м.: песчаник глины	 8-12 3-5

Помимо указанной области применения решение данной проблемы актуально также при восстановлении/увеличении дебита технологических скважин и инженерном укреплении грунтов с использованием метода СГТ.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БУРОВЫХ РАБОТ ПРИ РАЗВЕДКЕ РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ В УСЛОВИЯХ КРИОЛИТОЗОНЫ

[1]Тимофеев Н.Г., [1]Скрябин Р.М. [2]Карпиков А.П
[1]Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, Якутск, Россия;
[2]Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Одним из основных способов поисков и разведки россыпных месторождений (алмазов, золота, олова и др.) в перигляциальной зоне (криолитозона или зона многолетнемёрзлых пород) является проходка разведочных шурфов разной глубины и разной площади поперечного сечения.

Шурф – вертикальная (редко наклонная) подземная горная выработка, имеющая выход на земную поверхность и обеспечивающая доступ в неё людей. Формы поперечного сечения шурфов – прямоугольная или круглая, площадью от 0,8 м^2 до 4,0 м^2, при этом глубина или длина шурфов может быть от нескольких метров до нескольких десятков метров (преимущественно до 50-60 м). Шурфы, как правило, разведочные или вспомогательные выработки, используемые при разведке и разработке месторождений полезных ископаемых (МПИ), а также при проведении гидрогеологических, инженерно-геологических и геофизических исследованиях земной коры.

Россыпные месторождения криолитозоны имеют существенные отличия от аналогов, расположенных в районах с умеренным климатом и положительной температурой пород, которые предопределяют особые требования к выбору техники и технологии геологоразведочных работ. Весьма жесткими являются климатические условия региона, в котором мощность распространения многолетней мерзлоты составляет порядка 250-400 м, а сезонное колебание температуры воздуха достигает до 90°С (от −60°С до +30°С).

В Республике Саха (Якутия) значительные объемы разведки и разработки россыпных месторождений алмазов выполняет ОАО «Алмазы Анабара». Разведочные работы осуществляются путём проходки шурфов с использованием буро-взрывных работ, которые ведутся только в зимнее время года в выработках глубиной до 15-20 м, с большой долей ручного труда, что обуславливает трудоемкость и определенную опасность всего процесса.

Отмеченные обстоятельства выдвигают актуальную научно-техническую задачу по исследованию и совершенствованию методов, технических средств и технологий разведки россыпных месторождений полезных ископаемых с использованием буровых работ взамен буро-взрывных работ.

Для замены устаревшей и малопроизводительной технологии шурфопроходческих работ при разведке россыпных месторождений в условиях криолитозоны перспективным является совершенствование шнекового бурения горноразведочных выработок (предлагается называть их шурфо-скважинами), которое позволит повысить производительность работ и исключить небезопасный ручной труд рабочих в горной выработке.

Скважина – вертикальная, наклонная или горизонтальная горная выработка круглой формы поперечного сечения, пройденная бурением. Диаметр скважины может изменяться от 36 мм до 1000 мм и более, а глубина или длина от нескольких метров до нескольких тысяч метров, и даже более 10 000 м. В основном скважины используются при разведке и разработке МПИ, а также для решения инженерных задач в различных видах строительных работ. Иногда используется термин «скважина большого диаметра». Под этим термином подразумеваются скважины диаметром от 0,5 м до 2,5 м (более 2,5 м в диаметре это уже шахтные стволы), используемые в основном для решения технических задач при разработке МПИ (вентиляционные, коммуникационные и др.) и в строительстве (буронабивные и другие сваи, бетоноподающие и т.п.).

Шурфо-скважина, это вертикальная (редко наклонная) круглой формы поперечного сечения горная выработка, пройденная бурением и имеющая выход на земную поверх-

ность. Диаметр выработки может быть от 500 мм до 1000 мм, иногда и более, а глубина или длина от нескольких метров до нескольких десятков метров. Основное назначение выработки, это отбор достоверных и представительных проб при разведке месторождений полезных ископаемых. Помимо этого шурфо-скважины могут использоваться для решения различных задач при геологоразведке и разработке МПИ. Например, в качестве вентиляционных, водопонижающих, наблюдательных, коммуникационных и др.

Получение достоверных геологических данных из скважин и шурфо-скважины в значительной степени зависит от количества и состояния извлекаемых проб (валовое или технологическое опробование), а также от точности определения границ пластов пород и залежей полезных ископаемых и их мощности. Исходя из этого минимальный диаметр выработки, при котором систематическая ошибка в подсчете средних содержаний по выработкам не превышает 5–10%, составляет в пределах 540–600 мм.

В результате проведенных экспериментальных исследований было установлено, что для отбора представительных буровых проб оптимальный диаметр буримых выработок может быть в пределах от 0,7 м до 0,85 м.

Предлагаемая конструкция шнеко-аккумулирущего бура диаметро 0,75 м позволит ускорить и удешевить разведку россыпных месторождений в условиях криолитозоны с одновременным повышением качества опробования разведываемого объекта путем частичной замены объемов шурфопроходческих работ бурением шурфо-скважин.

Во время натурных испытаний проведены исследования по извлечению качественной пробы из буров и установлена зависимость объема пробоприемной камеры бура от интервала опробования.

Экспериментальные исследования по объему извлеченной пробы показывают то, что опытный образец бура позволяет на 100% сохранять объём и качество пробы, что на 50% больше по сравнению со стандартным шнекобуром. Это объясняется тем, что при бурении и подъеме стандартный шнекобур своими ребордами затирает часть разрушенной породы в стенки шурфо-скважины и тем самым приводит к разубоживанию отбираемой пробы. При этом после подъема шнекобура на дневную поверхность некоторая часть пробы высыпается обратно в шурфо-скважину или на прискважинную площадку, что приводит к снижению объема и качества отбираемой пробы.

При использовании шнеко-аккумулирущего бура, благодаря расположению укороченного шнека внутри трубы, играющей роль корпуса бура, и наличию пробоприемной камеры, извлекаются только породы с пробуренного интервала. При этом предотвращается разубоживание пробы, которая после подъема на поверхность не высыпаются самопроизвольно из бура, и полностью сохраняется извлекаемый объем пробы, что обеспечивает качество и представительность пробы с исследуемого интервала шурфо-скважины.

Полученные в ходе проведенных исследований зависимости расхода мощности привода буровой установки от глубины и режимов бурения показали, что в процессе бурения шурфо-скважин стандартными шнеками (находятся в постоянном контакте со стенкой шурфо-скважины) с увеличением объема поступающей на них породы увеличивается коэффициент трения о стенки скважины. Это требует соответствующего увеличения осевой нагрузки, которая в свою очередь приводит к чрезмерному повышению расхода мощности буровой установки. В разработанном буре, когда укороченный шнек (3–4 витка) работает внутри не вращающейся аккумулирующей трубы, повышается производительность шнекового транспортера при малом расходе мощности буровой установки. Всё это свидетельствует о целесообразности применения предлагаемого бура.

Исследования позволили решить следующие задачи: обосновать совершенствование конструкции породоразрушающего инструмента с учетом температурного фактора на забое скважины в процессе бурения мерзлых пород. (заявка на изобретение №2014130654 «Породоразрушающий инструмент», от 24.07.2014 г.) и создать конструкцию шнеко-аккумулирующего бура с поинтервальным отбором разрушенной породы (патент РФ на полезную модель «Буровой снаряд», № 123820 от 10.01.2013 RU).

ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ПРИГРУЗА ПРИ ЩИТОВОЙ ПРОХОДКЕ ТОННЕЛЕЙ МЕТРО В УСЛОВИЯХ ГОРОДА МОСКВЫ

Гусельцев А.А., Чернов А.Н., Яшин В.П.
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

В Москве важнейшим элементом инженерного строительства и благоустройства города является развитие его транспортных коммуникаций. Строительство новых линий московского метро открытым способом в условиях плотной городской застройки, нередко включающей уникальные памятники архитектуры, стеснённости территории и огромного количества различных подземных сетей и коммуникаций весьма затруднительно и экономически не оправдано. Поэтому наиболее перспективным методом строительства тоннелей метро является закрытый способ, с применением различных способов щитовой проходки. В тоже время, освоение подземного пространства на территории города Москвы необходимо осуществлять в сложных инженерно-геологических и гидрогеологических условиях, что требует применения специальных способов упрочнения горных пород по трассе тоннелей или применения специальных технологий строительства, которые в свою очередь должны обеспечивать безопасность производства работ и оптимальные технико-экономические показатели.

Работы по упрочнению горных пород (грунтов) методами снижения уровня грунтовых или сооружения вертикальных либо горизонтальных противофильтрационных завес, замораживания участков горных пород либо упрочнение их специальными химическими растворами ведет к значительному удорожанию строительства. Поэтому при выборе способа щитовой проходки тоннелей метро основные мероприятия направлены на разработку технологических параметров работы щитовых комплексов.

При проходке тоннелей метро щитовым способом, в сложных инженерно-геологических условиях, одним из важнейших технических условий является устойчивость забоя выработки в процессе выемки породы. Потеря устойчивости может привести к снижению скорости проходки, но главное, деформации пород (грунтов) вокруг строящегося тоннеля, которые могут вызывать деформации поверхности, что приведет к более серьезным осложнениям при строительстве.

Решение этой проблемы в настоящее время осуществляется с помощью применения современных тоннельных проходческих комплексов (ТПМК), исполнительные органы которых представляют собой проходческие щиты с активным (регулируемым) пригрузом забоя, которые подразделяются:

– на щиты с суспензионным (бентонитовым) пригрузом;
– щиты с грунтовым пригрузом;
– щиты с воздушным пригрузом;
– щиты с комбинированным пригрузом.

Щиты с суспензионным пригрузом оснащены в основном роторным исполнительным органом, посредством которого разработка породы ведется по всей площади забоя. Бентонитовая суспензия или шлам, находящийся под давлением в призабойной камере, через прорези в планшайбе или окна лучевого рабочего органа проникает к поверхности забоя и покрывает его по всей площади. При этом глинистые частицы суспензии проникают в поры грунта забоя и образуют на её поверхности сплошную глинистую водо- и воздухонепроницаемую мембрану, уплотненную благодаря отжатию из суспензии излишней воды. В результате суспензия и шлам в призабойной камере щита через такую мембрану оказывают активное давление на поверхность забоя, обеспечивая его устойчивость.

В ТПМК с грунтовым пригрузом используются следующие разновидности пригруза:

– чисто грунтовый пригруз – разрабатываемый грунт используется без изменения его состава и добавления в забой некоторого количества воды;

– глинисто-грунтовый пригруз (грязевый) – в разрабатываемый грунт, с целью его кондиционирования, нагнетают глинистую пасту плотностью от 1,3 до 1,5 г/см^3, образованную из воды и смеси порошков (бентонита и глины или бентонита и каолина);

– пенно-грунтовый пригруз – в разрабатываемый грунт, с целью его кондиционирования, нагнетается пена, представляющая собой смесь пузырьков сжатого воздуха и жидкого пенообразователя, состоящего, например, из целлюлозы и ПАВ.

Для измерения давления грунта в призабойной камере щита в герметичной диафрагме щитового корпуса устанавливаются датчики.

ТПМК с воздушным пригрузом, отличаются от предыдущего тем, что в призабойную камеру щита нагнетается сжатый воздух, давление которого уравновешивает давление грунтовой воды лишь на каком-либо одном уровне, например на уровне горизонтального диаметра щита.

Щиты с воздушным пригрузом делятся на три вида: щиты с роторным исполнительным органом; щиты с экскаваторным исполнительным органом; щиты с фрезерно-штанговым исполнительным органом.

ТПМК с комбинированным пригрузом забоя, позволяет расширить область их эффективного применения. Конструктивной особенностью этих щитов является наличие в их конструкции постоянных и съемных элементов, которые монтируются на постоянных элементах или демонтируются с них непосредственно в тоннеле, например, при возникшей необходимости изменения вида пригруза забоя из-за смены инженерно-гелогических условий.

Анализ опыта использования ТПМК при строительстве тоннелей в различных горно-геологических условиях города Москвы позволяет сделать следующие выводы:

1. ТПМК с бентонитовым пригрузом наиболее эффективны в водонасыщенных песчаных и гравелистых (мелких и средних) породах при условии, что количество частиц размером менее 0,02 мм в разрабатываемой породе не превышает по весу 10%. При соответствующем повышении плотности бентонитовой суспензии, эти щиты могут применяться при проходке в грубых гравелистых породах, в слоях полускальных и скальных грунтов.

2. ТПМК с чисто грунтовым пригрузом эффективны в глинистых и илистых грунтах повышенной влажности с относительно небольшим содержанием песчаных частиц, при наличии в этих грунтах не менее 30% мелких фракций диаметром менее 0,05 мм. Багодаря применению технологии кондиционирования грунта эффективным становится применение щитов с использованием глинисто-грунтового и пеногрунтового пригрузов. Их применение распространяется на песчаные и гравелистые грунты, а также на плотные и даже сильно налипающие глинистые грунты.

3. ТПМК с воздушным пригрузом забоя применяются в основном в условиях неустойчивых, связных и частично смешанных грунтов. Эти ТПМК могут успешно применяться и при проходке в песчаных и даже гравелистых грунтах при естественно или искусственно созданным над тоннелем слоем водоненроницаемого грунта. Щиты с воздушным пригрузом и экскаваторным исполнительным органом могут применяться при встрече на трассе проходки крупных валунов, топляков, старых фундаментов и других препятствий.

Исследования определи четыре основных условия эффективности щитовой проходки:

1. Точная оценка инженерно-геологических и гидрогеологических условий строительства тоннеля, на основании которых, принимается решение о выборе конкретного щита.

2. Правильный выбор вида ТПМК и пригруза, что позволяет контролировать давление в забое и достигать оптимальной скорости проходки.

3. Эффективное планирование и организация работ, которое подразумевает подбор квалифицированного персонала и его расстановка, своевременность доставки технологического оборудования и материалов к забою.

4. Безопасность работ, что определяют знание и соблюдение технических регламентов, норм и правил безопасности.

КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА УГЛЕХИМИЧЕСКОГО СЫРЬЯ ГЕОТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Брюховецкий О.С., Найденко И.Ю.
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

На основе анализа современных тенденций в области углехимии и добычи сырья предлагается комплексная технология глубокой переработки угля на месте его залегания с использованием методов подземной газификации угля (ПГУ) и скважинной гидротехнологии (СГТ). Это позволит расширить спектр химических продуктов, получаемых из угля и, соответственно, сферу их применения, повысить термохимические и технологические показатели данных продуктов.

Концепция технологического подхода к воздействию на пласт заключается в формировании основного элемента схемы ПГУ – канала выжига – с использованием технических средств (ТС) СГТ. Это возможно как при подготовке пласта к основному технологическому процессу, так и непосредственно на стадии эксплуатационной отработки объекта.

Предполагается использовать схемы СГТ с отбойкой угля свободными незатопленными струями и гидроэлеваторным подъёмом пульпы. Для улучшения функционирования мониторного и элеваторного узлов нижнего оголовка скважинного гидроструйного агрегата (СГА), а также с целью достижения максимально возможной глубины производства работ, предусматривается схема с противодавлением воздухом при герметизации устья скважины СГТ превентором. Этот режим будет также способствовать осушению сформированных полостей при подготовке их к выжигу термическим прогревом.

В зависимости от геометрических параметров угольных пластов и общей морфологии месторождений могут быть применены схемы со сбойкой полостей выжига или разряжением сети скважин СГТ. Для любых схем эксплуатации предусматривается задаваемая пространственная ориентация каналов выжига путём проходки гидровруба и последующая эксплуатационная ориентация каналов выжига проходкой тонких полостей с возможностью рыхления пласта взрывом на компенсационные выработки, которые формируются также с использованием ТС СГТ, либо осуществляется взрыв в зажатой среде.

В геомеханическом плане подготовленные каналы выжига рассчитываются на устойчивость, необходимую для достижения стабильных эксплуатационных показателей при безаварийной работе. Для этого используется реологическая модель расчёта.

Постэксплуатационное крепление выработанного пространства осуществляется также применением систем СГТ с закладкой или анкерным креплением кровли для предотвращения проседания дневной поверхности, на которой могут располагаться коммуникации поверхностного комплекса.

Для внедрения предлагаемой технологии в производство предполагается проведение комплекса лабораторных и предэксплуатационных иссследований, основными из которых являются:

- типизация месторождений или отдельных участков под разрабатываемую технологию;
- разработка технологических режимов комплексной отработки месторождений угля;
- исследование схем сдвижения пород типизированных месторождений угля;
- разработка схем монтажа и эксплуатации поверхностного комплекса;
- моделирование процессов термохимической обработки пласта;
- исследование геомеханических процессов устойчивости каналов выжига и постэксплуатационного пространства;
- разработка конструкции СГА;
- разработка конструкции технологических скважин, гидровруба, каналов выжига, скважин закладки и контрольно-наблюдательных скважин.

Предлагаемая технология относится к бесшахтным методам добычи сырья, предполагает использование как на отдельных участках эксплуатируемых объектов, так и на новых месторождениях, находящихся в сложных горно-геологических условиях, полностью исключает нахождение людей под землёй, позволяет контролировать и предотвращать сдвижение горных пород и провалы земной поверхности и, таким образом, обладает положительным экологическим потенциалом.

Комплексное использование схем ПГУ+СГТ позволяет сделать процесс получения газового конденсата поточным и управляемым.

Основными продуктами газификации будут являться генераторные газы и жидкие углеводороды для производства аммиака и метанола.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ С ЦЕЛЬЮ УТОЧНЕНИЯ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ СТРОИТЕЛЬСТВА ТОННЕЛЕЙ МЕТРОПОЛИТЕНОВ

[1]Набатов В.В., [2]Изюмов С.В., [2]Миронов С.И.
[1]Московский государственный горный университет, Москва, Россия;
[2]ООО «Геологоразведка», Москва, Россия

Введение. Для повышения эффективности и безопасности горно-строительных работ при проходке тоннелей и возведении сооружений метрополитена необходимо качественное прогнозирование инженерно-геологических условий строительства. Бурением скважин эта задача решается только частично [1]– сетка скважин может иметь большой шаг по причинам дороговизны, либо недоступности площадок для бурения из-за высокой плотности застройки. Даже на небольшой строительной площадке с одинаковыми средними оценками карстопроявления, могут наблюдаться участки с благоприятными и неблагоприятными условиями [2]. Для решения указанной проблемы применяют методы сейсморазведки и георадиолокацию, дополняющие информационную картину подземного пространства.

Задачи. При прохождении щитом крутопадающих разнородных слоёв массива [6] возникает опасность возникновения неравномерного давления на забой и обделку тоннеля, приводящие к вывалам в забое с разрушением роторного органа и к искривлению трассы [3]. Существуют проблемы всплытия колец тоннеля после их выхода из хвостовой части щита [4], износа элементов рабочего органа [8], связанные с различным строением толщи.

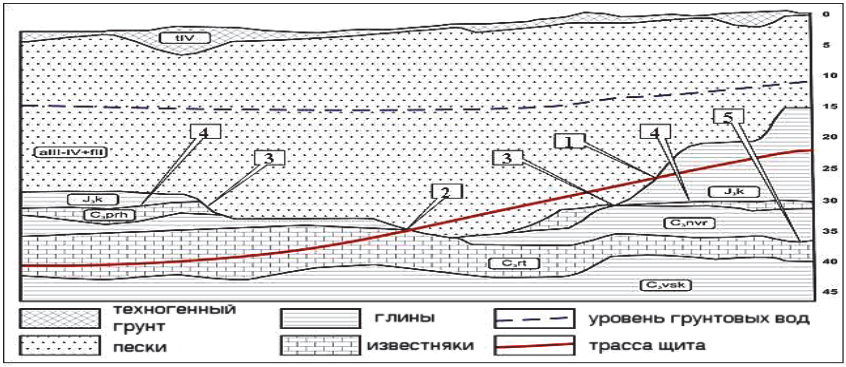


Рис. 1. Геологический разрез области геофизических изысканий.

На рис. 1 представлен разрез, построенный по результатам бурения и иллюстрирующий ситуацию, требующую дополнительной информации по условиям проходки. В точке 1 трасса щита выходит из глин в водонасыщенные пески и переходит в известняки 2. Как видно из рисунка, толща известняков 3 в середине участка перестаёт просматриваться. Это даёт возможность предполагать наличие здесь нарушенной области. Разрез, построенный по скважинам, не даёт полного понимания, в каких условиях будет проходить щитовая проходка. Геофизическими исследованиями здесь могут быть установлены: глубины залегания известняков, наличие условий для развития карстово-суффозионных процессов, дана оценка несущей способности грунтов. Примером решения этих задач служат результаты сейсморазведочных работ, проводившиеся на площадке и отраженные на рис. 2.

Метод исследований. Сейсмические исследования велись методом отражённых волн в модификации общей глубинной точки (МОВ ОГТ). Использовалась сейсмостанция ТЕЛСС-3 с сейсмоприёмниками GS-20 DX. Шаг между датчиками – 2 м (длинна установки 46 м) и 5 м

(длина установки 115 м). Самые дальние выносы находились на расстоянии до половины длины установки.

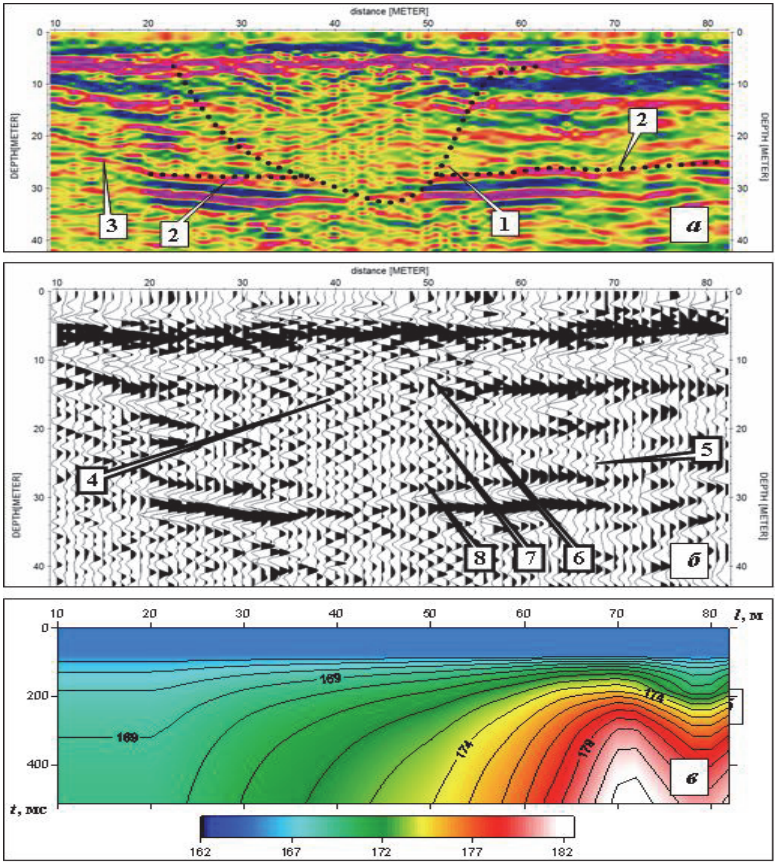


Рис. 2. Результаты изысканий, направленных на оценку нарушенности массива для уточнения условий щитовой проходки: а – вертикальный разрез визуализированный кодированием амплитуд с помощью цветовой гаммы, б – вертикальный разрез в виде волновых форм; в – скоростной закон

Результаты. На полученных глубинных разрезах по профилю, пройденному перпендикулярно разрезу (рис. 1), просматривается хорошо выраженная нарушенная область воронкообразной формы 1 (см рис. 2 а). Видна ось синфазности, образованная кровлей известняков 2, теряющаяся на участке 35-50 м. На рис. 2 в представлен интерполированный двумерный скоростной закон, который иллюстрирует еще одну особенность этого геомассива – варьируемость скоростной модели вдоль по профилю. В области погребённой воронки наблюдается достаточно существенное падение скоростей, при которых происходит когерентная суммация по ОГТ. В целом, весь комплекс приведенных факторов указывает на то, что в обследуемой области вполне может присутствовать погребённая карстовая воронка и стоит рассчитывать на высокую карстово-суффозионную опасность.

Специфика метода. Несмотря на достаточно большую информативность результатов, одни лишь сейсмические исследования не дают абсолютно полной картины об обследуемой площадке. Здесь еще раз стоит упомянуть о необходимости исследований комплексом методов,

поскольку для различных методов характерно существенное варьирование их возможностей от площадки к площадке и различная чувствительность к помехам. Сейсморазведка достаточно чувствительна к сейсмическим техногенным шумам, однако помеховое сейсмическое поле не является проблемой для георадиолокации и электроразведки. Глубина зондирования методом георадиолокации сильно зависит от типов грунтов. Однако целевая глубина в 30 м вполне достижима георадарами, хотя и требует сложных технических решений [5, 6] (см. рис. 3).

Рис. 3 Внешний вид георадара ТР-ГЕО-00-12 «Анаконда» производства ООО «Геологоразведка» (антенны по 7.07 м, по пять секций каждая). Длина радара – 16 м

Заключение. Использование инженерной сейсморазведки позволяет получать более полную информацию об инженерно-геологических условиях участка строительства метрополитена. В качестве решаемых ею задач могут выступать: определение глубины залегания границ с резким изменением механических свойств, установление карстово-суффозионной опасности, определение уровней грунтовых вод и другие задачи. Полноту и достоверность результатов можно увеличивать, дополняя сейсморазведочные работы другими геофизическими методами (георадиолокацией, электроразведкой).

Литература

1. Изюмов С.В., Дручинин С.В., Вознесенский А.С. Теория и методы георадиолокации : Учеб. пособие. – М. : «Горная книга», 2008. – 196 с.
2. Нещеткин О.Б. Проблемы инженерно-геологических изысканий на закарстованных территориях // Инженерные изыскания. – 2010. – №6. – С. 12-16.
3. Мазеин С.В., Вознесенский А.С. Акустическая разведка валунных включений на тоннелепроходческом механизированном комплексе. Необходимость и возможности прогноза // ГИАБ. – 2006. – № 5. – С. 78-87.
4. Мазеин С.В., Вознесенский А.С. Влияние нагрузок от щита на вертикальную деформацию здания на поверхности вдоль трассы тоннеля // ГИАБ. – 2007. – № 11. – С. 155-164.
5. Исаев О.Н., Шарафутдинов Р.Ф. Особенности развития деформаций поверхности земли во времени при строительстве коммуникационных тоннелей щитовым способом // Инженерная геология. – 2012. – №6. – С. 60-67.
6. Мазеин С.В. Исследование поднятия колец блочной обделки при щитовой проходке тоннеля // Транспортное строительство. – 2009. – №3. – С. 25-28.
7. Набатов В.В., Морозов П.А., Семенихин А.Н. Выявление подземных коммуникаций на площадке строительства с помощью георадаров с резистивно-нагруженными антеннами // ГИАБ. – 2012. – №10. – С.120
8. Набатов В.В., Морозов П.А. Оценка карстово-суффозионной опасности с помощью георадаров с резистивно-нагруженными антеннами // ГИАБ. – 2013. – №8. – С. 83-89.

О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТВЕРДЕЮЩЕЙ ЗАКЛАДКИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СЕВЕРОУРАЛЬСКИХ БОКСИТОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Брюховецкий О.С., Байрамгулова Л.А.
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Североуральское месторождение бокситов имеет большие запасы высококачественного сырья и является важной частью ресурсной базы РУСАЛа (компания Русский алюминий).

По оценкам специалистов, Североуральское месторождение еще будет эксплуатироваться 30 лет.

Североуральский бокситовый рудник (СУБР) основан 2 апреля 1934г., расположен в Свердловской области. Его мощность составляет 3,4 млн. тонн бокситов в год. Это основной поставщик боксита в России – 70% добываемого боксита в стране.

Горно-геологические условия разработки Североуральского месторождения отличаются особой сложностью: значительная протяженность шахтных полей (3-5 км) и глубина горных работ (800-950 м), высокая обводненность (1100-1200 $м^3$/ч), пожароопасность, многочисленные тектонические нарушения и закарстованность массива, динамическое проявление горного давления.

Крайне неудобным является залегание пласта бокситов под углом 30 градусов.

Рудные тела СУБРа представлены пластообразными залежами с меридианальным простиранием протяженностью около 76 км с падением на восток 20-35 градусов.

Бокситы распространяются на глубину более 1500 м.

С увеличением глубины горных работ до 800-1500 м и более на шахтах СУБРа обострилась проблема эффективного и особенно безопасного ведения горных работ в связи с ростом проявлений горного давления.

Месторождение разделено на участки, наиболее крупными из которых являются «Красная Шапочка», «Кальинский», «Новокальинский».

Исследованиями на отработанных участках была выявлена закономерность преобладания той или иной разновидности бокситов в зависимости от мощности рудного тела.

Добыча руды на руднике до 1972 года производилась в основном камерно-столбовой системой и системой слоевого обрушения. Применение этих систем приводило к значительным потерям бокситов. С целью уменьшения потерь было признано целесообразным перейти на системы с закладкой выработанного пространства. Как показал опыт эксплуатации шахты № 15, системы с закладкой позволяют значительно снизить потери боксита [1].

На СУБРе применяются следующие системы разработки: камерно-столбовая, камерно-целиковая с закладкой и система слоевого обрушения. Область применения высокопроизводительной камерно-целиковой системы разработки с закладкой ограничена мощностью рудного тела до 6-8 м. Там, где мощность превышает 8 м, месторождение отрабатывается системой слоевого обрушения, технико-экономические показатели которой сегодня не могут удовлетворять предприятие. В связи с этим на руднике применяются комбинированные системы разработки месторождения, в первую очередь с закладкой очистного пространства [5].

Системы с твердеющей закладкой позволяют обеспечить условия безопасности труда при повышенном горном давлении, а также значительно снизить потери руды, оставляемой при камерно-столбовой системе в целиках [2, 3].

Выполненный анализ опыта работы закладочных комплексов в СССР и за рубежом, а также применения твердеющей закладки на СУБРе, позволил наметить основные пути снижения себестоимости приготовления и доставки твердеющей закладочной смеси в условиях шахты № 15-15 бис СУБРа: использование более дешевых вяжущих компонентов;

полная или частичная замена привозного известняка породой из проходческих забоев, переход от пневматического транспорта закладочной смеси к гидравлическому.

На основе анализа горно-технических условий эксплуатации месторождения СУБРа разработаны рациональные варианты технологических схем приготовления смеси и конструкция транспортно-закладочного комплекса для приотовления твердеющей смеси с раздельной гидродоставкой компонентов (раствора вяжущего компонента и инертного заполнителя) к закладываемым камерам и смешиванием их в передвижной закладочной установке (ПЗУ), обеспечивающей доставку готовой смеси в выработанное пространство.

Применение предлагаемой технологии закладочных работ снижает экологический ущерб окружающей среде за счет утилизации шахтной породы без выдачи ее на поверхность, сокращения площадей, занимаемых существующими отвалами.

Закладка выработанного пространства твердеющими смесями позволяет успешно решить целый ряд различных по своему характеру сложных проблем по обеспечению благоприятных условий ведения горных работ, важнейшими из которых являются повышение безопасности очистной выемки, сохранение земной поверхности, предупреждение эндогенных пожаров, опережающая разработка руд различных сортов и т.д.

Литература

1. Брюховецкий О.С. Разработка, исследование и внедрение гидротранспортной технологии на шахтах СУБРа. Отчет по НИР, МГРИ, 1985 г.

2. Черных А.Д., Брюховецкий О.С., Логинский А.П. Доработка запасов руд за контурами карьеров с закладкой выработанного пространства // Итоги науки и техники. Разработка месторождений твердых полезных ископаемых. – Том 43. – М., 1987.

3. Смолдырев А.Е. Высокотехнологичные закладочные процессы // Цветная металлургия. – 1993.

4. Шараев Д.В. Разработка технологии выемки рудных залежей учетом закономерности формирования параметров вторичного напряженно-деформированного состояния горного массива. – Екатеринбург, 2008.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ КОНТУРА ПОДЗЕМНОЙ ГОРНОЙ ВЫРАБОТКИ В ЗАКРЕПЛЕННОМ ГРУНТОБЕТОННОМ МАССИВЕ

[1]Волкова О.А., [2]Иляхин С.В.
[1]o.volkova@gorkapstroy.ru, ООО ГорКапСтрой, Москва, Россия; [2]isv11@mail.ru,
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Использование метода гидроструйной цементации при проходке горных выработок повышает научный интерес к совершенствованию данной технологии. Практическая суть состоит в устройстве конструктивных элементов из укрепленного грунта (грунтобетона), с помощью которых могут решаться все возникающие проблемы как связанные со строительством новых или реконструкцией (усилением) существующих сооружений, так и с обеспечением безопасности или усилением существующих строений, находящихся на прилегающих территориях. Из обширного списка практических приложений технологии гидроструйной цементации можно привести основные:

– крепление стенок и дна котлованов при строительстве подземных сооружений в обводненных и неустойчивых грунтах;

– устройство грунтобетонных вертикальных армирующих элементов в основании проектируемых фундаментов плитного, ленточного или столбчатого типа (устройство ленточных фундаментов и сплошных фундаментных плит осуществляется взаимно пересекающимися грунтобетонными массивами;

– устройство грунтобетонных конструкций с армированием железобетонным сердечником или стальным каркасом;

– сплошное укрепление массива неустойчивых грунтов путем создания взаимно пересекающихся закрепленных элементов массива дня последующего проведения проходческих работ по устойчивой породе (грунтобетону) с регламентированными физико—механическими свойствами;

– устройство противофильтрационных завес способом «стена в массиве» для защиты водоносных горизонтов и предотвращения фильтрационных деформаций берегов рек, гидротехнических сооружений;

– проведение противооползневых мероприятий путем сооружения подпорных стен для повышения устойчивости склонов и откосов.

Эта технология предусматривает размыв и разрушение грунта под воздействием энергии струи (имеющей давление до 80 МПа) цементной суспензией, при одновременном смешении и частичном замещении грунта цементной суспензией. В результате после твердения грунтоцементной массы, образуется грунтобетон, в котором роль заполнителя играют частицы и агрегаты размываемого грунта. По своему составу получаемый грунтобетон может быть близок к мелкозернистым бетонам, особенно если разрушаемый грунт представлен песчаными разностями. Однако в отличие от обычных бетонов грунтобетон, получаемый по струйной технологии, характеризуется существенно меньшей однородностью, даже в тех случаях, когда для её повышения используются специальные пластифицирующие добавки. Тем не менее, если учитывать соответствующим образом эту неоднородность, получаемый материал можно с успехом использовать для создания тех или иных элементов инженерных конструкций (подземных, подпорных и т.п.). На сегодняшний день высокая изученность свойств получаемого материала даёт возможность прогнозировать прочность закрепляемого массива. После изучения существующей технологической схемы закрепления грунтов методом гидроструйной цементации и последующего анализа практических результатов, встаёт вопрос о необходимости ее оптимизации. Это необходимо в целях снижения материальных и физических затрат на строительные работы. Так, например, при строительстве тоннелей "Большой Ленинградки" закреплению подвергался весь участок проходки разведочных штолен. Разработка грунта происходила горнопроходческим

комбайном с последующей установкой рамного крепления. Следующим этапом армировались и бетонировались стены, лоток и потолочина выработки. Закрепление массива и последующая проходка выработок имели повышенную трудоёмкость в производственном цикле работ.

Предлагаемая технологическая схема проходки горных выработок в грунтоцементном массиве разрабатывалась с целью оптимизации затрат на горнопроходческие работы. Для численного моделирования и подбора необходимых параметров использовался программный комплекс Phase-2 фирмы Rocsciense, основанный на методе конечных элементов. В качестве прочностного критерия материалов модели используется обобщённый критерий Хука-Брауна. Тип породы, в соответствии с этим критерием, задаётся при помощи эмпирических констант m_i, GSI и D, определяемых в соответствии с особыми экспериментальными натурными и лабораторными методиками, которые призваны связать их со свойствами, структурными особенностями, степенью трещиноватости породного массива.

На первой стадии моделирования была выбрана горная выработка круглого сечения диаметром 2 м, проходимая в закреплённом массиве на глубине 50 метров. При этом закрепление носило частичный характер и грунт в теле выработки не был подвержен закреплению. Данный способ облегчает проходческие работы и исключает необходимость использования комбайна для разрушения грунтобетона.

В грунтовый состав закрепляемого массива входили песок, супесь, суглинок и глина. Прочность на одноосное сжатие грунтобетонного массива принималась равной 6 МПа. В данном случае коэффициент запаса прочности на контуре горной выработки меньше 1, что свидетельствует о неустойчивости и возможности обрушения пород в границах контура.

На втором этапе вокруг горной выработки было смоделировано закрепительное кольцо. Физико-механические свойства закреплённого кольца были приняты выше, чем у основного массива. Прочность на одноосное сжатие закрепительного кольца принималась равной 10 МПа. По геометрическим характеристикам закрепительное кольцо тождественно зоне обрушения пород и составляет 32% процентов от площади выработки. Коэффициент запаса прочности на контуре горной выработки выше или равен 1, что свидетельствует об устойчивости на контуре горной выработки. Для характеристики устойчивости горной выработки так же фиксировались вертикальные и горизонтальные смещения. Значения вертикальных и горизонтальных смещений не превышали 2 см. Исходя из этого, можно сделать вывод о возможности использования предлагаемой технологии при проходке выработок в условиях плотной городской застройки, где вопрос о повышение деформационной способности грунтов является одним из основных.

Результаты численного моделирования позволяют сделать заключение, что данная технология закрепления даёт возможность реализовать проходку горной выработки при частичном закреплении массива.

Последующие стадии моделирования были направлены на изучение изменения коэффициента запаса на контуре горной выработки при локальном закреплении защитного кольца в зоне свода выработки, в зоне основания выработки, в зоне участков концентрации напряжений при дальнейших горнопроходческих работах. Изменяя физико-механические свойства грунтобетона путем добавления пластификаторов или армирующих элементов можно увеличить прочностные свойства закрепительной области и оптимизировать затраты на дальнейшие строительно-монтажные работы.

Приведенный анализ, на стадии проектирования, позволяет совершенствовать технологичную схему горнопроходческих работ, уменьшить материальные затраты и оптимизировать сроки работ.

Использование грунтобетона вместо железобетонов в качестве материала для закрепления грунтового массива позволяет значительно снизить себестоимость проходки выработок в неблагополучных, с инженерной точки зрения, условиях.

ОЦЕНКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЭМУЛЬСИОННЫХ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ «ИРЕГЕЛЬ» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОБИТИЯ СТАЛЬНЫХ ПЛАСТИН

[1]Брагин П.А., [1]Маслов И.Ю., [2]Иляхин С.В., [3]Осокин Р.В., [3]Платонов А.В.
[1]pavelbragin83@mail.ru, ООО «Глобал Майнинг Эксплозив – Раша», Москва, Россия;
[2]isv11@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия;
[3]osokinrv@alrosa.ru, АК «АЛРОСА» (ОАО), Айхал, Республика Саха (Якутия), Россия

Повышенный контроль за качеством изготавливаемых на местах применения взрывчатых материалов (ВМ), в настоящее время, является актуальной задачей. Для осуществления этого, помимо традиционных методов лабораторной оценки взрывчатых материалов, необходимы инструментальные и доступные, как по стоимости, так и по квалификации, методы экспресс-оценки разрушительной силы ВМ. Предлагается экспериментальный способ нахождения показателя политропы продуктов взрыва эмульсионных взрывчатых веществ (ЭВВ), изготавливаемых на местах применения по результатам пробития стальных пластин.

При изучении детонационных характеристик эмульсионных взрывчатых веществ (ЭВВ), выпускаемых на Айхальском ГОКе (ОАО «АЛРОСА») были проведены лабораторно-полигонные испытания для определения удельной объемной работоспособности водоэмульсионного ВВ «ИРЕГЕЛЬ».

В соответствии с [1, 2] на металлической пластине вертикально располагали цилиндрический «безоболочечный» заряд ВВ. Оболочка заряда ВВ имела малую массу и прочность, материал – электротехнический картон «Синтофлекс», толщиной 0,32 мм).

Заряд характеризовался следующими параметрами: L, R_o – длина и радиус заряда, соответственно; ρ_*, D – начальная плотность и скорость детонации ВВ, соответственно; β – массовая доля твердого материала в продуктах взрыва.

Были осуществлены взрывы зарядов аммонита № 6ЖВ и ИРЕГЕЛЯ. В ходе опытов регистрировались: плотность ВВ, скорость детонации, диаметр заряда, толщина пластины, плотность материала пластины, длина заряда, масса разрушенного материала в пробойном отверстии. Длина заряда назначалась из выполнения условия $\frac{L}{2R_o} \geq 5$.

По результатам проведенных экспериментом определялся коэффициент политропы k продуктов взрыва ИРЕГЕЛЯ, а затем рассчитывался коэффициент удельной объемной работоспособности ИРЕГЕЛЯ относительно аммонита № 6ЖВ.

Эффективный радиус пробойного отверстия в пластине $R_\oplus$ вычисляли по формуле [1, 2]

$$R_\oplus = \sqrt{\frac{M}{\pi h \rho_{\text{m}}}}, \tag{1}$$

где h – толщина пластины; M – масса разрушенного металла при образовании пробойного отверстия в «пластине-свидетеле»; ρ_{m} – плотность металла.

При расчетах исходили из следующего соотношения между параметрами, характеризующими процесс пробоя пластины [1, 2]

$$\frac{R_\oplus}{R_o} \approx 1 - \frac{1{,}76kh}{R_o} \cdot \frac{\sqrt{\sigma_* \rho_m}}{\rho_* D\left(1{,}58 + \frac{2(k+1)}{k}\beta\right)}. \tag{2}$$

Удельная объемная работоспособность $\Im$ определялась из уравнения [1, 2], учитывая термодинамический критерий с учетом затрат энергии на сжимание самого ВВ [3]:

$$\Im = \frac{\rho_* D^2 k}{(k^2-1)(k+1)}\left[\frac{k+1}{2k} - \left(\frac{k}{(k+1)\Psi}\right)^{k-1}\right], \tag{3}$$

Ψ – увеличение объема взрывных газов до окончания процесса их эффективного разрушения среды по сравнению с начальным объемом ВВ (принимается равным 1).

При выполнении расчетов значения показателя политропы для аммонита № 6ЖВ принимали в соответствии с данными работы [4].

Результаты расчетов.

А. Первоначально определим удельную энергоемкость разрушения стали в используемых пластинах.

Для этого используем результаты пробоя пластины при взрыве заряда аммонита № 6ЖВ. Имеем следующие экспериментальные данные: M =2,9575 кг; ρ_m =7830 кг/м^3; h =0,018 м; β =0; R_o =0,1 м; ρ_* =1100 кг/м^3; D =4866,1 м/с.

Коэффициент политропы k продуктов взрыва аммонита № 6ЖВ при плотности ρ_* =1100 кг/м^3 принимали равным 2,63 [4].

На основании (2) находим эффективный радиус пробойного отверстия в пластине $R_\oplus$ =0,0817 м.

Удельная энергоемкость разрушения материала пластины определяется из (2) и равна (β=0)

$$\sigma_* = 0{,}806 \cdot \frac{\left(1 - \frac{R_\oplus}{R_o}\right)^2}{\rho_m} \left(\frac{\rho_* D R_o}{kh}\right)^2 = 4{,}407 \cdot 10^8 \text{ Па.} \qquad (4)$$

Б. Экспериментальные данные при взрыве заряда ИРЕГЕЛЯ: M =2,8573 кг; ρ_m =7830 кг/м^3; h =0,018 м; β =0; R_o =0,1 м; ρ_* =1330 кг/м^3; D =4900,1 м/с.

Эффективный радиус пробойного отверстия в пластине равен

$$R_\oplus = 0{,}0804 \text{ м.} \qquad (5)$$

На основании (2), (4) и (5) определяем коэффициент политропы k продуктов взрыва ИРЕГЕЛЯ:

$$k = 0{,}806 \cdot \left(1 - \frac{R_\oplus}{R_o}\right) \frac{\rho_* D R_o}{h\sqrt{\sigma_* \rho_m}} = 3{,}08 \cdot$$

В соответствии с (3) и полученными результатами определяем удельные объемные работоспособности $\Im$ для аммонита 6ЖВ и ИРЕГЕЛЯ:

а) $\Im_{аммонит} = 2{,}178 \cdot 10^9$ Дж/м^3;

б) $\Im_{ИРЕГЕЛЬ} = 1{,}8758 \cdot 10^9$ Дж/м^3.

Следовательно, при использовании 200-миллиметровых зарядов коэффициент удельной объемной работоспособности ИРЕГЕЛЯ, относительно аммонита № 6ЖВ будет равен 0,86.

Полученные результаты используются в корректировке параметров САПР БВР «BlastMaker» при проектировании БВР на карьерах Юбилейный и Комсомольский Айхальского ГОКа АК «АЛРОСА».

Литература

1. Патент на изобретение № RU 2519658. Способ оценки разрушительных свойств наливных взрывчатых веществ / П.А. Брагин, С.А. Горинов. – 2012.

2. Брагин П.А., Горинов С.А., Маслов И.Ю. Теоретические предпосылки оценки работоспособности наливных ЭВВ методом «пластины-свидетеля» // Горн. инфор.-аналит. бюлл : отдельная статья. – № ОС2. – 2013, №1. – 12 с.

3. Давыдов В.Ю., Дубнов Л.В., Гришкин А.М. Универсальный термодинамический критерий эффективности ВВ // Физика горения и взрыва. – 1992. – Т.28. – №4. – С. 102-107.

4. Кутузов Б.Н., Горинов С.А. Расчет детонационных параметров аммиачно-селитренных ВВ // Горн. инфор.-аналит. бюлл. – 2010. – №6. – С. 40-49.

МОДЕЛЬ АССОЦИАТИВНОГО СТРОЕНИЯ МОЛЕКУЛЫ ВОДЫ

Малов В.И.
pr.maloff@mtu-net.ru, Московский государственный строительный университет, Москва, Россия

На основании результатов анализа физических и химических свойств воды и проявления их аномалий разработана модель ассоциативного строения воды.

Модель строения молекулы воды

В отдельно рассматриваемой молекуле воды современной её модели ядра атомы водорода и кислорода, расположены так, что образуют равнобедренный треугольник. В вершине его – ядро кислорода, в углах, прилегающих к основанию, – по одному ядру водорода.

а – угол между связями О–Н построен по результатам экспериментальных измерений в плоскостном отображении, из которого не вытекает электронное облако модели молекулы воды;

б – пространственное расположение полюсов зарядов в модели молекулы воды не обеспечивает условие статики существования – необходимо, чтобы равнодействующая всех сил, действующих в молекуле, была равна нулю;

в – внешний вид электронного облака модели молекулы воды отображено без учета значений диаметра атома водорода a_H = 0,5287 Åи атома кислорода a_O = 0,6037 Å.

Анализ фазовой диаграммы воды

Области фазовой диаграммы соответствуют тем внешним условиям (температура и давление), при которых устойчива фаза воды. При значениях температуры идавления, ограниченных кривыми ВТ и ТС, вода существует в жидком состоянии, если точки параметров воды расположены ниже кривых АТ и ТС, вода существует в парообразном состоянии. Точка Т фазовой диаграммы называется тройной точкой. В этой точке лед, жидкая вода и пары воды находятся в состоянии взаимного равновесия. Этой точке соответствуют температура 273,16 К и давление $6{,}03\cdot10^{-3}$ атм. Лишь при указанных значениях температуры и давления все три фазы воды существуют одновременно. Одновременное существование трех фаз воды приводит к вводу концепции – вода каждой фазы имеет собственную конфигурацию строения отдельной взятой молекулы, т.е. вода имеет три формы строения молекул.

Скрытая теплота плавления и испарения воды

Если температура твердого тела повысилась до точки плавления или если жидкость достигла точки кипения, то наступает переходная фаза, как бы пауза, во время которой две фазы (твердая и жидкая или жидкая и газообразная) существуют одновременно. В течение этого промежутка времени, который продолжается до тех пор, пока твердое тело полностью не превратится в жидкость или жидкость в пар, поглощаемое тепло не вызывает никаких изменений в температуре тела. Это тепло называется скрытой теплотой, и его количество у различных веществ неодинаково.

Модель строения молекулы пара воды

Из записей химической формулы воды H_2O и её структурной формулы H–O–H следует: только линейная форма молекулы воды обеспечивает выполнение всех условий устойчивости существования её как химического соединения. Приведенная на рисунке модель молекулы воды в состоянии пара является сдвоенным диполем конфигурации $^{+}H{-}{\_}O^{-}{-}H^{+}$ с четко выраженной положительной полярностью. Молекула пара воды имеет диаметр d_{H20} = 1,05 Å и длину L_{H2O} = 2,87 Å.

Модель строения молекулы жидкой воды

Молекулы воды при переходе её из парообразного состояния в жидкое состоянии, что именуют процессом конденсации, проявляет свойство образовывать ассоциативную

структуру. Выявленное у воды свойство структурного образования ассоциата двух молекул может быть представлено уравнением взаимодействия химических молекул с образованием физической молекулы $H_2O + H_2O \leq \geq H_4O_2$,пространственное изображение, которой приведено ниже. После Т-образного столкновения двух молекул воды парообразного состояния происходит соединение двух линейных молекул с образованием ассоциата молекул воды сдвоенной тетраэдрической конфигурации.

После этого становится понятным, почему все экспериментаторы в течение 100 лет видели молекулу воды с изогнутой структурой. Ассоциат имеет форму наилучшим образом приближенную к шару, имея диаметр в горизонтальном сечении $D_{гор}$ = 2,32 Å и диаметр в вертикально сечении $D_{вер}$ = 2,87 Å. Этот факт положен в концепцию одиночная молекула жидкой воды имеет шарообразную форму.

Конфигурация ассоциата обеспечивает высокую прочность структуры, так как все четыре атома водорода сжаты двумя атомами кислорода с учетом пространственно-временного распределения вращающихся электронов

Модель строения молекулы льдообразной воды

В ассоциате жидкой воды при уменьшении температуры последней происходит перестроение структуры. При этом из центра треугольного сечения из-за уменьшения энергии связи между атомами выходит четвертый атом водорода. Горизонтальное сечение ассоциата жидкой воды перестраивается в квадратное сечение одиночного ассоциата льда воды, образуя сдвоенную пирамидальную пространственную конфигурацию.

Повторно становится понятным, почему все экспериментаторы в течение 100 лет видели молекулу льда воды с изогнутой структурой. Ассоциат льда имеет форму, наилучшим образом приближенную к шару, имея диаметр в горизонтальном сечении $D_{гор}$ = 2,56 Å и диаметр в вертикально сечении $D_{вер}$ = 2,37 Å. Этот факт положен в концепцию *одиночная молекула льда воды имеет шарообразную форму*.

Имея вес, равный весу молекулы жидкой воды, но больший объём, образует структуру льда меньшей плотности. Конфигурация ассоциата обеспечивает высокую прочность структуры, так как все четыре атома водорода сжаты двумя атомами кислорода с учетом пространственно-временного распределения вращающихся электронов.

Вода в атмосфере Земли

Если молекула воды в паровом состоянии имеет формулу H_2O и молекулярный вес 18,01528, то ассоциативное образование воды из двух молекул имеет формулу записи H_4O_2 и молекулярный вес 36,03056. Это – важнейшая особенность воды, выявленная автором, роль которой в структуре, свойствах и процессах атмосферы Земли трудно переоценить.

Основные газы и вода, входящие в структуру атмосферы Земли и ранжированные в ряд по величине молекулярного веса (округленно) образуют последовательность:

$$H_2O – 18,\ N_2 – 28,\ O_2 – 32,\ H_4O_2 – 36,\ CO_2 – 48,\ CO_2 – H_2O – 66.$$

В атмосфере Земли от ее поверхности они должны располагаться в обратной последовательности даже с учетом турбулентной диффузии и значительного перемешивания слоев. Из этого следует, если бы вода имела структуру H_2O, она давно бы покинула Землю, что обосновывает вводимую автором концепцию – в основном молекулы воды находятся в ассоциативном состоянии и в виде облаков не поднимаются выше 6 км.

Вывод: вода в жидком и твердом виде состоит из шарообразных физических молекул – ассоциатов H_4O_2.

ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ СКВАЖИННЫХ ЗАРЯДОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМБИНАЦИЙ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ

[1]Горинов С.А., [1]Брагин П.А., [2]Польский А.В., [3]Пустовалов И.А.
[1]ООО «Глобал Майнинг Эксплозив-Раша», Москва, Россия; [2]ТОО «КарГСП», Караганда, Республика Казахстан; [3]ТОО «ЭСЦВМ», Алматы, Республика Казахстан

Конструкция скважинного заряда является одним из важных методов управления действием взрыва. Эффективность применения той или иной конструкции заряда определяется горно-геологическими условиями, технологическими требованиями к качеству разрушения горных пород, техническими возможностями горного предприятия и экономической целесообразностью. В частности, в работе [2] показано многообразие конструкций (способов формирования колонок) скважинных зарядов, которое обусловлено многообразием физико-механических свойств разрушаемых горных пород, геологическими особенностями строения разрушаемого массива и горнотехническими факторами.

Одним из вариантов снижения стоимости взрывных работ является применение комбинированных скважинных зарядов из водоустойчивого ВВ (размещаемого ниже уровня воды в скважине) и неводоустойчивого ВВ (размещаемого выше указанного уровня).

Особо следует выделить следующие случаи: 1) наиболее мощное ВВ размещается на участке пересечения прочного слоя (слоев) скважиной, а менее мощное ВВ размещается в остальных частях скважинного заряда (менее прочного) [3]; 2) для снижения выхода негабарита и увеличения размеров сетки скважин, небольшой заряд из мощного ВВ (т.н. «приповерхностный оптимизатор») размещается в самом верху скважинного заряда и такой же заряд мощного ВВ размещается в области перебура скважины [4].

Принципы размещения мощного водоустойчивого ВВ в нижней части скважинного заряда, а более слабого – в верхней успешно реализуется при добыче горных пород предприятиями разных стран.

Для обеспечения равномерного дробления горных пород, в работе [1] предлагается формировать скважинные заряды из нескольких пар групп (от 2 до 4) слоев разнородных по типу взрывчатого вещества, при этом длина слоев прямо пропорциональна скорости детонации слоя взрывчатого вещества». Предложенный метод формирования зарядов и утверждения следует рассмотреть более подробно.

Имеем цилиндрический заряд радиуса R_o. Введем обозначения: ρ_o, D, – плотность и скорость детонации ВВ, соответственно; L – длина заряда.

Введем в рассматриваемом заряде систему координат – Ox так, что начало системы начинается с левого конца заряда, а ось Ox совпадает с осью заряда и направлена вправо.

В этом случае [5, с. 458] полный боковой импульс I при взрыве цилиндрического заряда ВВ определяется по формуле:

$$I = 2\pi R_o L \int_0^1 i d\alpha , \qquad (1)$$

где $\alpha = \frac{x}{L}$ (x – текущая координата сечения заряда); $i = i_0\ \varphi(\alpha)$ – удельный импульс по боковой поверхности заряда в зависимости от α; $i_o = \frac{8}{27}\rho_o L D$ – удельный импульс на торцевой поверхности заряда; $\varphi(\alpha)$ – безразмерная функция, зависящая от α и условий инициирования заряда.

Рассмотрим два цилиндрических заряда ВВ одинакового радиуса R_o, но имеющих разную длину и состоящие из разных типов ВВ, где: L_1, D_1, ρ_1 – длина, скорость и плотность первого заряда, соответственно; L_2, D_2, ρ_2 – длина, скорость и плотность второго заряда, соответственно.

Исходя из (1), получаем, что при одинаковых условиях инициирования рассматриваемых зарядов – $\frac{I_1}{I_2} = \frac{\rho_1 L_1 D_1}{\rho_2 L_2 D_2}$, (2)

где I_1, I_2 – полные боковые импульсы первого и второго заряда, соответственно.

Согласно [1], предлагается, чтобы «длина слоев прямо пропорциональна скорости детонации слоя взрывчатого вещества».

Следовательно, должно выполняться равенство что $\frac{L_1}{L_2} = \frac{D_1}{D_2}$. (3)

На основании (2), (3) для условий, изложенных в [1], имеем:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{\rho_1 D_1^2}{\rho_2 D_2^2}. \quad (4)$$

Таким образом, соотношение полных импульсов по боковым поверхностям различных слоев ВВ определяется не только скоростями детонации ВВ в этих слоях, но и плотностью ВВ, из которых данные слои состоят.

Чем больше разница между I_1 и I_2, тем более значительные сдвиговые напряжения будут возникать в массиве между смежными зарядами. Поэтому эффективность рассматриваемого способа формирования заряда можно характеризовать некоторой величиной «ε» – относительной разностью боковых импульсов между смежными слоями ВВ –

$$\varepsilon = \left|1 - \frac{I_1}{I_2}\right|. \quad (5)$$

Чем выше значение «ε», тем эффективнее предложенный метод формирования скважинного заряда.

Вариации применения комбинированных скважинных зарядов показывает, что в современных условиях рационально применять следующие их конструкции: 1) при взрывании сухих скважин – сплошные или рассредоточенные заряды из Гранулита АС-ДТ; 2) при взрывании обводненных скважин – сплошные или рассредоточенные заряды из водоустойчивого (гранулированного, эмульсионного или водно-гелевого); 3) при взрывании частично обводненных скважин – комбинированные заряды с водоустойчивым ВВ – до уровня воды в скважине, а Гранулитом АС-ДТ – выше уровня воды в скважине. При этом, каждый участок заряда может быть как сплошным, так и рассредоточенным.

Изучение вопроса эффективности применения комбинированных зарядов различной мощности в скважинах различного диаметра (глубины), степени обводненности и воздействия взрывом на массив горных пород остается не до конца изученным, требующим теоретического изучения и практического подтверждения.

Литература

1. Шараев Д.В. Разработка технологии выемки рудных залежей учетом закономерности формирования параметров вторичного напряженно-деформированного состояния горного массива. – Екатеринбург, 2008.

2. Иноятов Э.А., Тлеугалиев М.Н., Кребаева Ш.Д. Способ формирования скважинного заряда взрывчатого вещества. Патент РК №24458. Приоритет Республики Казахстан от 04.03.2009 г.

3. Основы теории и методы взрывного дробления горных пород / Э.И. Ефремов, В.С. Кравцов, Н.И. Мячина и др. ; под ред. В.М. Комира. – Киев : Наук. думка. – 224 с.

4. Ким С.И., Гирич И.Б. Разрушение сложноструктурных массивов из разнопрочных пород взрывом комбинированных зарядов // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2012. – №8. – С. 38-43.

5. Дорошенко С.И., Белин В.А. и др. Скважинный заряд взрывчатого вещества. Патент РФ на полезную модель № 116220 БИМП № 14, 2012.

6. Баум Ф.А., Станюкович К.П., Шехтер Б.И. Физика взрыва. М. : Физматлит, 1959. – 800 с.

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ГИДРОТРАНСПОРТА ПРИ УПРАВЛЕНИИ МАССИВОМ ГОРНЫХ ПОРОД ПРИ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Байрамгулова Л.А.
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Одним из прогрессивных технических направлений при добыче полезных ископаемых является применение технологии гидромеханизации, в производственных процессах которой используют энергию потока воды.

При подземной разработке месторождений полезных ископаемых (МПИ) находят широкое применение отдельные элементы гидромеханизации, а именно, гидравлическое транспортирование горной массы, в том числе и закладочных материалов.

Анализ мирового опыта показывает, что до 35% рудников применяют системы разработки с закладкой. Это связано с углублением горных работ, усложнением горно-геологических условий при подземной разработке месторождений полезных ископаемых, а также с борьбой за полноту извлечения [1].

Внедрение в производство наиболее совершенных технологических схем по отработке месторождений системами с закладкой выработанного пространства способствует решению проблемы рационального использования минеральных ресурсов и охраны окружающей среды.

Актуальность:

- Значительные объемы добычи полезных ископаемых при подземной разработке системами с закладкой выработанного пространства;
- Снижение влияния горного давления:
- Сохранение окружающей среды (снижение экологического ущерба);
- Экономически целесообразна в благоприятных горно-технических условиях;
- Отсутствие альтернативных эффективных технологий управления массивом горных пород при отработке МПИ;
- Расширение области применения гидромеханизации за счет использования новой техники и технологии при производстве закладочных работ.

На сегодняшний день выбор способа управления состоянием массива горных пород осуществляют с учетом: восприятия закладочным массивом начального нагружения вмещающих пород и противодействия динамическим воздействиям без потери устойчивости; подбора закладочных смесей оптимального состава на основе шихтования компонентов из отходов производства и некондиционных материалов; подбора закладочных смесей на основе использования бимодального эффекта грансоставов для диспергированных материалов (с условием применения упрочняющих композиций и малоцементных закладочных компонентов).

При образовании в массиве горных пород полостей вследствие нарушений его сплошности, происходят процессы перераспределения напряжений, следствием которых является сдвижение пород. В зависимости от их устойчивости и прочности в той или иной степени в полостях проявляется конвергенция (сходимость почвы и кровли). Это вызывает оседание пород в массиве, которое при значительных размерах приводит к образованию мульды опускания участка поверхности земли.

Поэтому существенно для локализации интенсивных геодинамических процессов обеспечение максимально полного заполнения закладочным материалом полостей пустот в горном массиве.

Закладка способствует частичному восстановлению устойчивого первоначального напряженного состояния в породном массиве в том случае, если она сразу приобретает максимальную несущую способность соответственно условиям нагрузки. Определяю-

щим принципом современной технологии закладки признано по-возможности полное использование отходов горно-металлургического и топливно-энергетического производств в закладочных смесях.

Данной проблеме у нас в стране не уделяется должного внимания. Между тем, научными исследованиями подготовлен определенный задел для отработки ряда технологических приемов использования отходов производства, для целей закладки, позволяющих существенно снизить ресурсно-затратный фактор в горно-обогатительном целике производства и получить природоохранный эффект [2, 3].

Для гидрозакладочных работ твердеющими смесями в качестве сырья используются типичные отходы горно-металлургического производства (хвосты, шлам, золы-уноса и т.д.).

В связи с этим создаются условия полной утилизации отходов – основных очагов загрязения природной среды и ресурсосбережения за счет сокращения потерь руды в недрах и разубоживания, снижения трудоемкости работ на отвалообразование, уменьшения расходов на содержание хвостохранилищ и водонсабжение.

При этом даже с повышением трудоемкости закладочных работ достигается высокая технологичность и надежность закладочного процесса, и возможность регулирования подачи смеси в разных условиях работы очистных блоков [4].

Литература

1. Хайрутдинов М.М., Шаймярдянов И.К. Подземная технология с закладкой выработанного пространства: недостатки, возможности совершенствования. – М., 2009.

2. Токтамысов М.Т., Аканов С.А., Кушеков К. Использование отходов горного производства на закладочных работах // Цветная металлургия. – М., 1990. – № 10.

3. А.И. Воронин, В.Г. Моисеев, В.С. Савелков. Опыт ведения закладочных работ на основе отходов производства // Горный журнал. – М.

4. Черных А.Д., Брюховецкий О.С., Логинский А.П.. Доработка запасов руд за контурами карьеров с закладкой выработанного пространства // Итоги науки и техники. Разработка месторождений твердых полезных ископаемых. – Том 43. – М., 1987.

МОДЕЛЬ СТРОЕНИЯ ЖИДКОЙ ВОДЫ

Малов В.И.
pr.maloff@mtu-net.ru, Московский государственный строительный университет, Москва, Россия

Текучесть воды

Основным свойством жидкостей и воды является текучесть. Если к участку жидкости, находящейся в равновесии, приложить внешнюю силу, то возникает поток частиц в направлении действия сил: жидкость потечёт. Под действием внешних сил жидкость не сохраняет форму и расположение частей, и поэтому принимает форму сосуда, в котором находится. И тут наука возвратилась к самому старому вопросу, который волновал еще средневековых флорентийских академиков: почему течет вода? Ответ прост: вода имеет физическую молекулу в виде совокупности шаров, между которыми нет фиксированных сил сцепления, но действуют силы притяжения, поэтому вода всегда будет образовывать горизонтальную поверхность – будет течь!

Прочность воды

Известно, что если на каждый квадратный сантиметр поверхности воды создать избыточное давление в 100 кПа, то первоначальный объем воды уменьшится на 1/21000. Величина практически ничтожная и показывающая, что при малых давлениях вода отлично "работает" на деформацию сжатия. При давлении в десятки и сотни тысяч атмосфер вода – весьма податливая жидкость и в 100 раз менее упруга, чем сталь. Если в первом случае деформация происходит за счет уплотнения укладки молекул, то во втором – происходит деформация электронных оболочек

Теоретические исследования и эксперименты над поверхностным натяжением воды привели физиков к неожиданному результату: идеальной чистой воде по плечу напряжения в $4.7745*10^9$ Па, что 100 раз превосходит прочность лучших известных сегодня сортов стали.

Механизм сил взаимодействия между ассоциатами воды отличен от взаимодействия с примесями. Это способствует снижению прочности воды и структурированию на уровне ближнего порядка

Структура воды

Для реализации структуры с приведенными свойствами воды в жидком состоянии требуется выполнение условия минимума ее потенциальной энергии, что обеспечивает полнейшая упаковка ассоциатов при их максимальном сближении. Плотно упакованными называются структуры, в которых при заданном минимальном расстоянии между центрами ассоциатов достигается максимальная концентрация ассоциатов в единице объема.

Ближний и дальний порядок структуры

Ближний порядок в воде или наличие закономерности в расположении соседних ассоциатов – упорядоченность их в воде, которая имеет место быть лишь на расстояниях, соизмеримых с расстояниями между ассоциатами. Ближний порядок выявлен исследованиями структуры воды путем построения кривых функции радиального распределения молекулярной плотности. Признаки дальнего порядка, повторяющиеся на больших расстояниях от данного атома, характерны только воде в твердом состоянии. Рентгеновский анализ структуры воды показал, что жидкая вода ближе по своей структуре к твердым телам, а не к газам, поскольку в размещении молекул воды явно прослеживалась некоторая регулярность – ближний порядок, характерный для твердых тел.

ПРИМЕНЕНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАЗРЫВА ПЛАСТА И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРИТОКОВ МЕТАНА ИЗ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

Шишляев В.В., Васильев А.Н.
shishlyaev@yandex.ru, ОАО «Газпром промгаз», Москва, Россия

В условиях ухудшения структуры сырьевой базы газового комплекса России одним из перспективных направлений ее развития является освоение нетрадиционных ресурсов углеводородного сырья, в частности метаноугольных месторождений.

Естественная проницаемость угольных пластов в пределах Нарыкско-Осташкинской площади Кузбасса составляет 0,1–10 мД, поэтому для обеспечения эффективной добычи метана из угольных пластов применяются различные методы интенсификации их газоотдачи. Выбор методов и параметров технологий интенсификации газоотдачи пластов предопределяется конкретными горно-геологическими условиями залегания промысловых объектов и условиями размещения и проводки скважин.

Основной задачей большинства применяемых технологий является установление эффективной связи ствола добывающей скважины с природной системой трещин в угольном пласте, обеспечивающей развитие в пласте области пониженного давления, необходимого для интенсивной десорбции и фильтрации метана к скважине.

При опытно-промышленной разработке Талдинского метаноугольного месторождения и при геологическом изучении Нарыкско-Осташкинской площади установлены основные технологии, позволяющие повысить газоотдачу пластов:

– гидравлический разрыв пластов;
– бурение горизонтальных, наклонно направленных и многозабойных скважин.

Задача второстепенных технологий интенсификации газоотдачи пласта может решаться путем создания и сброса упругих напряжений в прискважинной области, не приводящих к разрушению пласта. Упругие напряжения пласта можно создать повышением давления флюида в затрубном пространстве и дальнейшим его стравливанием. Кроме того, в качестве вспомогательных методов интенсификации возможны:

– геолого-технических мероприятий путем закачки газа;
– мгновенно-циклические гидродинамические депрессии;
– вибрационное воздействие.

В качестве основных геолого-технических мероприятий по интенсификации притока метана из угольных пластов в скважинах выбирают гидравлический разрыв пласта (ГРП), который проводится в обсаженном стволе скважин через перфорационные отверстия [1]. Преимущество ГРП по сравнению с другими методами воздействия на угольный пласт заключается в возможности моделирования оптимальных параметров самого ГРП, внесением изменений в процесс проведения работы в режиме реального времени, а так же возможностью оценки дебитов газа и воды после ГРП, что необходимо для оптимального выбора системы разработки пласта и параметров эксплуатационного оборудования.

В зависимости от геологических условий применяются различные виды гидроразрыва не только в различных бассейнах, но и на различных площадях в пределах одного бассейна. Угленосные толщи на Нарыкско-Осташкинской площадях содержат более 10 продуктивных угольных пластов, при этом в большинстве случаев необходимо проведение селективной интенсификации одиночных пластов. Операции по ГРП проводятся с использованием двухпакерных компоновок, которые позволяют селективно изолировать угольные пласты. При определенных условиях, при близком залегании пластов за одну операцию проводится гидравлический разрыв сразу нескольких пластов. Закачка рабочей жидкости ГРП и пропанта выполняется через НКТ или ГНКТ.

Операции по ГРП с использованием НКТ и ГНКТ показали свои преимущества и недостатки.

1) Операции по ГРП с использованием НКТ. Высокое максимально допустимое рабочее давление в НКТ из стали, позволяло успешно проводить ГРП при высоких устьевых давлениях. Однако множество длительных спускоподъемных операций увеличивало время проведения ГРП.

2) Операции по ГРП с использованием ГНКТ. Использование ГНКТ при проведении селективной интенсификации нескольких угольных пластов значительно сокращало время проведения ГРП. Однако относительно невысокое максимально допустимое рабочее давление в ГНКТ увеличивало риск получить «СТОП» при проведении операций.

В разведочных скважинах, пробуренных на Нарыкско-Осташкинской площади в качестве рабочей жидкости при выполнении операций по ГРП, применялись как сшитый гель с загрузкой гелланта 1.8 кг/м^3, так и использовался 4% раствор KCL. Максимальная концентрация пропанта при использовании сшитого геля составила 600 кг/м^3, при использовании 4% раствора KCL – 250 кг/м^3.

Неудачные попытки проведения ГРП с использованием 4% раствора KCL связаны с низкой эффективностью жидкости, высоким трением в НКТ и высокой скоростью оседания пропанта в трещине. Получение режимов «СТОП» при проведении ГРП с использованием сшитого геля также связано с низкой эффективностью выбранной жидкости. В дальнейшем необходимо оптимизировать объемы жидкости и пропанта, а также графики закачки при использовании данных жидкостей ГРП. Кроме того, использование сшитого геля при низких температурах в рассматриваемых угольных пластах (20-40 °С) могло привести к неполному разложению жидкости и соответственно к кольматации продуктивной зоны. Необходимо тщательно подходить к выбору деструкторов при данных пластовых условиях и проводить исследование жидкости во время ее истечения из скважины после ГРП.

Наряду с широко используемыми методами интенсификации притока газа в скважинах для добычи метана из угольных пластов, такими, как ГРП, заслуживают внимания технологии гидродинамического воздействия на пласт методом мгновенных циклических депрессий-репрессий (МЦД), с помощью которых можно увеличивать свойства трещиноватости угольного пласта, проводить его декольматацию и увеличить производительность скважины. Эти технологии успешно используются в нефтяной промышленности для интенсификации притока нефти, разработано и успешно применяется соответствующее оборудование. Результаты испытаний указанной технологии показывают, что периодическое воздействие на ПЗП методом МЦД с целью очистки от кольматации позволяет получить прирост притока флюида, однако для того, чтобы понять как повысить устойчивость работы скважин после проведения испытаний, необходимо провести апробацию этого метода на разных режимах и в различных горно-геологических условиях.

По опыту пробной эксплуатации скважин Талдинского месторождения наибольший положительный эффект по снижению величины скин-фактора был получен при проведении геолого-технических мероприятий с применением метода закачки газа под высоким давлением через затрубное пространство в продуктивные угольные пласты [2]. В качестве рабочего агента используется добываемый на месторождении метан, что позволяет исключить фактор негативного воздействия инородной среды на угольные пласты.

Литература

1. Малинина Н.С., Кирильченко А.В., Сторонский А.Н. Зарубежный опыт стимулирования скважин для добычи метана из угольных пластов.

2. Нейметов С.В., Коровицын А.П. Интенсификация притоков на метаноугольных скважинах методом создания мгновенных репрессий // Газовая промышленность (спец. вып.). – 2012. – № 672. – С. 40-42

ПРОДЛЕНИЕ СРОКА ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОДОЗАБОРНЫХ СКВАЖИН С ПОМОЩЬЮ ПРОМЫВОЧНОЙ УСТАНОВКИ «КАВИТРОН»

[1]Почеевский В.Н., [2]Насыров А.А.
[1]НИЦ вибротехнологий при МОО «ЭФА-Вымпел», [2]Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

В земле на глубине до трёх метров (в зависимости от топографии местности) залегают грунтовые воды с большим содержанием вредных веществ для организма человека, а также содержится двух- и трёхвалентное железо, намываемое из почвы.

Во время эксплуатации водозаборных скважин наблюдается интересное явление. В первый год вода в скважине соответствует качеству питьевой воды (если первоначальный анализ воды показал приемлемые показатели качества), на второй год показания становятся хуже, а на третий, как правило, показания соответствуют показаниям воды для технических нужд и без соответствующий обработки она не пригодна для питья. В дальнейший период эксплуатации дебит воды из скважины постепенно уменьшается, кольматируется фильтр скважины, изнашивается скважинный насос и к десяти годам скважина «захлопывается».

Уменьшение дебита воды происходит из-за трёхвалентного железа. В земле без доступа воздуха все железо находится в состоянии более или менее ионизированных соединений двухвалентного железа, целые (недиссоциированные, неионизированные) молекулы которого находятся в равновесии с ионами двухвалентного железа Fe^{++}. В присутствии кислорода ионы Fe^{++} постепенно окисляются в ионы Fe^{+++} и по мере этого процесса пополняются для поддержания равновесия за счет недиссоциированных молекул соединении двухвалентного железа.

Образующиеся ионы трехвалентного железа вступают в реакции с различными компонентами почвы, давая более или менее диссоциирующие соединения трехвалентного железа, целые молекулы которого находятся в равновесии со свободными ионами трехвалентного железа $Fe^{+++.}$ Соединения трехвалентного железа растворимы, пока они без движения. Но, в движении сквозь почву, как только концентрация железа будет достаточной, оно начинает осаждаться на внешних и внутренних поверхностях трубы скважины. Образование трёхвалентного железа усиливается из-за точки росы, которая возникает из-за разности температур на внешней поверхности трубы скважины во время её эксплуатации.

Этим явлением мы объяснили срок эксплуатации скважины для забора воды из верхних водоносных горизонтов – не более 10 лет.

Но эксплуатацию скважины и скважинного насоса можно увеличить на длительный срок. Для этого на скважинном насосе, перед обратным клапаном, следует установить металлическую трубку внутренним диаметром 5 мм. Трубка на конце имеет резьбу и ввинчивается в отверстие с резьбой в переходной муфте напорной магистрали. На рисунке показано, что вода из трубки, под большим давлением направлена в сторону фильтра насоса.

Скважинный насос при этом устанавливается чуть выше фильтра скважины.

Во время эксплуатации насоса, например в скважине 25 м, тонкая струя воды под большим давлением, примерно 8 атмосфер, выходит из трубки и по касательной наклонно промывает фильтры насоса и скважины. Вода смывает осадки трёхвалентного железа, которые образовались во время простоя скважины и через скважинный насос выносит их на поверхность.

Наличие промывочного устройства, устанавливаемом на скважинный насос, понижает давление в подающей магистрали с 8 до примерно 5–5,5 атмосфер, но электроника для включения водопотребителей в доме отрегулирована, как правило, на 2 атмосферы, поэтому никаких сбоев в работе гидросистем не происходит.

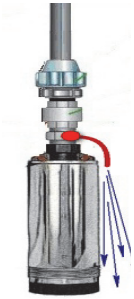


Рис. 1 Промывочная установка «Кавитрон», установленная на скважинном насосе.

Преимущества промывочной установки «КАВИТРОН»:

1) Продлевается срок эксплуатации скважинного насоса понижением выходного давления, а значит и потребляемой мощности, а также смывом осадка с входных отверстий насоса, а значит, уменьшением входного сопротивления насоса.

2) При каждом включении насоса автоматически очищается водозаборный фильтр скважины. Водозаборный фильтр скважины всегда будет чист, что даёт длительный срок её эксплуатации.

Испытания промывочной установкой «КАВИТРОН» проводятся с 2000 года на двух скважинах глубиной 23 и 54 метра. Используются отечественные погружные скважинные насосы марки «Водолей». За 15 лет испытаний дебит воды остался на прежнем уровне и насосы не менялись до сегодняшнего дня.

Кроме того, данной установкой возможна реанимация скважин, их было реанимировано более 20 шт. Из скважины извлекается штатный скважинный насос. В скважину опускается глубинный насос со шлангом и промывочной установкой, включается насос – вода с пульпой трёхвалентного железа откачивается и выливается на дневную поверхность. Во время промывки в скважину периодически доливаем воду. Когда глубинный насос с промывочной установкой «КАВИТРОН» дойдёт до водозаборного фильтра в скважине и промоет его, воду доливать прекращаем и прокачиваем скважину до появления чистой воды.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНЫХ ГИДРОКОЛЛЕКТОРОВ ПРИ ВЕДЕНИИ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

Насыров А.А.
romanticot@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Простое, мобильное и доступное по цене горячее водоснабжение – давняя и несбывшаяся мечта полевых геологоразведочных партий. Но технический прогресс преподнес геологам настоящий подарок в виде изобретения и внедрения в производство водогрейной вакуумной трубки. Это стеклянная ударопрочная конструкция «труба в трубе» с зазором между трубами около 4 мм, в котором образован вакуум со степенью разрежения $5 \cdot 10^{-3}$. Диаметр наружной трубы 58 мм, внутренней – 47 мм, длина конструкции 1800-2000 мм. Трубы одним концом спаяны вместе; соблюдению соосности внутренней трубы относительно наружной служит специальная распорно-центрирующая пружина. Механическая прочность конструкции велика: специальное боросиликатное стекло толщиной 1,6-3 мм выдерживает порывы ветра до 30 м/сек, удары града Ø25 мм, температуру при использовании воды как теплоносителя до −35 °С, давление до 0,8 МПа. Данная конструкция с помощью специального высокочувствительного покрытия внешней стороны внутренней трубы может улавливать ультрафиолетовое излучение даже в пасмурную погоду, а благодаря вакууму и зеркальному теплоотражающему покрытию внутренних частей обеих труб сохраняет до 92% поступившей с ультрафиолетовым излучением энергии. При этом поверхность внешней трубы покрыта специальным составом темно-синего цвета для максимального пропускания диапазона УФ-лучей на поверхность внутренней трубы. Такая оригинальная термос-конструкция позволяет достигнуть потерь тепла менее 0,8 Вт/м^2·°С, а температуру застойной воды во внутренней трубке за 9 мин доводить до 120 °С (перегретый пар). В отличие от различных других источников нагревания, теплотрубки не нуждаются в топливе: большую часть суток они улавливают гелиотепло и передают его теплоносителю, а за ночь, благодаря наличию вакуума в межтрубном пространстве, вода остывает всего на 2-3 °С. Как показали опыты, температура окружающей среды не оказывает большого влияния на нагрев воды: при −35 °С движущаяся вода нагревается до 65-70 °С, а неподвижная – до пара.

Батарея состоит из трубок, уложенных друг к другу под 40° на раму и работающих на одну емкость, Различают безнапорные (конвективные) коллекторы и коллекторы, работающие под давлением до 1 МПа. Напорные коллекторы эксплуатируют с теплообменниками.

Таблица 1

Основные характеристики солнечных гидроколлекторов

№ п/п	Тип	S коллектора	S тепло-обменника	Время нагрева	Расход, л/ч на:		Вес, кг	Цена, рублей
					г. воду	отопл.		
1	Безнапорный	1,66 м^2	-	30-70 мин	30	-	50	29900
2	Напорный 24 кВт	1 м^2	1 м^2	16-43 мин	370	500	108	79900
3	Напорный 96 кВт	3,5 м^2	3,4 м^2	17-40 мин	908	1448	160	137000

Какие же перспективы использования солнечных гидроколлекторов существуют для геологических партий при поисках и разведке? Например, одиночный простой коллектор с площадью 1 м^2 – отличный источник горячей воды для одной кухни или душевой; для этих целей подойдет даже безнапорная модель. В качестве отопительной системы или для горячего водоснабжения геологического лагеря пригоден напорный солнечный гидроколлектор, который работает с бойлером (теплообменником). Производительность такого комплекса рассчитывается в зависимости от суточной потребности в горячей воде, составляющей примерно 30 л/сутки на человека. Допустим, в геологической партии 15 человек, полевой сезон 5 месяцев – с мая по сентябрь. Если воду нужно нагревать от 10 до 60°С, то сезонная потребность в энергии составит:

Wсез = 30 л/сут*150 сут*50°С*15 чел*1,16 Вт·ч·л·°С/1000 = 3915 кВт·ч.

Количество солнечной радиации для России на широте Москвы в летние месяцы можно принять по специальным таблицам инсоляции [2] 170 Вт·ч/м^2. Тогда удельное сезонное количество энергии на 1 м^2 земной поверхности будет равно 0,17 кВт*24 ч*150 = 612 кВт/м^2. С учетом КПД установки 92% площадь коллектора, необходимая для нагревания, составит: $S_{колл}$ = 3915/(612·0,92) = 7 м^2. Срок службы коллектора, заявленного производителем, не менее 25 лет. Выбираем для горячего водоснабжения геологической партии 2 установки напорного типа с S = 3,5 м^2 стоимостью 137000 рублей каждая. Капитальные затраты на приобретение установок 274000руб. Потенциальные затраты на электроэнергию для нагрева воды в сезон составили бы при стоимости 5 руб/кВт·ч: З = 5 руб·3915 квт*ч = 19575 руб., а за 25 лет – 489375 руб. Срок окупаемости 2-х коллекторов: Т = 274000/19575 = 14 лет. Прибыль от их использования за время полной эксплуатации 25 лет достигнет 215375 руб.

Рис. 1 Вид гидроколлектора и устройство вакуумной водогрейной трубки

Расчеты показывают, что использование солнечных коллекторов экономически выгодно. Устанавливать ареалы экономической целесообразности применения коллекторов предлагается оригинальной методикой по двум критериям: по размеру годовой инсоляции солнечной энергии на 1 м^2 земной поверхности[2] и стоимости электроэнергии в точке размещения партии на местности. В заданной на карте точке потенциальных работ годовую норму инсоляции делим на количество дней в году и количество часов в сутки, получаем количество солнечной энергии в час, приходящейся на 1 м^2 земной поверхности. Разделив её на площадь поглощения одной трубки $S_т$ = 0,15 м^2, устанавливаем, сколько энергии получает каждая вакуумная трубка с учетом теплопотерь (Ки = 0.92). Подсчитав, сколько трубок необходимо установить в коллектор для обеспечения необходимой часовой мощности, получаем площадь солнечного гидроколлектора, определяем модель, стоимость и рассчитываем срок его окупаемости с учетом местного тарифа на электроэнергию.

При выборе коллекторов необходимо учитывать тот факт, что стоимость электроэнергии в отдаленных регионах будет существенно выше, в силу использования для её получения дорогостоящих дизельных и бензиновых генераторов. Поэтому, с ростом расстояния от централизованных источников энергоснабжения до места дислокации геологической партии, рентабельность установки солнечных гидроколлекторов будет заметно возрастать.

Таким образом, в виде солнечных гидроколлекторных установок геологоразведчики могут приобрести надежный и неприхотливый, экологически безвредный, мобильный источник получения горячей воды для питьевых и хозяйственных нужд. Возможно применение гелиотепловых гидроустановок для организация опытной оттайки участков залегания многолетнемерзлых пород, что будет способствовать увеличению производительности геологопоисковых и разведочных работ, осуществляемых в зонах многолетней мерзлоты.

Литература

1. Ухин В.В., Гусев А.А. Гидравлика. М. : ИНФРА-М, 2013.
2. http://www.teploecos.ru/www.teploecos.ru, http://www.econom24.ru, http://www.bhorse.ru, http://www.ecoteco.ru.
3. http://www.khd2.narod.ru (таблицы инсоляции).

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ВОПРОСОВ СТРОИТЕЛЬНОЙ ЭКОЛОГИИ

Кудрявцев И.Н.
7468140@mail.ru, ООО «ЭкоПром», Москва, Россия

Термин «экология» обозначает буквально «наука о местообитании». Человеку необходимы строго определенные условия окружающей среды. При отклонении от требуемой нормы, возможны нарушения жизнедеятельности. Перед специалистами стоят задачи: создать высокое качество жизни и одновременно обеспечить экологичность городов, снизить поступление загрязнений в среду и достичь экологического равновесия между городом и природой. Антропогенное воздействие строительства разнообразно по своему характеру. Строительство – один из мощных антропогенных факторов воздействия на окружающую природную среду, именно поэтому санитарными нормами установлено, что на строительных объектах должно быть обеспечено отсутствие или минимальное выделение в сточные воды вредных и загрязненных веществ. Поэтому отвод сточной воды и её очистка регулируются санитарными нормами следующим образом: запрещается спуск хозяйственных, фекальных и производственных вод в поглощающие колодца. Спуск сбросных вод из оборотных систем водоснабжения допускается только в производственную канализацию.Во избежание загрязнения городских улиц и воздушной среды строительными машинами и механизмами во время их перемещений вне пределов территорий строительства, появились нормативные акты, согласно которым на выезде с территории стройки должен быть оборудован пункт мойки колес. Большое количество воды при строительных работах потребляют как ручная шланговая мойка автомобиля – от 500 л до 1200 л, так и механизированная – до 2000 л. В целях сокращения расхода воды предусматривается оборотное её использование.

Неправильно думать, что в нашей стране вопросам охраны природы не уделяется внимание. Имеет место доля капитальных вложений, расходуемых на защиту среды обитания при строительстве промышленных предприятий различных отраслей промышленности. С 1 января 2005 года постановлением Госстроя РФ № 70 от 2004 г. введены в действие СНиП 12.01.2004 «Организация строительства», в которых предусмотрено обязательное оборудование строительных площадок пунктами мойки колес транспортных средств.

Ключевым элементом в решении экологических проблем является поиск грамотных и действенных научно-технических решений. Наряду с другими институтами, лабораториями и производствами уже больше 10 лет компания ООО «ЭкоПром» осуществляет свою деятельность в деле защиты окружающей среды. Компания осваивает, внедряет, производит целый ряд новой высокотехнологичной продукции, таких например, как мойки колес для автотранспорта, выезжающего со строительных площадок.

Простейшим способом избежать загрязнений окружающей среды является уже проверенный на практике вариант установки на строительном объекте пункта мойки колес с замкнутым циклом очистки и использования очищенной воды. От уже имеющихся они отличаются полной автономностью – наличие двигателя внутреннего сгорания обеспечивает автономную работу насоса высокого давления на месте установки.

Установка оборотного водоснабжения мойки колес грузового автотранспорта предназначена для очистки воды от крупных взвешенных частиц песка, глины, почвы и других загрязнений подобного характера, при этом очищенная вода возвращается на повторное использование. Таким образом, в системе циркулирует постоянный объем воды, примерно равный 3,5-5 $м^3$.

В основу принципа эффективной работы системы водоочистки при функционировании мойки заложены две стадии очистки – осветление воды в поле центробежных сил (данный принцип реализован на способе водоочистки в гидроциклоне); вторая стадия – осаждение взвешенных частиц под действием силы тяжести. Основным технологическим элементом, использующим данный принцип, является горизонтальный отстойник.

Загрязненная вода после мытья колес собирается в приямок, который организуется непосредственно рядом с установкой оборотного водоснабжения. Из приямка вода насосом подается на гидроциклон. Гидроциклон – устройство, действие которого, основано на использовании центробежных сил, где выделение механических примесей из воды происходит под действием этих сил, которые в сотни и тысячи раз превышают силы тяжести, за счет чего увеличивается скорость осаждения частиц. При вращении в гидроциклоне поток жидкости разделяется на две части: первая (центральная) часть потока, очищенная от взвеси, отводиться через верхнее отводное отверстие; второй поток – тангенциальный – обогащенный взвешенным песком, отводится через нижнее отводное отверстие. Первый осветленный поток поступает в первую приемную емкость, а обогащенный взвесью, возвращается в исходный приямок. Вода из первой приемной емкости, перетекает во второе отделение, через специальное окно, устроенное на некоторой высоте, во избежание попадания оседающей взвеси дальше в систему водопользования.

После первой стадии очистки и перелива через окно вода попадает в горизонтальный отстойник. Горизонтальный отстойник – прямоугольный, вытянутый в направлении движения воды стальной резервуар, в котором вода движется в направлении, близком к горизонтальному, вдоль отстойника. Дно отстойника имеет продольный уклон, в направлении, обратном движению воды. Движение воды в горизонтальном отстойнике имеет ламинарный характер, при этом частицы взвешенных веществ под действием силы тяжести выпадают в осадок. Осадок, накапливающийся на дне отстойника, постепенно сползает по наклонному днищу в сборную часть, откуда вручную удаляется через специально оборудованный люк. В верхней части отстойника оборудован сборный лоток, в котором накапливаются плавающие загрязнители, имеющие плотность ниже плотности воды.

Затем вода из отстойника перетекает в систему сообщающихся емкостей и поступает в емкость чистой воды. Очищенная вода из емкости чистой воды насосом подается непосредственно на мойку колес. Затем цикл повторяется. Для обеспечения возможности функционирования системы в зимний период до $t \geq -5\,°C$, устанавливаются нагревательные элементы, предотвращающие замерзание воды в насосном отделении.

Таблица 1

Типы моек с пластмассовыми емкостями

ПОКАЗАТЕЛЬ	Ед. изм.	Каскад-П Мини	Каскад-П Эконом	Каскад-П Стандарт	Каскад-П Люкс	Каскад-П Премиум	Каскад-П Профи компакт	Каскад-П Профи
Установленная мощность	кВт	1,1	1,1	1,5	2,2	2,5	2,5	7,5
Макс.давление насоса	атм	9	до 9	до 12	до 20	10 / 170	150	200
Габариты Д*Ш*В	мм	1250 1200 1150	1650 1200 1150	1650 1200 1150	1650 1200 1150	1650 1200 1150	1650 1200 1150	1650 1200 1150
Масса	кг	160	220	220	220	220	500	220
Объем воды в емкости	$м^3$	1	1.5	1.5	1.5	1.5	5	1.5
Кол-во пистолетов	шт	1	1	2	2	2	2	2
Пропускная способность	маш/ч	6	6	10-12	15	до 20	до 25	30
Стоимость	руб.	80 000	100 000	110 000	120 000	135 000	135 000	155 000

Литература

1. http://www.ekoprom.com/

О ВОЗМОЖНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РОТОФОРМОВОЧНЫХ УСТАНОВОК ПРИ ВЕДЕНИИ ГОРНОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

Гржабовский Д.Е.
bukvitsa@mail.ru, ООО «ЭкоПром», г. Мытищи, Россия

В условиях напряженной работы геологоразведочных партий и экспедиций, ограничений временными сроками и погодными условиями, возрастает роль оперативности технологического сопровождения поисковых, буровых и горно-разведочных работ. Если компьютеризация позволяет увеличивать, в основном, вычислительный и контролирующий аспект, то своевременный технический уход, замена оборудования, поставки новых запасных частей являются вторым главным составляющим технологического успеха. При этом изготовление быстро изнашивающихся и запасных деталей рациональнее размещать на территории технической базы экспедиции или достаточно крупной партии. Это дает оперативность и независимость от транспортных связей с заводами-поставщиками, позволяет вносить необходимые коррективы и правки в конфигурацию изготавливаемых деталей, разрабатывать новые конструктивные схемы. Очень важно, чтобы технологическое сопровождение геологоразведочных работ было оперативным и круглогодичным, готовым откликнуться на быстро меняющиеся горно-геологические условия.

Потребность в различных емкостях для хранения питьевой и технической воды, электролитов, отработанного масла, ГСМ, топлив и т.д. для процессов разведки, добычи и обогащения очень велика. В силу суровых климатических условий и интенсивной эксплуатации данные емкости быстро изнашиваются. Ротационное формование позволяет изготовлять пластиковые изделия емкостью до 25 м^3 с толщиной стенки до 20 мм, что обеспечивает необходимую прочность продукции. При производстве емкостей особую важность имеет сохранение необходимой толщины стенок продукции, отсутствие внутренних напряжений в изделии и отсутствие ориентации (ненаправленность) полимеризованного полиэтилена. При ротационном формовании возможно заформовывание в продукцию закладных элементов из других материалов. Изделия не имеют швов, не изменяют характеристик под воздействием ультрафиолета, допускают использование в широком диапазоне внешних температур, не теряя своих свойств со временем. Для придания необходимых свойств пластику в сырье добавляют различные термо- и светостабилизаторы, пигменты, антистатические добавки, пламягасители, вспенивающие агенты. При производстве многослойных изделий возможно применение термоизоляционных наполнителей и использование пищевого полиэтилена.

Процесс производства состоит из четырех этапов:

1. Загрузка полимера в форму. Порошкообразный полиэтилен в необходимом количестве засыпается в ротационную форму (ротоформу) – металлическую полую конструкцию, состоящую из двух, реже из 3-х и более частей, и герметично закрывается.

2. Ротационное формование изделия. Ротоформа помещается в нагревательную камеру, производится её нагрев при вращении до 20 об/мин в двух плоскостях. Подогрев осуществляется при помощи электронагревателей или горения газа. Максимальная температура нагрева формы – до 400°С. Полиэтилен расплавляется и равномерно растекается по стенкам формы. Т.к. ротационное формование (ротомолдинг) происходит при нормальном атмосферном давлении, ротаформы имеют тонкие стенки из стали или алюминия. Алюминий используют для производства сложных изделий. Ротоформы изготовляются в течение нескольких дней. Максимальный размер получаемого изделия определяется размером нагревательной камеры оборудования.

3. Охлаждение ротоформы. Форму охлаждают при помощи воздуха или водяной пыли. При этом вращение ротоформы не прекращают для обеспечения равномерности затвердевания, ведя его до полного застывания полимера.

4. Извлечение изделия. Форму раскрывают, и готовое изделие извлекают из формы.

При всех преимуществах емкостей и изделий, изготовленных методом ротоформовки (легкость, стойкость к агрессивным средам, долговечность и т.д.), имеется один недостаток –

достаточно высокая стоимость транспортировки от завода-изготовителя до потребителя. В этих условиях срабатывает эффект «перевозки воздуха»: так как габариты изделий немалые, для нескольких десятков изделий нужно заказывать вагон.

Предлагается для изготовления нужных емкостей и изделий «по месту» располагать ротоформовочную установку непосредственно на технической базе геологоразведочной или горной организации (экспедиции, управления, рудника, карьера, шахты). Возможно изготовление мобильной установки для формования емкостей объемом до 3000 л.

Характеристики мобильной установки: вес 1500 кг; габариты в собранном виде: длина 3 м, ширина 3 м, высота 4 м; потребляемая электроэнергия – 5 кВт/ч.

Данная установка монтируется за 5-6 часов и будет обслуживаться двумя рабочими.

Мобильная установка

Плавучий дом

Заправочный пункт

Таким образом, оперативно, по месту, можно будет производить необходимое количество емкостей и других специальных изделий разнообразнейших форм, существенно сократив затраты на их транспортировку. В качестве возможного примера применения изделий ротационного формования в горноразведочном деле, можно привести некоторые их виды:

1. Емкости для питьевой и технической воды.
2. Емкости для буровых растворов и электролитов.
3. Емкости для горюче-смазочных материалов
4. Мобильные заправочные пункты.
5. Ящики для хранения керна и образцов пород.
6. Легко монтируемые временные дорожные покрытия многоразового использования.
7. Пластиковые панели и настилы для быстровозводимых домов.
8. Душевые и туалетные кабины
9. Герметичные кофры для лабораторного оборудования.
10. Понтонные системы, в том числе плавучие дома.
11. Промывочные лотки.
12. Оборудование и емкости для обогащения руд.
13. Накопительные емкости для напорного водоснабжения.
14. Элементы систем очистки сточных вод и водоотведения.
15. Отстойники различной формы.

В заключение отметим ещё одну очень интересную и важную для сохранения окружающей среды при горноразведочных работах эколого-технологическую особенность ротационной формовки, как современного и передового технологического процесса: он относится к практически безотходным и позволяет перерабатывать ставшие ненужными изделия в исходное сырье, а затем снова использовать его для производства другого вида продукции.

Литература

1. Грабчак Л.Г., Багдасаров Ш.Б., Иляхин С.В. Горноразведочные работы. М. : Высшая школа, 2003.
2. http://www.ekoprom.com/

S-XI

СЕКЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИКИ БУРЕНИЯ СКВАЖИН

ЗАДАЧИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ МОДЕЛИ СПЕЦИАЛИСТА ПО ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИКЕ БУРЕНИЯ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН

Соловьев Н.В., Фролова М.С.
nvs@mgri-rggru.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

В связи с необходимостью лицензирования и организации учебного процесса по вновь открытой специальности «Нефтегазовые техники и технологии» специализация «Техника и технология бурения нефтяных и газовых скважин» необходимо провести большую работу по усилению практической подготовки выпускников по этой специализации, что предусмотрено примерным учебным планом. Так в частности учебным планом предусматривается проведение двух учебных практик, что существенно повышает роль практической подготовки специалистов для нефтегазовой отрасли.

Опыт организации и проведения учебной, научно-исследовательской и производственной практик для бакалавров профиля «Бурение нефтяных и газовых скважин показывает, что имеются существенные недостатки в их проведении.

Главные из этих недостатков:

- предприятия, занимающиеся проектированием и ведением буровых работ в нефтегазовом секторе, не имеют прямой заинтересованности в приеме студентов на производственные практики по следующим причинам;
- несущественные и сезонные объемы буровых работ, для выполнения которых привлекаются арендные предприятия, не подчиняющиеся в административном плане заказчику;
- отсутствие у студентов-практикантов удостоверений помощника-бурильщика IV–V разрядов, а также сертификатов на право участия в работах в условиях возникновения газоводонефтепроявлениях;
- отсутствие прямой заинтересованности предприятий в сотрудничестве по совершенствованию практической подготовки специалистов для нефтегазовой отрасли;
- высокий уровень травмоопасности при проведении буровых работ, что требует повышенного внимания к практикантам в период их производственных практик;
- низкая мотивация студентов-практикантов в результатах прохождения производственных практик и отсутствие целенаправленной траектории совершенствования практической подготовки из-за отсутствия заинтересованности в дальнейшем трудоустройстве в нефтегазовой отрасли;
- отсутствие корпоративного интереса в создании с учебным заведением интегрированных научно-производственных структур, обеспечивающих повышение эффективности практической подготовки выпускников нефтегазового профиля.

Несмотря на эти недостатки в последние годы осуществляются положительные сдвиги со стороны нефтегазовых предприятий в части заинтересованности и осознанной необходимости сотрудничества с вузами, занимающихся подготовкой специалистов для нефтегазовой отрасли. Так, в частности, летом 2014 года по инициативы кафедры современных технологий бурения скважин и встречных предложениях компании Halliburton прошли производственную практику студенты групп РТН-11-1 и 2. В лабораториях этой компании студенты-практиканты краткосрочное корпоративное обучение, после чего за счет производственных средств по обучению персонала были направлены на нефтегазовые предприятия Западной Сибири, на этих предприятиях студенты-практиканты прошли производственную стажировку по должностным обязанностям инженеров-технологов, супервайзеров и технологов буровых растворов.

Этим самым студенты закрепили свои теоретические знания и были сориентированы на задачи, решаемых технологическими службам нефтегазовых предприятий Западной Сибири. В дальнейшем восемь человек из числа прибывших на практику студентов были направлены

на буровые объекты и решали конкретные задачи, с которыми они успешно справлялись. Все студенты получили хорошие отзывы о своей работе в период практики и привезли содержательные материалы для выполнения выпускных квалификационных работ.

Буровая учебная практика проводиться после второго курса с целью закрепления знаний, полученных студентами в процессе теоретического обучения. Практика на базе производственных объектов, научно-исследовательских учреждений, международных выставок и родственных учебных заведений позволяет полно уяснить основные положения разделов учебного плана.

Во время прохождения практики студенты использовали инновационные методы обучения, такие как:

– Бурсофт проект – пакет прикладных программ (ППП) для бакалаврных расчетов в области бурения глубоких скважин на нефть и газ.
– Программное обеспечение забойной телеметрической системы ЗТС-108.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

– Автоматизированное рабочее место (АРМ-Супервайзер), обеспечение информационно-справочные и поисковые системы.
– Информационно-поисковые системы (ИПС) и базы данных для проведения бакалаврных расчетов в области бурения глубоких скважин на нефть и газ.

В частности усиления значимости практической подготовки выпускников студентами по результатам прохождения производственных практик были заслушаны презентации на конференции по защите отчетов по этим практикам.

Основные задачи конференции:

1. Аналаз эффективности прохождения указанных практик и определения базовых предприятий.

2. Установление соответствия собранного материала для разработки курсовых и дипломных проектов.

3. Отбор студентов-выпускников для получения рекомендаций

а) по трудоустройству на базовых предприятиях

б) опубликованию в периодической литературе

в) участие в работе студенческих научных конференциях

Основным итогом этой конференции явилось, по общему мнению, усиление мотивации студентов на повышение эффективности их практической подготовки с последующим трудоустройством по специальности

В настоящее время кафедра реализует проект по разработке и внедрению сотрудничества МГРИ-РГГРУ с компанией Шлюмберже (SiS) с целью совершенствования профессиональной подготовки инженеров-нефтяников. Данная программа предусматривает передачу программного обеспечения (SiS), обучение, технологическое сопровождение, организацию технологических дней, конференций, производственных практик студентов.

Организация учебного процесса по новой нефтегазовой специальности предусматривает увеличение объема часов на учебные, технологические и производственные практики. Особое место должно быть уделено научно-исследовательской практике, которая будет способствовать подготовке специалистов нового современного уровня, способных обосновать постановку научно-производственных исследований, анализировать их результаты и способность внедрению в реальные технологические процессы при строительстве глубоких нефтегазовых скважин. Для этих целей необходимо внедрить более тесное сотрудничество вузов и ведущих научно-производственных предприятий отрасли в совершенствование подготовки высококвалифисицированных специалистов за счет внедрения в учебный процесс системы непрерывной подготовки и переподготовки кадров, обеспечивающих современные требования возросшего уровня на процессов нефтегазового производства.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ДЕФОРМАЦИИ ПРОСТРАНСТВЕННО-ИЗОГНУТОЙ КОЛОННЫ БУРИЛЬНЫХ ТРУБ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ОСНОВНЫХ НАГРУЗОК

Арсентьев Ю.А., Назаров А.П.
arsentev1956@yandex.ru, alexpnazarov@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Исследование деформации бурильной колонны в процессе бурения скважин имеет большое значение при расчете прочности бурильных труб и их резьбовых соединений, определения затрат мощности в процессе бурения, проектирования компоновок низа бурильной колонны для проведения скважины по проектной трассе.

Проблемами деформации колонны бурильных труб занимались многие авторы [5, 6, 7]. Колонна бурильных труб рассматривалась как упругий весомый стержень круглого поперечного сечения, длина которого значительно больше его диаметра, а деформация ограничена стенками скважины. Целью их исследований являлась в первую очередь деформация участка бурильной колонны от забоя до первой точки касания компоновки низа бурильных труб (КНБК) со стенкой скважины, определяющая возможный характер искривления скважины. Деформация этого участка рассматривалась как плоский изгиб упругого стержня, потерявшего устойчивость.

Точная картина деформации нижнего участка колонны невозможна без учета деформации выше расположенной части бурильной колонны. Если величина осевой нагрузки на забой меньше веса бурильной колонны, то колонна включает растянутую и сжатую части. Существуют различные модели упругого равновесия оси растянутой и сжатой части колонны бурильных труб при ее работе в скважине:

- растянутая часть не теряет устойчивости, а сжатая часть имеет форму плоской синусоиды;
- растянутая часть не теряет устойчивость, а сжатая часть приобретает форму винтовой линии;
- растянутая часть имеет форму синусоиды, а сжатая часть приобретает форму винтовой линии.

На колонну бурильных труб в процессе бурения действуют следующие основные нагрузки:

- продольные растягивающая и сжимающая силы;
- вес бурильной колонны;
- реакция забоя;
- вращающий момент;
- сила трения между колонной бурильных труб и стенками скважины;
- центробежные силы;
- реакция стенок скважины.

Рассмотрим соотношение этих сил при роторном бурении вертикальных скважин. Влияние центробежных сил и реакции стенок скважины в первую очередь определяет величину сил трения при вращении бурильной колонны в стесненных условиях скважины. В растянутой части основными нагрузками являются вращающий момент и, в меньшей степени, растягивающая сила. Стержень круглого поперечного сечения, длина которого значительно больше его диаметра, под действием вращающего момента теряет прямолинейную форму устойчивости, завиваясь в некоторую пространственную кривую [2].

В результате потери мощности из-за трения между бурильной колонной и стенками скважины в сжатой части основной нагрузкой являются сжимающая сила и, в меньшей степени, вращающий момент. В результате потери устойчивости под действием этих нагрузок ось колонны бурильных труб приобретает форму винтовой линии с переменным шагом

Вывод. Ось колонны бурильных труб в процессе бурения вертикальных скважин всегда приобретает форму винтовой линии с переменным шагом.

Этот вывод подтверждается как теоретическими исследованиями, так и фактическим износом гладкоствольных колонн бурильных труб по всей длине.

Первоначально рассмотрим в качестве модели оси колонны бурильных труб, винтовую линию с постоянным шагом. Параметрические уравнения винтовой линии применительно к колонне бурильных труб имеют вид:

$$x = r\cos t,\ y = \mathrm{r}\sin t,\ z = bt, \tag{1}$$

где $r = (D - d)/2$, D – диаметр скважины; d – диаметр бурильных труб, t – угол поворота винтовой линии относительно оси скважины, $b = l/\pi$, l – полушаг винтовой линии при $t = \pi$.

При этом кривизна винтовой линии определяется по формуле [3]:

$$K = \frac{r}{r^2 + b^2}. \tag{2}$$

С учетом того, что $r^2 << b^2$ уравнение (2), не допуская большой погрешности, можно записать в виде: $K = \dfrac{r}{b^2}$.

В соответствии с дифференциальным уравнением изогнутой оси стержня его кривизна [8]:

$$K = \frac{M}{EI}, \tag{3}$$

где M – изгибающий момент, вызванный нагрузкой, E – модуль упругости, I – момент инерции поперечного сечения.

Рассмотрим деформацию бурильной колонны под действием следующих основных нагрузок: продольная сжимающая сила P, вращающий момент $M_{кр}$ и сила трения F.

Изгибающий момент M_p в сечении бурильных труб при их отклонении от оси скважины под действием силы P на величину r равен:

$$M_p = Pr. \tag{4}$$

Изгибающий момент M_M, возникающий под действием вращающего момента $M_{кр}$:

$$M_M = M_{кр}\frac{r}{b}. \tag{5}$$

Изгибающий момент M_F, возникающий под действием силы трения F:

$$M_F = F\frac{r}{b}. \tag{6}$$

Решаем систему уравнений (1) – (6) относительно величины полушага винтовой линии с учетом принципа независимости действия сил:

$$l = \pi\frac{-\left(M_{кр} + F\right) + \sqrt{\left(M_{кр} + F\right)^2 + 4EIP}}{2P}. \tag{7}$$

Данная формула позволяет определить деформацию пространственно-изогнутой колонны бурильных труб, находящейся под совместным действием основных нагрузок.

Литература

1. Александров М.М. Взаимодействие колонн труб со стенками скважины.
2. Биргер И.А., Шорр Б.Ф., Иосилевич Г.Б. Расчет на прочность деталей машин. М. : Машиностроение. 1993.
3. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов. М. : Наука, 1986.
4. Вудс Г., Лубинский А. Искривление скважин при бурении. М. : Гостоптехиздат, 1960.
5. Динник А.Н. Устойчивость упругих систем. Москва-Ленинград : ОКТИ НКТП СССР. 1935.
6. Кирсанов А.Н., Зиненко В.П., Кардыш Г.В. Буровые машины и механизмы. М. : Недра, 1971.
7. Повалихин А.С., Калинин А.Г., Бастриков С.Н., Солодкий К.М., Бурение наклонных, горизонтальных и многозабойных скважин.
8. Тимошенко С.П. Теория упругости. ОНТИ. Москва-Ленинград. Главная редакция технико-теоретической литературы. 1937.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПОЛИМЕРНЫХ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ

Соловьев Н.В., Курбанов Х.Н.
khkurbanov@gmail.com, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Наиболее широко используемые в настоящее время буровые растворы представляют собой жидкости, содержащие дисперсную фазу. Как и обычные жидкости, они обладают подвижностью, т.е. способностью течь. При этом первоначальное расположение частиц жидкости изменяется, происходит деформация. Наука о деформации и течении тел называется реологией, а свойства тел, связанные с течением и деформацией, называются реологическими. Они характеризуются определенными величинами, не зависящими от условий их измерения и конструкции измерительных приборов. Такие величины называют реологическими константами.

Реологические свойства бурового раствора играют важную роль при бурении скважин. Неудовлетворительные реологические свойства могут привести к образованию пробок в стволе скважины, забиванию шламом призабойной зоны ствола, снижению механической скорости бурения, размыву стенок ствола, прихвату бурильной колонны, поглощению промывочной жидкости и даже выбросу.

Модель степенного закона дает более точное приближение к реальному буровому раствору, даже при вычислениях на основе скоростей в 300 и 600 об/мин. Поскольку эта модель распространяется также и на область в межтрубном пространстве (где относительные скорости сдвига обычно меньше 170 $с^{-1}$, что соответствует скорости оборотов ротора вискозиметра в 100 об/мин.), она обеспечивает гораздо большую точность в предсказании поведения бурового раствора.

Это особенно справедливо для псевдопластичных жидкостей с малым содержанием твердой фазы, которые используются в настоящее время в качестве рабочих жидкостей при бурении скважин.

Реограмма псевдопластичной жидкости проходит через начало координат и обращена выпуклостью к оси касательных напряжений сдвига. Вязкость такой жидкости при увеличении скорости сдвига уменьшается. В этом проявляется эффект «сдвигового разжижения», который характеризуется уменьшением сил взаимодействия частиц твердой фазы, макромолекул полимеров с молекулами дисперсионной среды при увеличении скорости сдвига. Это благоприятно сказывается на уменьшении пластической вязкости полимерного бурового раствора при истечении из каналов и промывочных отверстий в призабойной части работы породоразрушающего инструмента, которая может уменьшаться вплоть до величины вязкости дисперсионной среды. Течение такого раствора в затрубном пространстве между стенками скважины и бурильными трубами сопровождается значительным снижением скорости сдвига, что приводит к повышению вязкости этого раствора и существенным улучшением выносящей способности, обеспечивая эффективный транспорт частиц бурового шлама по стволу скважины.

На сегодняшний день рынок буровых работ наполнен полимерными химическими реагентами как отечественного, так и зарубежного производства. Большая часть этих реагентов широко не исследованы, что затрудняет их применение, в частности, из-за отсутствия сведений по их влиянию на реологические характеристики полимерных буровых растворов. Реологические свойства буровых растворов существенно влияют на эффективность удаления частиц бурового шлама как с забоя скважины, так из затрубного пространства в процессе бурения, а также величину гидродинамического давления в скважине. Эффективность выноса шлама по стволу скважины определяется величиной пластической вязкости и динамического напряжения сдвига циркулирующего полимерного бурового раствора. Кроме того, значительные осложнения возникают за счет гидродинамического воздействия потока буровго раствора на стенки скважины, и величина этого воздействия зависит от гидродинамического давления, определяемого реологическими параметрами.

В зарубежных практике нашли широкое применение ротационные вискозиметры OFITE-800 (США) и другие.

Отечественное предприятие ООО «ЗИП-Магнитоника» выпускает ротационные вискозиметры ZM-1001, с помощью которого можно вести прямой отчет величины эффективной вязкости полимерного бурового раствора.

Для обработки результатов измерений, как правило, используется модель Оствальда-де Ваале, описываемая степенной зависимостью от скорости сдвига величины тангенциальных напряжений сдвига.

$$\tau = K\,(dv/dr)^n, \qquad (1)$$

где: τ – напряжение сдвига;

K – показатель консистенции;

dv/dr – скорость сдвига

n – показатель нелинейности

Константа (n) определяет степень отклонения реологических свойств рассматриваемой жидкости от ньютоновских жидкостей в определенном интервале скоростей сдвига.

Показатель консистенции (K) характеризует вязкость системы при низких относительных скоростях сдвига. Увеличение “K” приводит к увеличению эффективной вязкости в затрубном пространстве, увеличивая эффективность выноса породы из ствола скважины.

Из сравнений моделей Оствальда-де Ваале и Ньютона рядом исследователей получено соотношений:

$$\mu_{эф} = K\,(\mathrm{d}v/\mathrm{d}r)^{n-1} \qquad (2)$$

где: $\mu_{эф}$ – эффективная вязкость.

Значения величины скорости сдвига на исследуемом приборе соответствует таковым прибора OFITE-800, что упрощало методику обработки результатов.

В результате проведения расчетов реологических параметров, полученные на основе измерений с помощью прибора ZM-1001, установлено, что измерения значения путем отсчета величины эффективной вязкости соответствует расчетным значениям по выше приведенной формуле.

Однако проведение исследований буровых растворов более сложных рецептур и, особенно, с наличием твердой фазы, должно сопровождаться корректировкой этой модели или применением других реологических моделей для необходимости учета взаимодействия частиц твердой фазы макромолекул полимера с дисперсионной средой таких систем.

Вследствие своей неньютоновской природы вязкость буровых растворов изменяется со скоростью сдвига. Поэтому измерения вязкости бурового раствора являются обоснованными только при скоростях сдвига, при которых они сняты.

Метод измерения реологических параметров буровых растворов заключается в измерении сдвиговых напряжений в контролирующей среде, расположенной между вращающимся наружным цилиндром и измерительным элементом, связанным с цилиндрической пружиной кручения.

Литература

1. Ашрафьян М.О., Лебедев О.А., Саркисов Н.М. Совершенствование конструкции забоев скважин. – М. : Недра, 1987. – С. 31-34, 99-100.

2. Вяхирев В.И. и др. Облегченные тампонажные растворы для определения газовых скважин. – М. : Изд-во ООО «Бизнес-центр», 2000. – С. 50-69.

РЕГУЛИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РЕЖИМА БУРЕНИЯ НА ГИДРОФИЦИРОВАННЫХ БУРОВЫХ УСТАНОВКАХ

Завацки С., Куликов В.В.
mechanica.mgri@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Результаты бурения геологоразведочных скважин с отбором кернового материала являются одним из основных источников информации о горных породах и условиях их залегания. При этом предъявляются высокие требования к качеству бурения и кернового опробования скважин, к информативности и достоверности данных о полезных ископаемых. В современных условиях растёт необходимость разведки месторождений и их участков на больших глубинах, часто в осложнённых геологических условиях, характеризующихся как высокой твёрдостью монолитных интервалов, так и перемежаемостью механических свойств переслаиваемых горных пород, а также трещиноватостью, раздробленностью, кавернообразованием и, как следствие, недостаточным для качественного опробования выходом керна. В настоящее время разрабатываются и внедряются в практику производства буровых работ новые конструкции алмазных, твёрдосплавных и алмазно-твёрдосплавных породоразрушающих инструментов и новые технологии эффективного высокопроизводительного бурения. Всё чаще с целью уменьшения финансовых затрат на процесс бурения и получения более качественных результатов применяются горизонтальное и субгоризонтальное бурение, бурение скважин кустовым способом, направленное бурение и бурение восстающих скважин. В результате применения новых высокотехнологичных материалов и современных технологий и, как следствие, возникающих высоких энергетических и других затрат на производство породоразрушающих инструментов, стоимость последних непрерывно повышается.

В результате перечисленных факторов существенно возрастают требования, предъявляемые к точности управления процессом углубки скважины, стойкости породоразрушающего инструмента и производительности бурения. Это вызывает необходимость проведения научных исследований базовых характеристик существующих конструкций механизмов подачи буровых установок с целью выявления их преимуществ и недостатков, формулирования более жёстких требований к механизмам и технологии углубки скважин, а также разработки, конструирования и практической реализации эффективных технических средств и технологий управления процессом углубки скважин.

Наибольшее распространение среди буровых установок, предназначенных для колонкового бурения скважин на твёрдые полезные ископаемые, получили гидрофицированные установки, оснащённые механизмами подачи бурового инструмента с объёмным гидроприводом [1–4] исполнительных узлов. Остановимся на схеме объёмного гидропривода с параллельным гидроцилиндрам подключением дросселя механизма подачи бурового станка, как одной из основных схем [3, 5], применяемых при бурении скважин на современных буровых установках.

В результате анализа работы механизма подачи по зависимостям, рекомендованным в работе [3], было получено следующее уравнение:

$$C_{ос} = \rho \cdot f_{в} \cdot (Q_{нт} \cdot \eta_{но} - h_{поб} \cdot n \cdot f_{в} \cdot m / \eta_{до})^2 / (2 \cdot \mu_1^2 \cdot f_1^2) + G_{ос} - P_{н} \cdot f_{н} \cdot m \cdot \eta_{дг} \cdot \eta_{дм}, \quad (1)$$

где $C_{ос}$ – осевое усилие на породоразрушающий инструмент; ρ – плотность рабочей жидкости (масла) в гидросистеме механизма подачи буровой установки; $f_{в}$ – разница площадей поперечных сечений поршня и штока поршня; $Q_{нт}$ – теоретическое значение объёмной подачи маслонасоса гидросистемы установки; $\eta_{но}$ – объёмный коэффициент полезного действия маслонасоса, учитывающий утечки рабочей жидкости в маслонасосе, для поршневых маслонасосов рекомендуется [2] принять $\eta_{но} \approx 0{,}98$–$0{,}99$; $h_{поб}$ – величина подачи бурового инструмента за один его оборот вокруг своей оси; n – частота вращения бурового инструмента; m – число параллельно работающих гидроцилиндров в механизме подачи буровой установки, как правило, $m = 2$; $\eta_{до}$ – объёмный коэффициент полезного действия гидродвигателя,

учитывающий утечки рабочей жидкости в гидродвигателе, для поршневых гидродвигателей рекомендуется [2] принять $\eta_{до} \approx 0{,}98 - 0{,}99$; μ_1 – коэффициент расхода жидкости через дроссель: $\mu_1 = 0{,}75–0{,}8$ для игольчатых дросселей, $\mu_1 = 0{,}64–0{,}7$ для щелевых дросселей [3]; f_1 – площадь поперечного сечения проходного отверстия дросселя; $G_{ос}$ – осевая составляющая веса бурового снаряда и узлов бурового станка, участвующих вместе со снарядом в создании осевого усилия, действующего на породоразрушающий инструмент (траверса, верхний гидравлический патрон и др.) в процессе углубки скважины, т.е. с учётом сил трения труб о стенки скважины и потока промывочной жидкости о поверхность бурового снаряда, а также силы давления гидроподпора в буровом сальнике; $P_н$ – избыточное давление в нижних полостях гидроцилиндров механизма подачи; $f_н$ – площадь поперечного сечения гидроцилиндра; $\eta_{дг}$ – гидравлический коэффициент полезного действия гидродвигателя (учитывает потерю давления в работающем гидродвигателе), для поршневых гидродвигателей рекомендуется [2] принять $\eta_{дг} \approx 1$; $\eta_{дм}$ – механический коэффициент полезного действия гидродвигателя (учитывает потерю энергии на преодоление сил сопротивления в механических узлах работающего гидродвигателя), для поршневых гидродвигателей рекомендуется [2] принять $\eta_{дм} \approx 0{,}85–0{,}95$.

$$h_{об} = \upsilon_п / n, \tag{2}$$

где $\upsilon_п$ – скорость подачи бурового инструмента.

$$\upsilon_п \approx \upsilon_м,\ h_{поб} \approx h_{об}, \tag{3}$$

т.е. скорость подачи $\upsilon_п$ можно принять приблизительно равной механической скорости бурения $\upsilon_м$, а подачу бурового инструмента $h_{поб}$ – углубке скважины за один оборот инструмента вокруг своей оси $h_{об}$.

Полученная зависимость (1) позволяет проанализировать взаимосвязь параметров режима бурения скважин, реализуемых при бурении с гидравлическим механизмом подачи буровой установки.

Гидравлический механизм подачи с дросселем, подключенным параллельно гидродвигателю, обеспечивает приблизительное постоянство величины осевой нагрузки на породоразрушающий инструмент $C_{ос} \approx idem$ в различных геологических разрезах только при соблюдении условия

$$(Q_{нт} \cdot \eta_{но} - h_{поб} \cdot n \cdot f_в \cdot m / \eta_{до}) \approx idem, \tag{4}$$

что выполнимо при

$$Q_{нт} \cdot \eta_{но} >> h_{поб} \cdot n \cdot f_в \cdot m / \eta_{до}, \tag{5}$$

т.е. при бурении в наиболее твёрдых и прочных горных породах, в которых $(h_{поб} \approx h_{об}) \to 0$ и $(\upsilon_п \approx \upsilon_м) \to 0$. При бурении в породах невысоких категорий по буримости $C_{ос} \neq idem$.

Литература

1. Васильев Б.А., Грецов Н.А. Гидравлические машины. – М. : Агропромиздат, 1988. – 272 с.
2. Гейер В.Г., Дулин В.С., Заря А.Н. Гидравлика и гидропривод. – М. : Недра, 1991. – 331 с.
3. Кирсанов А.Н., Зиненко В.П., Кардыш В.Г. Буровые машины и механизмы. – М. : Недра, 1981. – 448 с.
4. Куликов В.В. Буровая гидроаэромеханика и элементы гидропневмопривода // Бурение разведочных скважин / Н.В. Соловьев, В.В. Кривошеев, Д.Н. Башкатов и др. ; под общ. ред. Н.В. Соловьева. – М. : Высшая школа, 2007. – 904 с. – Глава 5. – С. 258–298.
5. Ушаков А.М. Гидравлические системы буровых установок. – Л. : Недра, 1988. – 161 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ГЛИНОПОРОШКОВ СВОБОДНЫХ ОТ ТВЕРДЫХ ПРИМЕСЕЙ

Ганджумян Р.А., Кахаров С.К.
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Одной из важных проблем, влияющих на надежность бурового оборудования в Навоийском горно-металлургическом комбинате (НГМК) является его гидроабразивный износ. В НГМК при бурении геотехнологических скважин повсеместно используются глинистые растворы, приготовленные из местных комовых глин карьеров Южного Букиная и Тохумбета. Одним из основных показателей, характеризующих качество выпускаемого глинистого раствора, является наличие в нем песка. Содержание песка в буровом растворе характеризует устойчивую загрязненность промывочной жидкости твердыми включениями (грубодисперсными фракциями различного минералогического состава) [3].

С ростом повышения песка в глинистом растворе:

- загрязняется буровой раствор, при этом ухудшаются его свойства и снижаются показатели работы долот;
- повышается абразивный износ долот, забойных двигателей, бурильных труб, буровых насосов и очистных устройств;
- уменьшается механическая скорость бурения;
- возрастает вероятность возникновения поглощений;
- возрастают гидравлические сопротивления при прокачивании промывочной жидкости;
- увеличивается вероятность прихвата бурового инструмента;
- понижается эффективность работы технологического оборудования для переработки глинистого сырья.

Для очистки бурового шлама на полигонах подземного выщелачивания НГМК используется очистная желобная система с использованием отстойников [2]. Общая длина желобов в среднем составляет 20 м. Желоба сделаны высотой 20–25 см и шириной 30–40 см. Отстойник представляет собой вырытую яму – зумф размером 1,5x1,5x2 м, частично крупный шлам осаждается в нем. Причем стенки и дно зумфа не обшиваются, то есть буровой раствор контактирует с почвенным породами, тем самым дополнительно обогащаясь твердыми взвесями. Глинистый раствор, заполняющий отстойник, застуденевает и в циркуляции не участвует. Поступающие из желоба свежие порции промывочной жидкости движутся по его поверхности. Эффективность очистки промывочной жидкости в таких системах невысока, так как оседают, как правило, наиболее крупные и тяжелые частицы шлама. Данная система очистки промывочной жидкости технически устарела, так как занимает много пространства возле буровой установки, быстро забивается шламом и плохо очищается. В связи с этим возникла острая необходимость на рудниках подземного выщелачивания НГМК в более эффективной, усовершенствованной системе очистки.

Наряду с совершенствованием систем очистки промывочной жидкости от шлама заслуживает внимания использование глинопорошков свободных от твердых примесей. Проблема улучшения качества глинопорошков на протяжении многих лет является предметом тщательного обсуждения и изучения. В поисках решения этой проблемы, кроме широкого использования химического модифицирования глинопорошков, уменьшения выпуска порошков из низкокачественных местных глин, совершенствования методов оценки глинистого сырья, также придается важное значение улучшению заводской технологии их производства. Применение струйных мельниц серийных образцов позволяет улучшить качество бентонитовых порошков благодаря регулированию степени дисперсности. Однако данные устройства не обеспечивают удаления твердой фазы из глины, если учесть, что предметом тонкого измельчения становится и сам песок: готовый продукт получается того же состава, а измельченный песок, имея большую удельную поверхность,

а следовательно, и абразивность, будет вызывать более интенсивный износ оборудования и инструмента.

Согласно методике ТУ 39-043-74 на глинопорошок, максимально допустимым содержанием песка считается 8% (IV сорт), а для глинопорошков высшего сорта – 6%. Однако вряд ли можно рассчитывать на получение удовлетворительных глинопорошков, ориентируясь на эти нормы. Вероятнее, повышение качества глинистого сырья и увеличение выхода бурового раствора будут достигнуты в том случае, когда содержание песка, как исключительно нежелательного компонента на единицу веса готового продукта, будет минимальным. С учетом того, что при замене песка в единице веса глинопорошка на чистую глину будет увеличиваться выход бурового раствора, глинопорошок по основным показателям – выходу раствора из одной тонны глины и содержанию песка – значительно повышает свою сортность.

Для решения поставленного вопроса была разработана установка на базе противоточной струйной мельницы МСП-0,05 [1], снабженная дополнительным устройством, позволяющим удалять песок из глины при одновременном ее измельчении.

Испытания, проведенные на мельнице МСП-0,05 при производительности по исходному сырью 30 кг/ч, рабочем давлении 0,49 МПа, частоте вращения ротора классификатора 500 об/мин, показали, что при измельчении 200 кг бентонита (IV сорта) с содержанием песка 12%, бентопорошок с выходом 175 кг (87,5%) содержит всего лишь 0,13% песка.

Так из одной тонны бентопорошка, очищенного с помощью мельницы МСП-0.05, можно получить около 48 м^3 высококачественного глинистого раствора, тогда как из Тохумбетской глины среднего качества – 6 м^3, а из низкосортных глин Южного Букиная – менее 3 м^3.

Производство глинопорошков, свободных от твердых абразивных примесей, позволит понизить энергозатраты на получение единицы продукции, уменьшить износ технологического оборудования и инструмента, повысить качество буровых растворов, а так же за счет повышения сортности глинопорошка сэкономить НГМК не малые денежные средства.

На наш взгляд установку МСП-0,05 целесообразно использовать на полигонах подземного выщелачивания НГМК, где запесоченность глин местных карьеров высока и не позволяет использовать их без тщательной очистки в качестве сырья для приготовления буровых растворов, что будет также способствовать снижению транспортных расходов.

Литература

1. Ганджумян Р.А., Бабаян Г.Б., Акунов В.И. Противоточные струйные мельницы для производства глинопорошков повышенного качества. – М. : Нефтяное хозяйство. – 1983. – 4/V.

2. Толстов Е.А., Башкатов Д.А., Ганджумян Р.А. Техника и технология сооружения геотехнологических скважин в Навоийском ГМК. – М. : НИА-природа, 2004.

3. Быков И.Ю., Цхадая Н.Д. Эксплуатационная надежность и работоспособность нефтегазопромысловых и буровых машин : учебное пособие. – М. : ЦентрЛитНефтеГаз, 2010.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ДОБЫЧИ СЛАНЦЕВОГО ГАЗА

Наумова Ю.М.
iuliia.naumova@gmail.com, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

В настоящее время, происходит истощение ресурсно-сырьевой базы многих традиционных нефтегазоносных бассейнов, которые давали значительную часть добычи углеводородов в мире. При существующей ресурсно-сырьевой базе обеспеченность потребления газа уровнем добывающих мощностей составляет около 58 лет [1]. В этих условиях представляется очень актуальным вопрос изучения нетрадиционных залежей природного газа, к которым, в частности, относятся месторождения сланцевого газа.

Сланцевые залежи встречаются на всех континентах, таким образом, практически любая энергозависимая страна может себя обеспечить необходимым энергоресурсом. Управление энергетической информации США (EIA) в 2013 г. опубликовало свежую оценку технически извлекаемых запасов сланцевого газа, охватывающую большинство нефтедобывающих стран. Согласно новым данным, суммарные мировые запасы сланцевого газа оценены в 206 трлн куб. м. Лидирует Китай с 32 трлн куб. м, следом за которым разместились Аргентина (23 трлн куб. м) и Алжир с 20 трлн куб. м. США находится на четвертом месте с 19 трлн куб. м, Россия – девятая с 8 трлн куб. м. Украина занимает третье место в Европе (не включая Россию, так как ее основные запасы находятся в Азии) и тринадцатое в мире по залежам сланцевого газа. Их оценили в 3,6 трлн кубических метров. Среди европейских стран большие запасы имеют только Франция (3,8 трлн кубометров) и Польша (4,2 трлн) [2]. В то же время EIA предупреждает, что оценки носят "приблизительный" характер.

Основным способом разработки месторождений сланцевого газа является применение технологии бурения скважин с горизонтальным окончанием в сочетании с гидравлическим разрывом пласта. Специфика добычи газа из низкопроницаемых сланцевых пород существенно отличается от традиционной газодобычи. Пробуренные эксплуатационные скважины на начальном этапе дают высокий приток газа, который падает уже через год на 55-85%. После трех лет эксплуатации сланцевая скважина обеспечивает в среднем около 14% от начального дебита [3]. Быстрая потеря продуктивности скважин требует постоянного бурения новых скважин, которые позволяют поддерживать добычу на высоком уровне. Однако в последнее время началось массовое применение веерного и кустового бурения, а также повторного гидроразрыва пласта, что позволяет повысить продуктивность скважин, обеспечивая высокую газоотдачу.

Последние годы обогатили практику добычи сланцевого газа новыми технологическими достижениями:

- бурение скважин с несколькими горизонтальными стволами и кустовое бурение, что существенно снижает нагрузку на поверхность при сохранении высоких объемов добычи;
- снижение стоимости автоматизации;
- оптимизация компримирования;
- экспериментальное применение сейсмики 4D на фоне широкого применения 2D- и 3D-сейсмики, а также микросейсмики;
- технология geosteering с горизонтальным бурением в режиме реального времени, когда оператор «видит» оптимальное направление бурения в тонком слое сланца и место для гидроразрыва;
- проведение повторного гидроразрыва при реанимации скважин, что может стать основой для второй волны добычи на уже освоенных площадях;
- пилотное применение смеси газов для разрыва пласта вместо гидравлического разрыва.

Преимущества добычи сланцевого газа в отличие от крупнейших традиционных месторождений – приближенность к центрам потребления. Но этот же фактор накладывает

дополнительные ограничения по экологии. Добыча сланцевого газа сталкивается с серьезными экологическими ограничениями ввиду большого охвата площадей и значительного и интенсивного нарушения целостности недр. Среди основных экологических проблем можно выделить следующие: загрязнение грунтовых вод, сейсмические риски, поверхностные загрязнения воды и почвы.

Поскольку прямое загрязнение подземных источников питьевой воды через трещины, образовавшиеся в результате проведения гидроразрыва пласта, потребуют распространения жидкости для гидроразрыва через сотни метров вверх за границы целевого формирования через многие слои других пород, такое загрязнение весьма маловероятно. Практически единственным способом загрязнения подземных источников питьевых вод может быть плохое цементирование затрубного пространства обсадных колонн. При правильной изоляции скважин риск загрязнения грунтовых вод в результате разработки месторождений сланцевого газа можно свести к минимуму. Для снижения экологических рисков необходимо производить исследования по созданию более безвредных жидкостей для гидроразрыва пласта. Для хранения и очистки жидкостей необходимо использование закрытых резервуаров с постоянной проверкой герметичности всех соединений и целостности самих резервуаров для избегания разливов вредных веществ на земную поверхность.

Одним из важных вопросов является изучение влияния гидроразрыва пласта на возникновение сейсмической активности и различного рода оползней. От проведения частых операций гидроразрыва пласта и способности сланцев легко расщепляться на отдельные пластины, могут возникнуть техногенные катастрофы на поверхности. Однако благодаря сейсмическому моделированию, которое проводится перед бурением каждой скважины, можно предугадать сейсмическую активность после проведения гидроразрыва и минимизировать риск возникновения землетрясения.

Из-за большого количества различных химических реагентов на буровых площадках и большого количества твердых и жидких отходов, получаемых в процессе бурения скважин, значительное внимание должно быть уделено тому, чтобы эти вещества не загрязняли поверхностные воды и почву во время их транспортировки, хранения и утилизации.

Резюмируя изложенное, хотелось бы отметить, что большинство экологических проблем, возникающих в процессе поисков, разведки и освоения месторождений сланцевого газа, можно решить путем совершенствования технологии добычи сланцевого газа, а также за счет более жесткого контроля процессов бурения и добычи газа, что одновременно и скажется на себестоимости добычи.

Непродолжительная история с начала сланцевой газодобычи, фрагментарная статистика, накопленная лишь по США, затрудняют долгосрочные оценки перспектив для этого нового энергоресурса по всему миру. Но уже ясно, что перед нами крайне противоречивое явление, поэтому разработка месторождений сланцевого газа целесообразна, только если явные плюсы перевешивают внушительное количество экологических угроз и рисков, а также соизмеримы с себестоимостью добычи.

Литература

1. Мамахатов Т.М. Прогноз развития нетрадиционных источников углеводородов в мировой энергетике // ИНТЕРЭКСПО ГЕО-СИБИРЬ. – 2012. – №3. – С. 149-154.

2. Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resourses: An Assessment of 137 Shale Formations in 41 Countries Outside the United States // EIA, 2013.

3. Первые 5 лет сланцевой революции: что мы знаем наверняка? Информационно-аналитический обзор / С. Мельникова, С. Сорокин, А. Горячева, А. Галкина. – М. : ИНЭИ РАН, 2012. – 48 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ВТОРИЧНОГО ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ СКВАЖИН

Омарова Е.В.
ekaterina-omarova@yandex.ru, ООО «Системы Инновационного Цементирования», Москва, Россия

Ускорение технического прогресса и экономики Российской Федерации в значительной степени зависит от темпов развития нефтегазовой промышленности, являющейся одной из ключевых отраслей топливно-энергетического комплекса страны. Обеспечение роста добычи углеводородов зависит как от сокращения сроков разведки и освоения новых месторождений, так и от более эффективного и полного использования уже существующего фонда скважин. Не секрет что 30% основного фонда уже построенных и эксплуатирующихся скважин нуждаются в проведении капитального ремонта, то есть скважины на данный момент бездействуют либо эксплуатируются в неэффективном режиме.

В настоящее время в бездействующем фонде находится большое количество добывающих скважин, эксплуатация которых прекращена по ряду причин, таких как коррозионное разрушение обсадной колонны и цементного камня за ней, механического повреждения (негерметичность) обсадной колонны возникшее при испытании или во время эксплуатации скважины, возникновение межколонных давлений, межпластовых перетоков.

Уже давно существует общепринятая классификация капитального ремонта скважин. Каждому виду работ присвоен свой шифр. К вторичному цементированию можно отнести работы под шифром КР1 Ремонтно-изоляционные работы и КР2-1 устранение не герметичности тампонированием.

Рассмотрим более подробно методы и материалы для ремонта скважин:

№	Шифр	Описание шифра	Материалы
1	КР1-1	Отключение отдельных интервалов и пропластков объекта эксплуатации	Составы на основе стандартного тампонажного цемента
2	КР1-2	Отключение отдельных пластов	Составы на основе обычного тампонажного цемента, набухающие полимерные композиции
3	КР1-3	Восстановление герметичности цементного кольца	Смолы, набухающие полимерные композиции, составы на основе тампонажных цементов, микронизированные цементы
4	КР1-4	Наращивание цементного кольца за эксплуатационной, промежуточной колонной, кондуктором	Смолы, набухающие полимерные композиции, составы на основе тампонажных цементов, микронизированные цементы
5	КР2-1	Устранение негерметичности тампонированием	Составы на основе обычного тампонажного цемента, набухающие полимерные композиции

Дополнительны параметром для выбора материала и технологии проведения ремонтно-изоляционных работ является приемистость. В зависимости от показания выбирают технологию и материалы.

При приемистости выше 320 $м^3$/сут производят работы по снижению показателя путем закачивания в интервал водонабухающих составов, образующих непроницаемый экран. Затем проводят цементирование.

При приемистости от 150–320 $м^3$/сут закачивают раствор на основе тампонажного цемента.

При приемистости 80–150 $м^3$/сут применяют микронизированные цементы и смолы.

При приемистости ниже 80 м^3/сут для увеличения приемистости проводят кислотную обработку и в зависимости от показания проводят работы, указанные выше.

Занесем все данные по применяемым материалам в таблицу:

№	Приемистость	Материалы
1	Больше 350 м^3/сут	Водонабухающие полимеры, составы на основе тампонажных цементов
2	150-350 м^3/сут	Составы на основе тампонажных цементов
	80-150 м^3/сут	Микронизированные цементы и смолы
3	Ниже 80 м^3/сут	Производят обработку кислотой, для увеличения приемистости

На месторождениях России разнообразные горно-геологические условия. К примеру диапазон температур, в зонах ремонтно-изоляционных работ колеблется от −5°С до +135°С. С развитием отрасли скважины строятся все глубже и дальше на север. Особое внимание следует уделить температурным диапазонам от −5°С до +5°С (зоны многолетнемерзлых пород) и от +80°С до +135°С (зоны повышенных температур). Рассмотрим проблемы, с которыми сталкиваются при работах.

№	Приемистость	Проблемы
		Температура от −5°С до +5°
1	Больше 350 м^3/сут	-
2	150-350 м^3/сут	Цементные составы замерзают, а не схватываются. По распространенным технологиям, в качестве жидкости затворения применяю соляной раствор, который приводит к растеплению горной породы.
3	80-150 м^3/сут	Смолы при низкой температуре становятся хрупкими. Микронизированные цементы не схватываются и применяются с соляным раствором.
4	Ниже 80 м^3/сут	-
		Температура от +80°С до + 135°С
5	Больше 350 м^3/сут	Полимеры разрушаются при температуре свыше +80°С. Цементные составы становятся активными, быстро схватываются. Необходимо добавлять большое количество замедлителей сроков схватывания, что приводит к значительному удорожанию материала.
6	150-350 м^3/сут	Цементные составы становятся активными, быстро схватываются. Необходимо добавлять большое количество замедлителей сроков схватывания, что приводит к значительному удорожанию материала.
7	80-150 м^3/сут	Смолы не предназначены для применения в таком диапазоне температур. Микронизированные цементные составы становятся активными, быстро схватываются.
8	Ниже 80 м^3/сут	Кислоты становятся очень активными и тяжело контролируемыми. Возникают проблемы с доставкой кислоты в зону закачки.

В настоящее время существуют множество производителей материалов для ремонтно-изоляционных работ. К примеру: ООО «НПФ Нитпо» производит составы АКОР; Миррико – ViscoFlow, ViscoFlow-T, ГОС-М, ГОС-АКМ; Компания Поолиэкс – состав РЕАПЛАСТ; Ойл Технолоджи Оверсиз состав УППР-РИР; составы других производителей: «ГАЛКА» и «ГАЛКА-ПАВ», Фенолспирт ТС-50 в смеси с керогеном, соляной кислотой и асбестом гелиевые растворы на основе лигносульфонатов, КМЦОС-20, биохроматов и хлористого кальция. НМН-200, Силор. Не смотря на разнообразие материалов вопросы с ремонтно-изоляционными работами в температурных диапазонах −5°С до +5°С и +80°С до +135°С остаются открытыми.

ТЕХНОЛОГИЯ БУРЕНИЯ СКВАЖИН НА УГЛЕВОДОРОДЫ В НЕОДНОРОДНЫХ ПО СОСТАВУ И СВОЙСТВАМ ГОРНЫХ ПОРОД

Нгуен Т.Х.
nvs@mgri-rggru.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Одним из показателей, характеризующих эффективность процесса бурения скважин, является механическая скорость бурения. Этот показатель зависит от комплекса параметров как технико-технологических, так и горно-геологических. Для повышения эффективности процесса бурения скважин на месторождениях углеводородов Южный Дракон и Дом Мой (СРВ), в пределах которых осуществляет поисково-разведочные и эксплуатационные работы компанием Вьетсовпетро.

Для целей эксплуатации нефти и газа предприятие Вьетсовпетро пробурило наклонную скважину № 406 с глубиной 4380 м и протяжённостью ствола скважины 5075 м. Нами проведен анализ технологии бурения этой скважины. Для этого в зависимости от привода вращения долота, диаметра скважины и достигаемой величины механической скорости бурения исследуемую скважину разбили на 8 интервалов, в пределах которых анализировалась 3 параметра режимов бурения и механической скорости бурения, достигаемая при фиксированных параметрах режима бурения. Основной целью такого анализа являлось установление закономерности изменения механической скорости бурения в характерных горных породах применительно к конкретному виду приводу вращения долота – роторный способ или с помощью роторно-управляемой системы (РУС). При этом рассматривались поинтервально возможеные осложнения с целью разработки рекомендаций по их устранению путём регулирования параметров режима бурения и выбора состава и свойств буровых растворов.

Ниже остановимся на поинтервальном и анализе технологии бурения и достигаемых показателях процесса бурения наклонно-направленной скважины.

В интервале 0÷350 м – ствол задавался вертикальным, в пределах которого предусматривался спуск обсадной колонны диаметром 505 мм. Горные породы представлены в основном, рыхлыми крупнозернистыми песками (иногда песчаниками), гравием с тонкими прослоями алевритов и мергелистых глин. Категория по: твердости I-II и абразивности I-II. В этом интервале бурение велось с приводом вращения ротором с трех-шарошечным долотом диаметром 640 мм. Параметры режима бурения и механическая скорость бурения: P = 18,6 кН; Q = 58 дм^3/с; n = 64 об/мин; $V_{мех}$ = 26,3 м/час.

В интервале 350÷1170 м горные породы представлены в основном кварцевыми песками с дресвой и гравием, чередующимися с глинистыми алевритами и глинами. Встречаются тонкие прослои карбонатных пород и линзы бурых углей. Категория по твердости II-III и абразивности I-II. Бурение велось с использованием винтового забойного (ВЗД) двигателя долотом 444,5 мм с целью набора кривизны с интенсивности 1,8°/100 м, что позволило получить ствол скважины с зенитным углом 27,5° на глубине 1125 м при его протяженности 1170 м. Параметры режима бурения и механическая скорость бурения: P = 50,9 кН; Q = 54 дм^3/с; n = 173 об/мин; $V_{мех}$ = 24,3 м/час. Для более объективного анализа показателей процесса бурения в нижезалегающих интервалах горных пород выполняем дополнительно регистрацию и анализ величины крутящего момента ($M_{кр}$). В интервале 1170÷1900 м – скважина бурилась с постоянным зенитным углом, в пределах которого предусматривался спуск технической обсадной колонны диаметром 340 мм. Горные породы в этом интервале представлены аркозовыми песчаниками, чередующимися с песками, глинистыми алевритами и глинами. Встречаются прослои гравия, мергелистых глин и бурых углей. Категория по твёрдости II-III и абразивности I-II. Бурение велось с применением ВЗД долотом 444,5 мм. Параметры режима бурения и механическая скорость бурения: P = 65,2 кН; Q = 56 дм^3/с; n = 199 об/мин; $M_{кр}$ = 16,4 10^3 н×м; $V_{мех}$ = 19,5 м/час.

В пределах 1900÷3900 м – скважина бурилась с постоянным зенитным углом, в пределах которого предусматривался спуск эксплуатационной обсадной колонны диаметром 245 мм. Бурение велось с применением роторной управляемой системы (РУС) Autotrak компании «Бейкер Хьюз» долотом со ставками PDC диаметром 311 мм. В интервале 1900÷2400 м горные породы представлены глинами и песчаниками. Категория по твёрдости II-III и абразивности I-II. Параметры режима бурения и механическая скорость бурения: P = 104,8 кН; Q = 56 дм^3/с; n = 127 об/мин; $M_{кр}$ = 20,8 10^3 н×м; $V_{мех}$ = 38,2 м/час. В интервале 2400÷2850 м горные породы представлены песчаниками, глинами и алевролитами. Категория по: твёрдости III-IV и абразивности I-II. Параметры режима бурения и механическая скорость бурения: P = 105 кН; Q = 57 дм^3/с; n = 132 об/мин; $M_{кр}$ = 25,4 10^3 н×м; $V_{мех}$ = 32,9 м/час. В интервале 2850÷3300 м горные породы представлены глинами, аргиллитами, песчаниками, иногда встречаются прослои вулканогенных пород. Категория по: твёрдости V-VI и абразивности II-III. Параметры режима бурения и механическая скорость бурения: P = 130 кН; Q = 57 дм^3/с; n = 141 об/мин; $M_{кр}$ = 26,6 10^3 н×м; $V_{мех}$ = 18,8 м/час. В интервале 3300÷3900 м горные породы представлены аргиллитами, песчаниками и алевролитами. Встречаются прослои вулканогенных пород. Категория по: твёрдости V-VI и абразивности III-IV. Параметры режима бурения и механическая скорость бурения: P = 133 кН; Q = 54 дм^3/с; n = 157 об/мин; $M_{кр}$ = 25,9 10^3 н×м; $V_{мех}$ = 10 м/час.

В интервале 3900÷5075 м бурение велось с использованием винтового забойного двигателя трех-шарошечным долотом диаметром 215 мм с целью набора кривизны с интенсивностью 2,17°/100 м, что позволило получить ствол скважины с зенитным углом 37,53° на глубине 4380 м при протяженности ствола 5075 м. В интервале вскрытия нефтегазового пласта с постоянным зенитным углом горные породы представлены трещиноватыми гранитами и диоритами. Категория по твердости VII- VIII и абразивности V. Эквивалент пластового давления равен 0.83÷1. Параметры режима бурения и механическая скорость бурения: P = 102 кН; Q = 36 дм^3/с; n = 137 об/мин; $M_{кр}$ = 19,7 10^3 н×м; $V_{мех}$ = 4,7 м/час.

Основной особенностью такой скважины является то, что процесс бурения её происходил в условиях, когда самый большой интервал бурения долотами диаметром 311 мм составил 2000 м, который приурочен к неоднородным по свойствам и составу горным породам I÷VI категории по твердости. Поэтому в этом интервале возникало наибольшее число осложнений, связанных со сальникообразованием, затяжками, кратковременными прихватами, сужениями ствола скважины, прессованием насосов, и др. Эти осложнения актуализируют направление наших исследований – повышение эффективности процесса бурения скважин в таких условиях за счет увеличения механической скорости бурения и снижения числа возможных осложнений, а также их последствий.

Результаты процесса бурения предлагается обрабатывать с помощью компьютерной программы, позволяющей установить изменения этих исследуемых параметров применительно к различным способам бурения, породоразрушающему инструменту, составам и свойствам горных пород.

В результате анализа технологии бурения скважины, осуществляемой предприятием Вьетсовпетро на месторождениях углеводородов, получены следующие выводы и рекомендации по совершенствованию технологии процесса бурения и снижения числа осложнений.

Нами предложен и апробирован поинтервальный анализ результатов процесса бурения скважины с учетом состава и свойств горных пород, вида привода вращения долота, конструктивных особенностей породоразрушающих элементов долот.

ФИЛЬТРЫ НАГНЕТАТЕЛЬНЫХ СКВАЖИН ДЛЯ ЗАВОДНЕНИЯ НЕФТЯНЫХ ПЛАСТОВ

Долягин А.К.
adolyagin@gmail.com, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Дебиты нефтяных скважин, как правило, не соответствуют их потенциальным возможностям, что в большинстве случаев вызвано изменением фильтрационных характеристик призабойной зоны пласта (ПЗП). Одним из основных способов поддержания дебита скважины является поддержание пластового давления путем закачки в нефтяные пласты воды или газа.

Для закачки флюида в нефтяной пласт сооружаются технологические нагнетательные скважины. Конструкция нагнетательной скважины должна быть такой, чтобы фильтрующая поверхность пласта максимально обнажалась, от этого зависит поглотительная способность пласта. Максимальное обнажение поверхности пласта достигается в скважинах с открытым забоем, однако только в тех случаях, когда продуктивный пласт сложен устойчивыми пародами. Нагнетательные скважины оборудуют как наземными, так и подземными фильтрами. Подземная фильтровая колонна состоит из надфильтровой трубы, рабочей части, называемой фильтром (каркасом) и отстойника. Технология оборудования нагнетательных скважин фильтрами не отличается от технологии сооружения откачных скважин, а технология эксплуатации имеет свои специфические особенности.

При сооружении технологических скважин наиболее широкое применение находят фильтры трубчатые с круглой и щелевой перфорацией, сетчатые, каркасно-щелевые, дисковые и гравийно-обсыпные.

Каркасно-щелевые фильтрующие элементы представляют собой цилиндрическую конструкцию из продольных несущих элементов (стрингеров) и проволоки, которая по спирали, с определенным шагом, намотана на стрингеры.

Основными преимуществами каркасно-щелевых скважинных фильтров перед фильтрами других типов являются:

- высокая прочность и жесткость конструкции;
- большее проходное сечение (на 80-90%) при меньших размерах щелевых отверстий, чем у перфорированных фильтров;
- увеличение в несколько раз срока службы скважинного оборудования за счет уменьшения выноса песка и прочих твердых фракций в скважину;
- снижение расходов на ремонтные работы;
- возможность очистки фильтров путем проведения обратной промывки;
- малое гидравлическое сопротивление.
- К фильтрам нагнетательных скважин предъявляются следующие требования:
- минимальные гидравлические сопротивления при закачке воды в пласт;
- предотвращение попадания частиц пласта в фильтр;
- надежная работа в течение продолжительного времени;
- возможность очистки и ремонта фильтра.

Производительность каркасно-щелевых фильтров может быть значительно улучшена за счет применения трапецевидной формы щелей, это особенно важно в случаях, когда необходимо предотвращение засорения фильтра породами пласта (пескование фильтра).

Для фильтров закачных скважин предлагается следующая конструкция каркасно-щелевого фильтра: на каркас, образованный стрингерами с определенным шагом намотана высокоточная проволоки треугольного профиля. Основание Δ-образного профиля проволоки обращено к каркасу фильтра. При этом формируется трапецевидная форма щели.

Рассмотрим два режима работы фильтра такой конструкции.

В интервалах между циклами нагнетания, породы пласта заклиниваются в трапецевидной щели, тем самым защищая фильтр от пескования.

Забивание щелей может быть связано с двумя основными механизмами:

- закупорка на входе, когда вход в щель оказывается забит твердой фазой, переносимой добываемым флюидом или за счет отложений растворенных в пластовом флюиде веществ;
- внутренняя закупорка, при которой частицы песка забивают щель, создавая условия, при которых она является продолжением породы пласта. В этом случае течение через щель подчиняется закону Дарси вместо течения через открытый канал.

При нагнетании воды за счет увеличения соотношений между входом в щель и выходом обеспечивается стабильная очистку щелей от пород пласта.

Трапецеидальная форма щели препятствует закупорке песком. Оптимальные условия для предотвращения закупорки, обеспечивает надежную очистку фильтра.

Для разработки конструкции таких фильтров необходимо произвести расчет размеров щелевой перфорации, геометрии щели и расстояние между щелевой перфорации.

В условиях разработки месторождений с трудноизвлекаемыми запасами углеводородов и необходимости снижения стоимости работ по строительству скважин, применение недорогих систем по предотвращению выноса песка (щелевых хвостовиков) позволяет повысить общую рентабельность разработки месторождения. В то же время в условиях, где для предотвращения выноса песка требуется применение фильтров с размером ячейки менее 0,25 мм, рекомендуется использование проволочных фильтров.

В некоторых случаях (на ПХГ, высокодебитные скважины в слабосцементированных коллекторах) обосновано применение и более сложных систем заканчивания, таких, как многослойные или гравийные фильтры.

Обычно предполагается, что эффективность притока пластового флюида контролируется за счет изменения общей открытой поверхности хвостовика, а вынос пластового песка – за счет изменения размеров отверстий. Данные условия вступают в противоречие с друг другом в случае продуктивных пластов с мелкозернистыми частицами (менее 0,25 мм), поскольку, если размеры щелей уменьшаются, для предотвращения выноса песка, то для сохранения размеров открытой поверхности необходимо увеличить число отверстий на 1 погонный метр трубы. Более того, существует сложность изготовления мелких щелей (менее 0,25 мм), что долгое время являлось ограничением в применении щелевых хвостовиков. Несмотря на то, что современные технические средства позволяют выпускать хвостовики с размером щелей до 0,05 мм, такие конструкции потребуют очень высокой плотности щелей (увеличения числа отверстий на 1 погонный метр трубы) для поддержания заданных размеров общей открытой поверхности.

Условие сохранения открытой поверхности вытекает из результатов потерь давления при течении через щели с использованием уравнений течения для открытых каналов. Этот подход приводит к выводу, что редкие большие отверстия будут давать меньшее сопротивление течению, чем большее число маленьких отверстий, имея при этом одинаковый размер открытой поверхности. Однако такое предположение не учитывает наиболее важную составляющую потерь давления при течении через отверстия в случае щелевого хвостовика – конвергенцию притока в околоскважинной зоне вокруг щелей.

Литература

1. Гаврилко В.М., Алексеев В.С. Фильтры буровых скважин. – М. : Недра, 1976;
2. Уолкотт Д. Разработка и управление месторождениями при заводнении. – ЮКОС – Shlumberger, 2001. – 144 с.
3. Куликов В.В. Обратные фильтры буровых скважин // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. – 2011. – № 2.
4. Еронин В.А., Литвинов А.А., Кривоносов И.В., Голиков А.Д. Эксплуатация системы заводнения пластов. – М. : Недра, 1973.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СООРУЖЕНИЯ ГЕОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СКВАЖИН ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ ДОЛОТА PDC

[1]Нахангов.Х.Н., [2]Шарафутдинов У.З.
[1]Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия; [2]СТК РУ-5 Навоийский горно-металлургический комбинат, Республика Узбекистан

Постоянный процесс совершенствования техники и технологии бурения в Кызылкумском регионе направлен на повышение эффективности строительства геотехнологических скважин (ГТС).

Со времен изобретения двух- и трехшарошечных долот с конусными шарошками, их геометрия постоянно совершенствуется. К настоящему времени уже всем понятно, что процесс бурения скважин любого назначения являет собой сложный динамический процесс. Во всех случаях при этом остаются неизменными критерии оценки буровых долот в форме механических скоростей бурения, проходок на долото, время нахождения бурового долота в рабочем состоянии на забое скважины. Так при бурении глубоких скважин до определенной глубины главным критерием является механическая скорость бурения, а затем проходка на долото [1]. И сейчас из общего объема бурения ГТС порядка 80% приходится на трехшарошечные долота. В Кызылкумском регионе бурение производится трех шарошечными долотами типа М; МЗ; К; которые предназначены для бурения горных пород 2-7 категории по буримости или 1-4 категории по твердости. При анализе геологических условий и технологии бурения на полигонах подземного выщелачивания (ПВ) было установлено, что основные недостатки шарошечных долот, такие как низкая ходимость и механическая скорость бурения способствуют повышению затрат времени на проходку скважины и увеличению расхода долот.

Одним направлений совершенствования технологии бурения ГТС является замена шарошечных долот на долота PDC (Polycrystalline Diamond Compact). Рациональный выбор типа породоразрушающего инструмента и эффективного режима бурения при определенных горно-геологических условиях проходки геотехнологических скважин является одной из проблем, с которой приходится сталкиваться буровикам. При бурении интервалов интенсивного чередования пород 3-5 категории твердости у шарошечных долот происходит опережающий износ опор, что приводит к снижению скорости бурения и создает опасность возникновения аварийной ситуации вследствие разрушения инструмента на забое. Низкие технико-экономические показатели: недостаточная механическая скорость до 4 м/час, малая ходимость до 170-200 м/шт. и повышенная аварийность шарошечных долот в геологических разрезах урановых месторождений Кызылкумов, обусловили потребность к более тщательному подходу к выбору бурового инструмента.

PDC долото – породоразрушающий инструмент, рабочим органом которого является основание с поликристаллическими композитными вставками. Режущие лопасти, в отличие от шарошек, не имеют подвижных элементов, что существенно уменьшает риск потери их частей в скважине, а также, помимо этого они и используют совершенно иной способ разрушения горной породы – срезание. Разрушение горной породы путем ее срезания намного эффективнее дробления, в связи с чем обеспечивается существенное увеличение как механической скорости бурения, так и проходки на долото. Резцы PDC в 10-15 раз повышают износостойкость долота в зависимости от вариантов исполнения (конструкции, расположения резцов, оснащение резцами повышенной стойкости и наивысшей абразивности). Дополнительные калибрующие резцы способствуют снижению вибрации при бурении. Объемное моделирование гидравлики долот дает возможность оптимизировать процесс очистки забоя и охлаждения резцов.

Геологические разрезы Кызылкумских месторождений сложены из мощного осадочного комплекса горных пород, II-VII категории по буримости, I-IV категории по твердости. Обломочные породы песчаники, гравелиты, и конгломераты – абразивные.

Эффективность бурения при рационально выбранном типе породоразрушающего и технологического инструмента зависит от правильного сочетания параметров режима[2]:

– частоты вращения бурового снаряда;
– осевой нагрузки на инструмент;
– расхода и качества промывочной жидкости.

Оптимальное соотношение параметров режима бурения определяется для каждых конкретных горно-геологических и технических условий бурящейся скважины. Диапазон параметров режима бурения регулируется в широких пределах. Поэтому исходя из малой грузоподъемности буровой установки и гидравлической мощности бурового насоса для каждых конкретных горно-геологических и технических условий разработана «Технология бурения скважин долотами PDC в геолого-технических условиях Кызылкумского региона».

Прежде чем приступить к эксплуатации долота из серии PDC необходимо изучить техническое описание, обратив особое внимание на технологические режимы бурения и указание мер безопасности [2].

Основное внимание уделяется повышению эффективности за счет подбора длины и веса компоновки низа бурильной колонны (КНБК) со спиральными утяжеленными бурильными трубами и калибраторами квадратного сечения. Отслеживается скорость бурения, ее равномерность и изменение в отдельных литологических интервалах. Подбор оптимальных режимов бурения основывается на возможности передачи на забой максимальной мощности.

Расчеты показывают, что увеличение подачи насосов на 40% может обеспечить рост механической скорости бурения до 2 раз. Обладая высокой износостойкостью и работоспособностью, лопастные долота PDC обеспечивают кратное увеличение проходки на долбление, повышая при этом механическую скорость бурения.

Таким образом, реализация программы инновационного бурения на основе оптимального подбора типа и конструкции долот PDC для конкретных горно-геологических условий применения в Кызылкумском регионе обладает следующими преимуществами перед шарошечными:

Увеличение ходимости (стойкости долота) в 20-25 раз и механической скорости бурения в 3-4 раза;

Уменьшение количества спуско-подъемных операций;

Значительное уменьшение вибрационной нагрузки на бурильные трубы;

Экономия на топливе и эксплуатационных расходах на 40-50%;

Возможность эффективного восстановления долот и повторного использования без ухудшения эксплуатационных качеств в виду отсутствия подвижных частей;

Минимальный риск обрыва бурильных труб;

Значительное снижение стоимости бурометра и времени бурения.

При этом экономическая эффективность перехода на долото серии PDC определяется не только большей механической скоростью и значительной проходкой, но сокращением буровых бригад для строительства скважин.

Применение долот PDC в геолого-технических условиях в Кызылкумском регионе обеспечивает новые возможности в совершенствовании технологии сооружения геотехнологических скважин и играет важную роль в выполнении программ бурения геотехнологических скважин и добычи урана.

Литература

1. Масленников И.К. Тенденции развития шарошечных долот. – М. : Изд-во ЦИНТИхимнефтемаш, 1987. 84 с.
2. Бингхем Н.Г. Проблемы буримости горных пород. – М. :ВНИИОЭНГ, 1966. – 127 с.

НОВЫЙ МНОГОЦЕЛЕВОЙ БУРОВОЙ КОМПЛЕКС – БУГ-50

[1]Данилов Ю.А., [2]Хмелёв А.Я., [3]Соловьев Н.В., [4]Козловский Е.А. (мл.)
[1]ЗАО «Недра-инвест», Республика Беларусь; [2]СЗАО «Недраинвест»; [3]Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия, [4]ФГУП «ВНИИгеосистем», Москва, Россия

Конструкторский Отдел СЗАО «Недраинвест» (г. Минск) разработал документацию на самоходную гидрофицированную буровую установку БУГ-50 грузоподъемностью 50т для эффективного бурения геологоразведочных, эксплуатационных и технологических скважин на твердые полезные ископаемые и воду.

СЗАО «Недраинвест» подписало соглашение с ОАО «Минский завод колесных тягачей» (ОАО «МЗКТ») на изготовление за счет собственных средств завода в 2015-2016 гг. двух опытных образцов буровой установки БУГ-50, их испытание и постановку на серийное производство на базе шасси и прицепа производства ОАО «МЗКТ». Продажи буровых установок по этому соглашению будет осуществлять СЗАО «Недраинвест».

Внедрение БУГ-50 позиционируется как конкурентоспособное импортозамещение бурового оборудования лучших зарубежных аналогов Германии, Италии, США на фоне полного отсутствия разработки и производства современной отечественной техники данного класса в странах бывшего СССР.

Кроме того, использование импортных аналогов на территорию России в настоящее время запрещено согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 14 июля 2014 г. №656 «Об установлении запрета на допуск отдельных видов товаров машиностроения, происходящих из иностранных государств, для целей осуществления закупок для обеспечения государственных и муниципальных нужд» (код ТН ВЭД 870520 «Автобуровые»).

Основными отличительными особенностями БУГ-50 являются:

1. Полный гидропривод буровой установки, в отличие от отечественных аналогов, позволяет обеспечить контроль над основными технологическими параметрами бурения: автоматическим поддержанием осевой нагрузки на забой, ограничением момента, плавным регулированием частоты вращения, подачей буровых насосов, механизацией спускоподъемных операций «без рук», что значительно уменьшает потери времени и обеспечивает высокую степень безопасности.

2. Телескопическая мачта с подвижным вращателем с ходом 13,5 м обеспечивает, в отличие от зарубежных аналогов, возможность применения отечественных бурильных труб длиной 12 м, обсадных труб до 13 м (изготовляемых по ГОСТ и имеющих широкое распространение на территории России).

3. Конструкция БУГ-50 предусматривает мультитехнологическое исполнение: возможность осуществлять вертикальное и наклонное (45°) бурение скважин вращательным и ударно-вращательным способом, шнеками, долотами с прямой промывкой буровым раствором двумя поршневыми насосами или центробежным насосом, с обратной промывкой эрлифтом компрессором, с прямой и обратной продувкой воздухом, пеной, с применением пневмоударника, твердосплавными коронками с отбором керна, в том числе снарядами со съемным керноприемником (ССК), направленное бурение забойными двигателями (ВЗД), использование легкосплавных бурильных труб (ЛБТ), что позволяет существенно увеличить глубину бурения до 3000 м.

4. Значительно более низкая стоимость БУГ-50 в сравнении с зарубежными аналогами за счет применения порядка 75% комплектующих, производимых в странах ЕврАзЭС (Россия, Беларусь).

5. Высокий технический уровень изготовления и сервисного обслуживания завода-изготовления ОАО «МЗКТ», специализирующегося на производстве изделий военно-промышленного комплекса.

Расчетные значения глубины бурения и длины колонны обсадных труб в зависимости от диаметра с запасом по грузоподъемности 30% приведены в таблице.

Диаметр труб, мм	Глубина бурения, м		Длина колонны обсадных труб, м	
	Бурильные трубы нефтяного сортамента		Обсадные трубы стальные	
	Стальные ГОСТ Р54383, *ТУ	Легкосплавные ISO 15546	ГОСТ 632 нефтяного сортамента	ГОСТ 8731 общего сортамента
60	3700			
73	2400			
89	2000	4000		
114	1500	3500	2000	
146	1300*	2300	1340	
168	1000*	2000	1150	
219			875	
245			775	
273			700	
324			500	
377			425	
426			320	
508			287	
530				300
630				260
720				225
820				200
920				120
1020				130

Использование буровой установки БУГ-50 позволит:

1. Обеспечить **эффективное** высокотехнологичное выполнение отечественными подрядчиками буровых работ на территории России без применения импортной техники.

2. **Возродить** утраченные позиции на мировом рынке в области оказания услуг по бурению геологоразведочных, эксплуатационных и технологических скважин на твердые полезные ископаемые и воду.

По нашим оценкам, емкость рынка России на буровую установку БУГ-50 на ближайшую перспективу (5-10 лет) составляет не менее 200 шт.

АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕННОГО ГИДРОРАЗРЫВА ГОРНЫХ ПОРОД В ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИНАХ

Айвазян А.А., Соловьев Н.В.
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Актуальность данной проблемы можно оценивать исходя из фактических данных об использовании гидроразрыва пласта в целом и пенного гидроразрыва пласта в частности. Классический гидроразрыв пласта с применением гелированного водного раствора может принести значительные повреждения как непосредственно пласту, так и трещинам гидроразрыва, что значительно снижает положительный эффект от проводимой операции. Использование гидроразрыва пласта с помощью вспененных материалов позволяет увеличить интенсификацию работы нефтяных и газовых скважин и снизить попадание в скважину сопутствующих вод, что может произойти при разгерметизации соседнего коллектора с водой.

Методика пенного гидроразрыва пласта заключается в закачке в скважину не гелированного водного раствора, а пенного с добавлением азота или углекислого газа под высоким давлением вперемешку с гранулообразным расклинивающим материалом (проппантом), в результате чего порода разрывается, формируется дополнительная система трещин, создающая пути для выхода газа или нефти, содержащейся в толще породы. После этого пены откачивают, и скважина дает продукцию. Данный метод позволяет не только интенсифицировать добычу запасов в зоне дренирования скважины, но и при определенных условиях существенно расширить эту площадь, приобщив к выработке большее количество пластов.

Плюс данного метода заключается в легкости удаления объема введённой пены из пор и трещин пласта, что позволяет быстрее и эффективнее вывести углеводороды (нефть и газ).

Значительная (до 80%) часть месторождений углеводородов находится на поздних стадиях эксплуатации, что способствует существенному снижению их проницаемости. Применение же гидроразрыва часто не приводит к повышению нефте-газоотдачи пластов из-за оттеснения из приствольной части флюидов.

В 2010 году на Приобском месторождении «Газпромнефть-Хантос» проводились опытно-промышленные работы по использованию и внедрению в производство пенно-азотного гидроразрыва пласта.

Данная технология является уникальной и позволяет закачивать в пласт меньшее количество гелевых систем в сравнении с традиционным ГРП. Это способствует сохранности порового пространства и дебит продуктивного коллектора не снижается, уменьшается вредное воздействие на пластовый флюиды.

Испытания технологии пенно-азотного гидроразрыва пласта также проводились на Верхнеколик-Еганском месторождении «Варьеганнефтегаз», что показало преимущества технологии заключаемые в немедленной отработке скважины за счет энергии закачанного азота. Также технология сокращает рост трещин, так как вводимый в пласт азот имеет высокую сжимаемость.

Для целого ряда Российских объектов, в частности объектов Западной Сибири, применение пенного гидроразрыва пласта стало неотъемлемой частью процесса разработки и повышения дебита, а также интенсификации добычи углеводородов.

Пенный гидроразрыв пласта, за счет замены более 50% объема стандартного гелированного водного раствора на вспененный газ, возможно применять в сложных геологических условиях при:

- сложном геологическом строении углеводородного коллектора;
- низкой проницаемости слагающих пласт горных пород;
- высокой неоднородности и перемежаемости литологических разностей горных пород в разрезе.

Компонентный состав пены включает в себя: дизельное топливо или конденсат +25%-ный раствор лигносульфаната + водный раствор хлорида кальция ($CaCl_2$) в соотношении 1:1:3, т.е. для приготовления 1 $м^3$ пенного раствора необходимо соответсвенно 0,2; 0,2; и 0,6 $м^3$ каждого из данных компонентов. Зная долю каждого компонента в 1 $м^3$, можно рассчитать количество, требуемое для изготовления необходимого объема пены. [1]

После выполнения ремонтных работ в скважине с использованием пенных эмульсий возможно проведение пенного гидроразрыва пород с применением вспененного агента.

Пены представляют с собой дисперсную систему, состоящую из ячеек (пузырьков) газа, разделенных пленками жидкости. Пенная система характеризуется такими параметрами, как:

– пенообразующая способность ПАВ
– кратность пены
– устойчивость или стабильность пены
– степень аэрации
– инертность

В результате опытных испытаний и исследований на различных объектах Западной Сибири, были получены весьма положительные результаты. Эффективность применения пенного гидроразрыва пласта была доказана как при использовании в действующем, так и в новом фонде скважин. Интенсификация добычи нефти возросла в среднем на 15% по сравнению с применением обычного ГРП.

Этот метод позволяет увеличивать проводимость трещин и способствует скорой и более надежной их очистке от разрушенных пород. Преимущество этой технологии заключается в быстрой отработке скважины при использовании энергии закачанного азота. При таких технологиях ограничивается рост трещин. Это приводит к тому, что закачиваемый в пласт азот имеет высокую сжимаемость, что снижает вероятность содержания воды в продукции и ускоряет время ввода скважин в работу [2].

Одним из главных положительных результатов явилось снижение степени повреждения пласта, а также увеличение проницаемости и остаточной проводимости трещин, необходимых для добычи углеводородов.

В заключении необходимо подчеркнуть, что применение пенного гидроразрыва пласта позволяет решать следующие задачи:

1. Увеличение продуктивности (приемистости) скважины при наличии шлама.
2. Расширение интервала притока (поглощения) при многопластовом строении объекта.
3. Интенсификация притока нефти, например, с использованием гранулированного магния; изоляция притока воды.
4. Регулирование профиля приемистости.

Литература

1. Временная инструкция по глушению скважины с применением пеноэмульсий с наполнителями в условиях АНПД / ОАО «Газпром» ; ОАО «СевКавНИПИгаз». – Ставрополь, 2001.
2. Нефтегазовое обозрение. Осень 2011. – URL: http://www.slb.ru/page.php?code=75.

УВЕЛИЧЕНИЕ СРОКА ЭКСПЛУАТАЦИИ ШАРОШЕЧНЫХ ДОЛОТ ПУТЕМ УКРЕПЛЕНИЯ РЕЖУЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Чернятина А.Е.
Старооскольский филиал Российского государственного геологоразведочного университета им. С. Орджоникидзе, г. Старый Оскол, Россия

Изобретение шарошечного долота внесло переворот во вращательное бурение. Это наиболее применяемый тип долот при бурении сплошным забоем. Отличается от других типов долот следующим:

1) Меньшей площадью контакта рабочих элементов с забоем, но большим числом рабочих кромок, что значительно повышает эффективность разрушения горной породы;

2) Шарашки долота перекатываются по забою, т.е. вращающий момент меньше, как и износ.

Все шарошечные долота выпускаются по госту: ГОСТ 20962-75. Основные элементы долота:

1) Лапа. Лапы могут быть сварены меж собой или изготавливаться едиными. На лапу путем комбинации шарикоподшипников крепится шарошка;

2) Присоединительная резьба;

3) Промывочные каналы.

В последнее время показатели работы буровых долот многократно возросли. Средняя проходка на долото уже исчисляется сотнями метров. Однако, зарубежные и отечественные потребители, получая все более мощные буровые установки, настоятельно требуют дальнейшего повышения показателей работы долот, поскольку стоимость каждого пробуренного метра исчисляется тысячами рублей и любое увеличение долговечности долот в эксплуатационном бурении позволяет экономить многие миллионы рублей.

При бурении пород от средних до очень крепких абразивных до 70% отказов долот происходит из-за выхода из строя части породоразрушающих зубков и разрушения корпусов шарошек. Это связанно с развитием при бурении высоких внутренних напряжений, возникающих в шарошках при холодной запрессовке с натягом множества твердосплавных зубков в отверстия на их конусах. При этом снижение установленной величины минимального натяга способствует вылету зубков из отверстий при работе долота, а повышение величины натяга способствует резкому росту напряжений, развитию трещин вокруг зубков и разрушению корпусов шарошек.

Кроме того, при применяемых форсированных режимах бурения происходит абразивный износ тела шарошек вокруг зубков, приводящий к росту их выступания над телом шарошки, а значит увеличению интенсивности нагружения. Износ тела шарошки при этом уменьшает длину запрессованного хвостовика, а значит, снижает величину сил трения покоя, удерживающих зубки. Износ поверхностей шарошек на 2÷3 мм, как правило, выводит долото из строя.

Есть два типа режущего вооружения шарошек: фрезерные стальные зубцы; литые или цельнокованные с износостойкими режущими элементами из карбида вольфрама, отформованные отдельно и впрессованные в точно просверленные отверстия на поверхности шарошки. Долота со стальными зубьями и долота со вставками применяют для бурения мягких пород, пород средней твердости и твердых пород.

Усовершенствование производства в порошковой металлургии оказало влияние на улучшение характеристики твердых сплавов для долот со стальными зубцами. Процесс нанесения порошкового металла на резцы сочетает технологии порошкового металла и традиционной ковки, обеспечивая получение долот с современной геометрией резцов и с превосходными характеристиками. Этот метод изготовления, который обуславливает быстрое уплотнение в твердом состоянии шарошек окончательной формы и их зубьев, устраняет многие ограничения, присущие стандартной конструкции долота, и позволяет использовать выбор современных материалов, которые улучшают целостность режущего вооружения.

Зубья с выдержанной толщиной твердого сплава для повышения сопротивления износу являются основным преимуществом технологии сплавления порошкового металла на зубьях. Это хорошо подходит для автоматического процесса, при этом устраняются ручные сварочные работы. В отличие от вручную наплавленного твердого сплава, объем карбида и микроструктура идентичны на каждом зубце каждой шарошки. Этот процесс позволяет усовершенствовать несколько аспектов конструкции шарошечных долот. Возможность получения нужной окончательной формы позволяет обеспечить рентабельное производство сложного режущего вооружения, т.е. агрессивных форм, места и ориентации, которые невозможны при фрезерных работах.

Профилированные вставки с покрытием из алмазного композита изменили характеристики режущего вооружения во многих областях применения шарошечных долот. Алмазная технология обеспечивает сопротивление тепловому растрескиванию и износу режущих кромок, а также калибрующих поверхностей, контактирующих с породой. В усиленных алмазами вставках используются слои классифицированных поликристаллических алмазов на сцементированной карбидной подложке. Поверхностный слой почти полностью состоит из алмазов, которые режут породу, и он обладает оптимальными характеристиками в отношении абразивного воздействия, температуры и ударного износа при использовании в шарошечных долотах. Разница в тепловом расширении и упругости между сцементированной карбидной подложкой и алмазным композитом обладает совместимостью нагрузок, которые снижаются за счет классифицированных промежуточных слоев.

Усовершенствование конструкции подшипников сочетают использование улучшенных материалов и технологий изготовления. В этих конструкциях сочетаются усовершенствованное режущее вооружение, которое повышает механическую скорость проходки, с современными подшипниками и сальниками, которые улучшают показатели долговечности долота и срока его службы.

Конечной целью создания любого бурового долота является применение наилучшего режущего вооружения и оптимального режущего действия для обеспечения бурения высокоэкономичных скважин. Технологии новых материалов, таких как алмазные композиционные материалы, будут играть важную роль в развитии технологии долот.

Литература

1. Федоров В.С. Долотья для бурения на нефть. Баку. – М. : Азгостоптех-издат. – 1941. – 156 с.

2. Корнеев К.Е., Палий П.А. Буровые долота : справочник. – 2-е изд. – М. : Недра, 1965. – 496 с.

3. Палий П.А., Корнеев К.Е. Буровые долота: Справочник. – 3-е изд. – М. : Недра, 1971. – 446 с.

4. Хачатуров С.С. Стали для зубчатых шарошек и лап буровых долот сплошного бурения // Породоразрушающий инструмент для бурения. – М. : Гостоптехиздат, 1962. – С. 98-120. (Тр. ВНИИБТ, вып. 6).

5. Шарошечные долота : международный транслятор-справочник / под ред. В.Я Кершенбаума и А.В. Торгашова. – М. : АНО «Технонефтегаз», 2000. – 248 с. (Международная инженерная энциклопедия. Серия «Нефтегазовая техника и технология»).

БУРЕНИЕ СКВАЖИН ЛАЗЕРНЫМ ДОЛОТОМ

Крылов А.М.
Старооскольский филиал Российского государственного геологоразведочного университета им. С. Орджоникидзе, г. Старый Оскол, Россия

В последние двадцать лет наблюдается резкий скачок роста мощности излучения твердотельных лазеров. Это связано с появлением и развитием компактных лазеров новой архитектуры (лазеров с диодной накачкой, диодных и волоконных лазеров). Относительная дешевизна излучателей с мощностью свыше киловатта обеспечила их коммерческую доступность для исследователей широкого профиля. Мощное лазерное излучение стало применяться для резки и бурения толстых и объемных материалов (бетон, природные камни ит.д.).

Например, в гражданском строительстве применение лазерных технологий, свободных от шума и вибраций, наиболее эффективно в сейсмических районах для бурения отверстий в существующих бетонных зданиях. Там их используют для укрепления с помощью стальных стяжек или подобных деталей аварийных домов, а также при реставрации старинных зданий и их элементов. Пригодна эта технология и в задачах предотвращения обвалов при бурении отверстий в опасных отвесных участках горной породы для размещения в них взрывчатых веществ и разрушения взрывом. В атомной отрасли мощное лазерное излучение используют для дезактивации выведенных из эксплуатации бетонных ядерных сооружений. В таком случае пользователей привлекает низкое пылевыделение, сопровождающее процесс лазерного снятия загрязненного поверхностного слоя и резку бетона. Важную роль играет дистанционное управление процессом, то есть удаленное размещение оборудования от объекта. Волоконно-оптические средства доставки лазерного излучения в зону обработки позволяют успешно применить лазерные технологии для бурения тонких диагностических отверстий в многометровых бетонных стенах могильников с захоронениями радиоактивных веществ. Выбор оптимального и наиболее эффективного режима лазерной термообработки материалов зависит от конкретной цели. Необходимо четко представлять физические процессы и механизмы разрушения, происходящие в материалах в процессе лазерного воздействия на них. Механизмы лазерного разрушения пород зависят как от нагрева материала из-за поглощения излучения, так и от градиента температуры в материале, вызванного процессом теплопроводности. Поэтому их условно можно разделить на низкотемпературные и высокотемпературные механизмы разрушения. Условия для низкотемпературного механизма реализуются в области температур упруго-хрупкого состояния материала на стадиях нагрева и охлаждения. Так, при высокоскоростном нагреве поверхности образца в глубине тонкого приповерхностного слоя неизбежно возникает градиент температур. Для повышения эффективности лазерного разрушения используют струю газа высокого давления для выноса расплава из зоны обработки, а для быстрого охлаждения расплава и растрескивания затвердевшей остеклованной массы (шлака) в струю газа впрыскивают жидкость. Действия дополняют механическим дроблением и удалением шлака, введением в зону обработки порошков восстановителей для уменьшения температуры плавления кремнезема и т.д. В процессе разрушения, как правило, участвуют сразу несколько механизмов, причем преобладающее действие одного из них зависит от состава наполнителей материала.

Механизмы лазерного разрушения пород зависят как от нагрева материала из-за поглощения излучения, так и от градиента температуры в материале, вызванного процессом теплопроводности. Поэтому их условно можно разделить на низкотемпературные и высокотемпературные механизмы разрушения. Условия для низкотемпературного механизма реализуются в области температур упруго-хрупкого состояния материала на стадиях нагрева и охлаждения. Так, при высокоскоростном нагреве поверхности образца в глубине тонкого приповерхностного слоя неизбежно возникает градиент температур. За счет него в слое появляются температурные касательные напряжения растяжения. В случае превышения предела прочности материала происходит локальное разрушение в виде шелушения

и термического скола. К шелушению поверхности приводит также изменение давления от резкого расширения свободной воды. При охлаждении нагретой поверхности под действием градиента температуры уже на ней самой возникают растягивающие напряжения. Они также могут превысить предел прочности материала и разрушить его, образуя на поверхности трещины. Высокотемпературный механизм разрушения реализуется в области температур размягчения материала в виде плавления, испарения или термического разложения.

Таким образом, при воздействии мощного лазерного излучения на породы их разрушение происходит как за счет скалывания приповерхностного слоя материала из-за перепада температур и флуктуаций внутреннего давления, так и за счет плавления, испарения или термического разложения материала в области воздействия лазерного пятна. Для повышения эффективности лазерного разрушения используют струю газа высокого давления для выноса расплава из зоны обработки, а для быстрого охлаждения расплава и растрескивания затвердевшей остеклованной массы (шлака) в струю газа впрыскивают жидкость. Действия дополняют механическим дроблением и удалением шлака, введением в зону обработки порошков восстановителей для уменьшения температуры плавления кремнезема и т.д. В процессе разрушения, как правило, участвуют сразу несколько механизмов, причем преобладающее действие одного из них зависит от состава наполнителей материала.

Литература

1. Журба В.М., Митькин В.М., Шишковский В.В. Свойства газовых термолинз, наводимых в зоне лазерного сверления с принудительным обдувом // Оптический журнал. – 2004. – Т. 71. – № 5. – С. 14-16.

2. Журба В.М., Иванов В.Н., Кобилов И.М., Митькин В.М. Удельная энергия лазерного разрушения ряда строительных материалов // Оптический журнал. – 2007. – Т. 74. – № 8. – С. 61-65.

3. Васильев М.В., Журба В.М., Митькин В.М., Щепкин А.Д. Низкотемпературное разрушение кремнеземсодержащих материалов лазерным излучением // Физика и химия стекла. – 2012. – Т. 38. – №3. – С. 393-401.

ОЦЕНКА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БУРЕНИЯ РАЗВЕДОЧНЫХ СКВАЖИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЛЕКСА ДЛЯ БУРЕНИЯ С ОБРАТНОЙ ЦИРКУЛЯЦИЕЙ (RC-БУРЕНИЯ)

[1]Ребрик Ф.В., [2]Каримов Э.Р.
[1]Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия; [2]ООО «Северно-Уральское геологоразведочное предприятие»

Получение достоверной информации о геологическом строении месторождений во многом зависит от качества выполнения буровых работ. Данная статья посвящена оценке технико-экономических показателей бурения разведочных скважин с использованием метода бурения «обратной циркуляции» (RC-бурения).

Технология бурения методом RC

Бурение по технологии с обратной циркуляцей требует применения буровых установок с подвижным вращателем, у наличия компрессора высокого давления. Глубина бурения зависит от усилия на подъем буровой установки, мощности компрессора и горно-геологических условий (в первую очередь от степени обводненности горных пород). Диаметр бурения от 127 мм, до 1000 мм. Основная область применения – это геологоразведка на твердые полезные ископаемые – шламовое опробование и эксплуатационная разведка на карьерах с тем же – шламовым опробованием. Метод «обратная циркуляция» основан на бурении погружным пневмоударником с двустенными трубами и одновременным выносом на поверхность бурового шлама для проведения последующего анализа и получении геологической информации.

Метод «обратной циркуляция» успешно применяется при разведке месторождений полезных ископаемых, проходке скважин технологического назначения в Австралии, Юго-Восточной Азии, США, Африке и России.

К преимуществу данного метода можно отнести: высокую механическую скорость бурения до (20 м/ч). Бурение этим методом наиболее эффективно в неустойчивых сложно структурированных породах; трещиноватых породах; в валунно-галечниковых отложениях, в том числе сильнообводненных (за счет подачи воздуха по межтрубному пространству в скважине).

Преимуществом «RC-бурения» является получение представительной по весу пробы при бурении с высокой производительностью. Наибольшая эффективность достигается при бурении слабообводнённых скважин до 100 м глубиной. При проходке глубоких скважин (более 200 метров) обычно применяется дожимной компрессор. Метод может быть с успехом использован в засушливых районах и районах с холодными климатическими условиями, где доставка воды, её хранение и использование связано с большими сложностями. Бурение производится с применением специальных RC-пневмоударников или обычными пневмоударниками в комплекте с кроссоверами.

При разведочных работах объем шлама составляет 98%, экспресс-анализ пробы может быть проведен в полевых условиях. Благодаря бесконтактному выносу шламового материала из скважины отсутствует возможное заражение проб.

Опробование и документация шлама RC скважин зависит от целевого назначения. Бурение поисковых скважин пневмоударным RC способом осуществляется с целью выявления и фиксации в геологическом разрезе рудных тел и зон рудной минерализации. Выявление и фиксация в геологическом разрезе рудных тел и зон рудной минерализации достигается путем систематического поинтервального опробования шлама. Параметры поинтервального опробования шлама регламентируются геолого-техническим нарядом, выданным на одну скважину (или группу скважин). Как правило, интервалах опробования принимается равной 1,0 метру.

Качество шламового опробования зависит: от герметичности соединений колонны двойных бурильных труб с циклоном, применяемого типа делителя проб, соблюдения

технологии отбора проб. По завершению углубки скважины на величину интервала опробования (1,0 м) должна производиться интенсивная продувка забоя, во время которой также осуществляется обдув стенок ёмкости циклона с лёгким обстукиванием его стенок. При бурении скважин необходимо сопоставление глубины до и после спускоподъемных операций. Если после постановки бурового снаряда на забой замер покажет меньшую глубину, чем до подъёма снаряда – необходимо произвести повторную продувку. Поинтервальный отбор проб производится буровой бригадой посредством делителя для сухих (делитель Джонсона) и делителя для влажных и мокрых проб. Отбор шламовых проб производит помощник машиниста непосредственно в пробный мешок, минуя промежуточные емкости (ведра, лотки и др.). Каждая проба сопровождается деревянной биркой, в которой указывается номер скважины, номер пробы, интервал опробования и фамилия, имя и отечество машиниста. Из хвостов каждой пробы также отбирается навеска крупной фракции (100–200 г) путем просеивания через сито с диаметром отверстия 5–10 мм. Навеска упаковывается в отдельный мешочек и помещается в мешок с основной пробой. Контроль качества бурения и отбором шламовых проб осуществляет представитель геологической службы (участковый геолог, техник-геолог).

Особое внимание при проведении геологического контроля должно быть уделено:

1) соответствию места фактического положения скважины проектному;

2) соответствию фактических параметров скважины (азимуту бурения, углу наклона, глубине и т.д.) проектному;

3) технологии отбора шламовых проб;

4) количеству отобранных на скважине проб, их соответствие интервалам опробования и глубине скважины;

5) представительной массе пробы, которая должна быть не менее 4,0-5,0 кг;

6) наличию на пробах деревянных бирок, полноте и достоверности отображенной на них информации;

7) наличию в пробах навесок (образцов) крупных фракций требуемой массы.

Частота вращения при RC бурении является основным фактором, влияющим на ресурс долота. В связи с этим частоту вращения необходимо тщательно контролировать. Низкая частота вращения приводит к повторному дроблению породы, что снижает механическую скорость, повышение частоты вращения приводит к интенсивному износу периферийных вставок долота к их выкрашиванию вследствие перегрева. Основное правило при выборе частоты вращения: чем тверже порода или чем больше диаметр долота, тем меньше должна быть частота вращения.

Основным, но довольно редким осложнением при RC бурении, являются прихваты пневмоударника. Ликвидация прихватов возможна, как с применением второго пневмоударника, который присоединяется на устье скважины, так и гидравликой бурового станка.

Данный вид бурения позволяет определить усредненное содержание металла в рудных интервалах.

Приемлем на стадии эксплуатационно разведочных работ, так как на основе шламового материала невозможно получить достоверную информацию о геологическом строении, условиях залегания, составе и литологии горных пород.

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ВЫНОСА ПЕСКА В ГАЗОВЫХ СКВАЖИНАХ ПУТЕМ СООРУЖЕНИЯ ГРАВИЙНО-НАМЫВНЫХ ФИЛЬТРОВ

Абсатдаров Р.Н.
absatdarov.ramil@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Проблема выноса песка вследствие разрушения пласта-коллектора в призабойной зоне имеет первостепенное значение в комплексе мероприятий по увеличению дебита скважин, повышению эффективности эксплуатации скважин, сокращению затрат на текущий и капитальный ремонт скважин.

Всякое пескопроявление приводит к отрицательным последствиям, таким как снижение дебита скважины, абразивный износ оборудования скважин и газопроводных систем, накопление песчаных пробок на забое.

Наиболее эффективным и экономически выгодным методом борьбы с пескопроявлениями, является установка в скважине гравийно-намывных фильтров. Гравийно-намывные фильтры предназначены для оборудования призабойной зоны, в скважинах с неустойчивыми коллекторами на месторождениях, с целью предотвращения выноса пластового песка в процессе эксплуатации. К гравийным фильтрам относятся фильтры, у которых поверхность, контактирующая с породой пласта, состоит из искусственно вводимого гравия, расположенного вокруг опорных фильтровых каркасов. Отличительной особенностью гравийных фильтров наряду с лучшим удержанием пластового песка является повышение фильтрационных свойств прискважинной зоны за счет увеличенной проницаемости гравийного слоя и использования фильтровых каркасов большей скважности.

Методика проектирования гравийных фильтров включает в себя выбор размера гравия и щелей фильтра-каркаса, технологической жидкости, оборудования и способа сооружения гравийного фильтра.

Правильно подобранный фильтр обеспечивает предотвращение выноса пластового песка в ствол скважины, проектную производительность скважины, увеличение межремонтного периода, предотвращение износа оборудования.

Газовые скважины, работающие в слабосцементированных мелкозернистых коллекторах, практически всегда сопровождается выносом песка (пескопроявлениями). Это связано с процессами разрушения коллектора в призабойной зоне пласта.

Вынос большого количества диспергированной твердой фазы (песка, пилитовых частиц) на поверхность с потоком добываемой продукции приводит к абразивному износу оборудования, эрозии фонтанной арматуры, пробкообразованию в стволе скважины.

Используются различные методы и средства по предотвращению выноса песка и закреплению призабойных зон скважин. В данной статье представлен механический способ предотвращения выноса песка в скважинах путем сооружения гравийно-намывных фильтров.

Гравийный фильтр представляет собой фильтр-каркас, являющийся внутренним экраном для гравийного массива, заполняющего кольцевое пространство между стенкой скважины и фильтровой компоновкой.

Наиболее эффективным является механический способ, включающий фильтры с тонким фильтрующим элементом – проволочные и щелевые, и наружную гравийную набивку. Задача задержания пластовой породы возлагается на гравийную набивку (гравийный массив), причем фракция гравия подбирается так, чтобы задержать на границе «пласт-гравий» основную часть зерен пластовой породы – крупных и средних. Задача фильтра-каркаса (проволочного или щелевого) – задержать все размеры зерен гравия, но пропустить в скважину те тонкие частицы, которые прошли сквозь гравийный массив. Такой подход обеспечивает самоочищаемость забойного фильтра и способность получать высокие дебиты.

Важным аспектом является правильный выбор размера гравия по отношению к диаметру частиц выносимого песка. Чтобы правильно выбрать размеры механических средств

задержания песка, обеспечивая при этом эффект сводообразования и полное прекращение выноса песка без чрезмерного ограничения пропускной способности, необходимо знать размеры зерен пластового песка. Эти данные получают с помощью ситового анализа представленных образцов пластовой породы. При проектировании средств задержания песка лучше всего основываться на кернах с точной привязкой по глубинам.

Фракционный состав гравия выбирается в зависимости от результатов гранулометрического анализа пластового песка и выбирается из расчета, чтобы медианный диаметр гравия был в шесть раз больше медианного диаметра пластового песка.

Основными материалами при оборудовании скважин гравийно-намывными фильтрами являются промывочная жидкость для вскрытия и расширки пласта-коллектора, жидкость-носитель гравия и гравий. Широкое применение получила технологическая жидкость на биополимерной основе, которая не содержат твердую фазу, не образуют на стенках скважины фильтрационной корки и экологически безопасна.

Основой технологии сооружения гравийного фильтра является процесс доставки гравия для создания гравийного массива вокруг фильтровой компоновки. Сооружение гравийно-намывного фильтра проводиться методом прямой и обратной циркуляции. Сущность методов состоит в том, что гравий транспортируется жидкостью-носителем с устья скважины в призабойную зону. У фильтровой компоновки гравийно-жидкостная смесь разделяется: гравий остается в кольцевом пространстве, жидкость-носитель, пройдя сквозь щели фильтра-каркаса, выходит на поверхность.

Фильтры должны обеспечивать хороший доступ флюида в скважину, надежно защищать её от пескования при минимальных гидравлических потерях, обеспечивать устойчивую работу скважины длительное время, а в случае коль-матации – допускать возможность проведения восстановительных работ с использованием различных реагентов-растворителей или комбинированного импульсного или химического восстановления работы скважин.

Гравийный массив вокруг каркаса фильтра:

– уменьшает фильтрационное сопротивление призабойной зоны пласта, создавая условия для высокой производительности скважин;

– является конструктивным элементом, позволяющим увеличить размер проходных отверстий каркаса фильтра, а значит их скважинность, производительность и долговечность работы;

– является опорой для выщерасположенных рыхлых и глинистых пропластков, препятствует их обрушению и кольматации щелей фильтра.

Многочисленные наблюдения и исследования показали [2, 4], что производительность и устойчивость работы фильтров тем выше, чем толще гравийная обсыпка. Минимальная толщина её 5,0 см на сторону (по радиусу), но при увеличении этой толщины до 25-30 см фильтры работают надежнее и производительнее

Для расчета основных параметров гравийного фильтра для скважин газового месторождения были представлены образцы пластового песка. На основании ситового анализа был определен медианный диаметр пластового песка, затем был найден диаметр гравия для гравийной набивки. Размер щели проволочного фильтра выбираем из условия задержания им наименьшей фракции используемого гравия. Таким образом, подобранный фильтр предотвратил вынос песка в газовой скважине.

Литература

1. Съюмен Д., Эллис Р., Снайдер Р. Справочник по контролю и борьбе с пескопроявлениями в скважинах / пер. с англ. М.А. Цайгера. – М. : Недра, 1986. – 176 с.

ПРАКТИКА РАЗРАБОТКИ ВЫСОКОВЯЗКИХ НЕФТЕЙ И ПРИРОДНЫХ БИТУМОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БУРОВОЙ УСТАНОВКИ С НАКЛОННЫМ СТАВОМ

Фахрутдинов А.И., Гилалов Г.Р.
Научный руководитель проф. **Повалихин А.С.**
amirchuk@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

По различным оценкам разведанные запасы нефти будут выработаны уже в этом столетии. Наиболее быстрыми темпами вырабатываются запасы легкой нефти с вязкостью до 50 мПа-с. Запасы тяжелой нефти с вязкостью выше 50 мПа-с и запасы природного битума разрабатываются невысокими темпами. Следует заметить, что разведанные запасы тяжелой высоковязкой нефти и природного битума значительно превышают запасы легкой нефти. По разным оценкам их запасы составляют от 790 млрд т до 1 трлн т, что в 5-6 раз больше остаточных извлекаемых запасов нефтей малой и средней вязкости, составляющих примерно 162 млрд т.

Республика Коми и республика Татарстан являются пионерами разработки высоковязких нефтей (ВВН) и битумов. Более чем 70-летний уникальный опыт разработки Ярегского месторождения показал высокие технико-экономические показатели разработки ВВН с использованием более 5000 горизонтальных скважин с длиной ствола 250…350 м [1].

Особенностью многих месторождений ВВН является расположение залежей на небольшой глубине, например, на Нижне-Чутинском 30…250 м, Ярегском 190…210 м, Ашальчинском 50…125 м, что создает определенные трудности при бурении установками с вертикальным ставом и осложняет процесс эксплуатации горизонтальных скважин:

- малый и средний радиус искривления ствола скважины 30…120 м;
- затруднено прохождение обсадных колонн по стволу скважины;
- отступление правил безопасности по высоте подъема цемента;
- затруднено доведение нагрузки до забоя;
- повышение вероятности аварий и осложнений при бурении и эксплуатации.

Сокращение затрат на обустройство и эксплуатацию месторождения может быть достигнута за счет увеличения длины горизонтального ствола[2, 3].

Учитывая отмеченные проблемы в работе [2] было предложено и обосновано применение буровых установок с наклонным ставом для бурения горизонтальных скважин, в т.ч. с большей протяженностью ствола. Профиль горизонтальной скважины с наклонным участком забуривания обеспечивает возможность увеличения радиуса кривизны ствола скважины для эксплуатации продуктивных пластов, залегающих на глубинах 100 м и менее.

Это дает возможность увеличить диаметр эксплуатационной колонны, а, следовательно, и диаметр фильтров и эксплуатационного оборудования – насосов.

Суть метода заключается в следующем:

1. В пределах продуктивной части пласта бурятся две параллельные горизонтальные скважины на расстоянии 5-7 м одна над другой [7].

2. Верхняя скважина нагнетательная – нижняя добывающая. Обе скважины в интервале горизонтального ствола обсажены фильтрами хвостовиками без цементирования.

3. Нагнетая перегретый пар в верхнюю скважину, производят разогрев пласта, образуется паровая камера.

4. После появления температурной связи с нижней скважиной начинается добыча разогретой нефти из нижней скважины.

Процесс парогравитационного воздействия начинается со стадии предпрогрева, в течение которой (несколько месяцев) производится циркуляция пара в обеих скважинах. При этом за счет кондуктивного переноса тепла осуществляется разогрев зоны пласта между добывающей и нагнетательной скважинами, снижается вязкость нефти в этой зоне и, тем самым, обеспечивается гидродинамическая связь между скважинами.

На основной стадии добычи производится уже нагнетание пара в нагнетательную скважину. Закачиваемый пар, из-за разницы плотностей, пробивается к верхней части продуктивного пласта, создавая увеличивающуюся в размерах паровую камеру. На поверхности раздела паровой камеры и холодных нефтенасыщенных толщин постоянно происходит процесс теплообмена, в результате которого пар конденсируется в воду и вместе с разогретой нефтью стекают вниз к добывающей скважине под действием силы тяжести.

Рост паровой камеры вверх продолжается до тех пор, пока она не достигнет кровли пласта, после чего она начинает расширяться в стороны. При этом нефть всегда находится в контакте с высокотемпературной паровой камерой. Таким образом, потери тепла минимальны, что делает этот способ разработки выгодным с экономической точки зрения.

Данная установка изготовлена компанией National Oilwell – Dreco (NOV), оборудована гидравлическим верхним приводом – устройством, которое позволяет облегчить, ускорить и сделать более безопасными спуско-подъемные операции.

Принципиальное ее отличие от традиционных установок – это наклонное положение мачты. Угол наклона можно изменять от 45 до 90 градусов (относительно горизонтальной плоскости) с шагом регулировки примерно 2 градуса. Наличие этой возможности позволяет решить проблемы интенсивности искривления ствола скважины, при работе с этой установкой они меньше.

Для осуществления операции свинчивания труб под наклоном имеется трубный манипулятор с гидравлическим приводом. При бурении горизонтального ствола имеется механизм для создания принудительной осевой нагрузки до 9 тонн. Система работает как вспомогательный механизм для создания дополнительной нагрузки на долото и принудительного спуска обсадных колонн в скважину.

Литература

1. Коноплев Ю.П., Буслаев В.Ф., Ягубов З.Х., Цхадая Н.Д. Термошахтная разработка нефтяных месторождений / под ред. д.т.н. Н.Д. Цхадая. – М. : ООО «Недра-Бизнесцентр», 2006. – 288 с.

2. Поиск, бурение, добыча и транспорт нефти и газа при использовании скважин с горизонтальной протяженностью ствола до 15000 метров с научным, технологическим, образовательным и инновационным обеспечением» (комплект проектной документации) : отчет по теме / руководитель темы В.Ф. Буслаев и другие. – Ухта : УГТУ, 2004. – 111 с.

3. Хисамов Р.С. Высокоэффективные технологии освоения нефтяных месторождений. – М. : ООО «Техинпут», 2005. – 540 с.

4. Буслаев В.Ф., Кейн С.А., Бахметьев П.С., Юдин В.М. Строительство скважин на Севере. – Ухта : УГТУ, 2000. – 287 с.

5. Журнал «Бурение и Нефть».

6. Сайт ТатНИПИ Нефть. – URL: http://www.tatnipi.ru.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БУРЕНИЯ РАЗВЕДОЧНЫХ СКВАЖИН ПУТЁМ ПРИМЕНЕНИЯ КОРОНОК С МОДЕРНИЗИРОВАННОЙ АЛМАЗОСОДЕРЖАЩЕЙ МАТРИЦЕЙ

[1]Кубасов В.В., [2]Будюков Ю.Е., [2]Спирин В.И.
[1]tezismgri@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия; [2]nigp-tula@mail.ru, Тульское научно-исследовательское геологическое предприятие, ОАО, г. Тула, Россия

Алмазное бурение остаётся одним из эффективных способов бурения скважин во многих геологических и горнодобывающих организациях. Расширение области применения алмазного породоразрушающего инструмента охватывает широкий диапазон горных пород и обуславливает применение соответствующего типа и качества алмазосодержащих матриц коронок. Исследования по модернизации алмазосодержащих матриц коронок с целью повышения эксплуатационных характеристик проводились по следующим направлениям: выбор матричных композиций с заданными свойствами, термическая обработка алмазосодержащих матриц, комплексное использование низкосортного алмазного сырья на основе обработки в аппаратах с вихревым слоем [1-3].

С целью подбора материала матриц с заданными свойствами были проведены экспериментальные исследования зависимости плотности, пористости и твёрдости материалов матрицы до пропитки горячей допрессовки и после пропитки – горячей допрессовки с составами материала матриц карбид вольфрама/17,5-59%, кобальт/0-20%, релит/0-40%, медь/33-41% и никель/0-8%.

Анализ полученных результатов пропитки и горячей допрессовки показал, что для всех исследуемых составов материала матрицы с увеличением давления прессования в исследуемых пределах от 30 до 80 МПа плотность повышается, а пористость снижается. Материалы, полученные из порошка одного гранулометрического состава, уплотняются слабее, применение в составе компонентов, различных по гранулометрическому составу и форме частиц, а также наполнителя значительно /до 35 %/ повышает плотность и снижает /до 40 %/ пористость материала.

При обработке результатов после пропитки и горячей допрессовки установлено, что структура матрицы обработанной токами ТВЧ, улучшается, она характеризуется мелкой зернистостью и большей степенью гетерогенности, твердость матрицы повышается. Для всех исследуемых составов материала с увеличением давления прессования твердость возрастает по прямолинейной зависимости.

Таким образом, в процессе изготовления алмазного породоразрушающего инструмента за счет изменения параметров статического прессования и состава входящих в матрицу компонентов, различающихся по физико-химическому составу, имеется возможность управлять некоторыми свойствами материала матрицы:

- увеличивать плотность с /7,6 до 12,2/ х 103 кг/м^3;
- снижать пористость с 55,6 до 28,4 %;
- повышать твердость с 10 до 55 HRC.

Результаты проведённых экспериментов и анализ полученных математических моделей позволили установить рациональные составы материалы матриц.

Были изготовлены алмазные коронки с рациональными составами композиций матриц, производственные испытания которых показали, что проходка на коронку с заданными значениями характеристик их матриц для конкретных условий отработки выше в 1,3-1,6 раза, механическая скорость бурения выше в 1,3-1,6 раза, а расход алмазов ниже в 1,4-1,7 раза по сравнению с применением стандартных алмазных коронок.

Композиционный материал матриц алмазного инструмента, получаемый методом пропитки структурного каркаса жидкой связкой, имеет микроструктуру, которую можно отнести к категории матричной или статической. В этих структурах фазовые составляющие композиционного материала можно представлять как, отдельные частицы, окруженные со всех сторон

веществом связки. В такой ситуации основным механизмом формирования остаточных напряжений при термоударе будет создание напряженного состояния на границе раздела «отдельная фазовая частица – окружающая её связка».

Используя подобный физический механизм, проведен расчет максимально возможного уровня остаточных напряжений, создаваемых в композиционном материале с матричной структурой при термоударе от некоторой начальной температуры Тн до конечной Тк.

Термическая обработка в заданных режимах обеспечивает формирование в матрице оптимального уровня напряжений сжатия и их сохранение при нагреве до температур нормальной эксплуатации инструмента. В присутствии напряжений сжатия включения в матрице, в том числе и алмазные зерна, удерживаются в среде не только за счет сил адгезии, но и вследствие механического удерживания окружающими объемами связки.

Комплексная термообработка приводит также к существенному увеличению прочности алмазных зерен. Так результаты испытаний алмазных зерен (монокристаллы алмазов группы XV «а» 1, 60-40 шт/кар) на прочность, проведенные в ИФВД РАН, показали что их прочность после комплексной термообработки увеличилась на 15%.

Применение аппаратов вихревого слоя в производстве алмазного породоразрушающего инструмента связано с получением равномерного распределения компонентов в матрице породоразрушающего инструмента и улучшением буровых свойств природных алмазов.

На основе проведённых исследований был разработан способ избирательного дробления алмазов в вихревом слое магнитных полей [4], который позволяет значительно повысить прочность природных алмазов.

Таким образом, применение коронок с алмазосодержащими матрицами, модернизированными на основе рационального выбора состава матричного материала, применения термической обработки и улучшения буровых свойств природных технических алмазов в аппаратах с вихревым слоем позволяет значительно повысить эффективность алмазного бурения.

Литература

1. Спирин В.И., Кубасов В.В. Повышение износостойкости алмазного породоразрушающего инструмента за счёт термической обработки // XI международная конференция «Новые идеи в науке о земле», 09-12 апреля 2013 : доклады : в 3 т. – Т. 2. – М. : МГРИ-РГГРУ, 2013.

2. Кубасов В.В., Будюков Ю.Е., Спирин В.И. Выбор матричных композиций для алмазного породоразрушающего инструмента // Инновационные наукоёмкие технологии: тезисы докладов междунар. науч.-технич. конференции / под общ. ред. В.М. Панарина. – Тула : Изд-во «Инновационные технологии», 2014.

3. Кубасов В.В., Будюков Ю.Е., Спирин В.И. Патент РФ на полезную модель №138 678 «Алмазная импрегнированная буровая коронка» . – Бюл. № 8.

4. Спирин В.И., Будюков Ю.Е., Кубасов В.В.. Интенсификация технологических процессов в аппарате с вихревым слоем при производстве алмазного породоразрушающего инструмента // XII Международная научно-практическая конференция «Новые идеи в науках о Земле», 08-10 апреля 2015 года.

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В АППАРАТЕ С ВИХРЕВЫМ СЛОЕМ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ АЛМАЗНОГО ПОРОДОРАЗРУШАЮЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

[1]Спирин В.И., [1]Будюков Ю.Е., [2]Кубасов В.В.
[1]nigp-tula@mail.ru, Тульское научно-исследовательское геологическое предприятие, ОАО, г. Тула, Россия; [2]tezismgri@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Известно, что одним из методов интенсификации технологических процессов является обработка в вихревом слое ферромагнитных частиц, который создаётся путём воздействия на них вращающегося электромагнитного поля. Использование принципа вихревого слоя позволяет интенсифицировать целый ряд технологических процессов за счёт комплексного воздействия на обрабатываемые вещества интенсивного перемешивания и диспергирования, акустической и электромагнитной обработки, трения, высоколокальных давлений, электролиза. Однако сложные физические, химические и механохимические явления, имеющие место в вихревом слое, недостаточно изучены. Поэтому в ОАО «Тульское НИГП» проводятся теоретические, экспериментальные и производственные исследования, направленные на оптимизацию следующих технологических процессов при разработке геологоразведочных технологий и технических средств:1) перемешивание сыпучих материалов и жидкостей, 2) сухое измельчение твёрдых тел, 3) измельчение твёрдых веществ в жидких дисперсионных средах, 4) активация поверхностей частиц твёрдых веществ.

Применение аппаратов вихревого слоя в производстве алмазного породоразрушающего инструмента связано с получением равномерного распределения компонентов в матрице породоразрушающего инструмента и улучшением буровых свойств природных алмазов. Неравномерное распределение компонентов в матрицах породоразрушающего инструмента значительно снижает прочность инструмента и снижает его работоспособность. Стандартный процесс смешения компонентов шихты матриц инструмента очень длителен от 6 до 24 часов для различных составов. Использование для этих целей аппаратов с вихревым слоем, как показали испытания в производственных условиях, позволяет за 40-50 с получить смеси такого же качества, а при смешивании в течение 50-70 с и более – смеси в которых равномерность распределение компонентов составляет не менее 95%.

В ОАО «Тульское НИГП» на основе проведённых исследований был разработан способ избирательного дробления алмазов в вихревом слое магнитных полей [1]. Этот способ заключается в обработке в цилиндрической ёмкости алмазов в вихревом слое магнитных полей совместно с ферромагнитными частицами.

При этом смесь, состоящая из ферромагнитных зерен занимает цилиндрическую ёмкость на 0,25÷,35 её объёма, а магнитная восприимчивость алмазов определяется по зависимости её от радиуса алмазного зерна и ферромагитной частицы, магнитной проницаемости вакуума, плотности ферромагнитной частицы, напряжённости магнитного поля и ускорения свободного падения.

В результате исследования закономерностей обработки алмазов в вихревом слое магнитных полей были определены оптимальные режимы процесса и время обработки, а также принята следующая схема технологического процесса: сортировка по форме, наличию дефектов и степени трещиноватости; обработка на аппарате АВСП; ситовая классификация; очистка от магнитной пыли; промывка и просушка, взвешивание и упаковка. При обработке исходного сырья оптимальная длительность цикла обработки составляла 15 мин., а минимальное количество алмазного сырья составляло 100 карат.

Установлено, что прочность зёрен природных алмазов, обработанных в вихревом слое магнитных полей, значительно превышает прочность необработанных.

Технология изготовления алмазного породоразрушающего инструмента [2] с применением алмазов с улучшенными буровыми свойствами после их обработки в аппарате АВСП была проверена при испытании большого количества инструмента (182 коронки)

на семи месторождениях со сложными горно-геологическими условиями в республике Узбекистан.

Представителями ОАО «Тульское НИГП» вместе со специалистами на местах были проведены производственные испытания модернизированного алмазного инструмента на двух объектах работ ГГП «Шаркий Узбекистан» (Сюрената и Карасай), двух объектах ГГП «Самаркандгеология» (Янгибулок и Каракутан) и трех объектах работ Навоийского горно-металлургического комбината (Джамансай, Мурунтау и Каракутан).

На месторождении Сюрената (Красногорская ГРЭ), средняя проходка на коронки КГА-76 производства ОАО «Тульское НИГП» в 2 раза выше средней проходки на коронку 02ИЗД250Р60 производства фирмы ООО «Корростех» (19,5 м и 9,7 м соответственно). На участке Карасай (Алмалыкская ГРЭ) средняя проходка на усовершенствованные коронки для ССК-59 производства ОАО «Тульское НИГП» типа КГО-59-ЗСВМ оказалась в 2,1 раза выше, чем у ранее поставляемых коронок КГ-59-ЗСВМ (соответственно 122,5 м и 57,4 м).

На месторождении Янгибулок (Зармитанская ПГРЭ) средняя проходка на опытные коронки ОАО «Тульское НИГП» 02ИЗ-76СВМ составила 16,5 м, средняя проходка на коронки ООО «Корростех» 02ИЗ-76 – 7,3 м, у коронок ОАО «Терекалмаз» 02ИЗГ-76 – 9,5 м и 28ИЗ-76 – 11,01 м, у коронок ЭЗТАБ 10.64ЭКИЗТ-76 – 10,53 м. Максимальная проходка на коронку ООО «Корростех» составила 8,77 м, ОАО «Терекалмаз» – 17,4 и ЭЗТАБ – 19,7 м, ОАО «Тульское НИГП» – 34,1 м.

В Зияутдинской партии на месторождении Каракутан были отработаны коронки для ССК-59 КГ-59-3. Средняя проходка на коронку составила 106,5 м. На месторождении Джамансай использовались комплексы ССК-59, средняя глубина скважин 150 м. На этом месторождении отрабатывались коронки ОАО «Тульского НИГП» КГО-59СВМ и К-01-3М. Средняя проходка на коронку составила 114 м и 40 м соответственно. За базу сравнения принимались применяемые здесь коронки К-01-1, К-01-2, К-01-3 и КАСК – ОЦ производства ФГУНПП «Геологоразведка» (ВИТР). Испытания показали, что средняя проходка на коронки ОАО «Тульское НИГП» выше базовых в 3,4 раза, механическая скорость в 1,2 раза. Наиболее высокие показатели бурения достигнуты при использовании коронок КГО-59СВМ, у которых ресурс выше в 5 раз по сравнению с базовыми. У коронок К-01-3М ресурс в 2 раза выше базовых.

На месторождении Мурунтау отрабатывались опытные коронки 02ИЗМ- 76 и 02ИЗ-76СВМ. За базу сравнения принимались коронки 02ИЗГ-76 производства ОАО «Терекалмаз», применяемые на объекте. Средняя проходка на опытные коронки ОАО «Тульского НИГП» составила 26,0 м, на базовые 8,6 м, что в 3 раза больше. На золоторудном месторождении Каракутан были отработаны коронки для ССК-59 типов КГО-59-ЗСВМ и К-01-3М. За базу сравнения принимались показатели бурения коронками ФГУ НЛП «Геологоразведка» (ВИТР) типов К-01-2, К-01, КАСК-ОЦ, К-08. Средняя проходка на коронки ОАО «Тульского НИГП» оказалась выше в 5,6 раза, чем у базовых (соответственно 66,8 ми 11,9 м).

Из приведённых материалов испытаний видно, что результаты отработки модернизированного инструмента ОАО «Тульское НИГП» намного превзошли результаты отработки инструмента других фирм.

Литература

1. Ососов И.А., Спирин В.И., Власюк В.И., Будюков Ю.Е. Патент на изобретение РФ № 2492138 «Способ избирательного дробления алмазов».

2. Будюков Ю.Е., Спирин В.И., Власюк В.И., Ососов И.А. Патент на изобретение РФ № 2445438 «Алмазная буровая коронка».

ПРИМЕНЕНИЕ УДАРНО-ВРАЩАТЕЛЬНОГО СПОСОБА БУРЕНИЯ НАКЛОННО-НАПРАВЛЕННЫХ СКВАЖИН НА НЕФТЬ И ГАЗ

Спичкин И.В.
Научный руководитель: доцент **Назаров А.П.**
spichkinmnd14@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Одним из основных направлений совершенствования добычи нефти и газа является бурение наклонно направленных скважин с большим смещением забоя, в том числе с горизонтальным окончанием. Вскрытие продуктивного пласта месторождений углеводородов горизонтальными и разветвлённо-горизонтальными скважинами является эффективным методом формирования оптимальной системы разработки, позволяет вскрывать ранее не доступные нефтяные горизонты, способствуя увеличению объема добычи нефти при эксплуатации скважин, а также восстановления продуктивности месторождений, находящихся на поздней стадии эксплуатации.

В настоящее время основным способом сооружения нефтяных и газовых скважин является вращательный способ бурения, при котором разрушение горной породы на забое происходит за счет вращения долота, к которому приложена статическая нагрузка, создаваемая весом бурильной колонны. С увеличением смещения забоя, особенно для скважин с небольшой глубиной заложения, при этом способе бурения возникают проблемы с реализацией оптимальных параметров режима бурения. В результате трения бурильной колонны о стенки скважины в наклонных и горизонтальных интервалах резко возрастают затраты мощности на вращение снаряда, существенно снижается осевая нагрузка на забой, создаваемая весом колонны бурильных труб. В результате необходимо или увеличивать мощность буровых установок, что приводит к увеличению стоимости сооружаемых скважин, или бурить скважины при недостаточной осевой нагрузке и частоте вращения породоразрушающего инструмента, что не обеспечивает эффективного разрушения забоя.

Альтернативой вращательному способу бурения является ударно-вращательный способ бурения. Сущность ударно вращательного бурения заключается в суммарном воздействии на забой скважины осевой нагрузки, крутящего момента и ударных импульсов, возбуждаемых погружной гидроударной машиной (гидроударника). Ударно-вращательное бурение с использованием гидроударников (гидроударное бурение) позволяет обеспечить объемное разрушение горных пород при меньших величинах осевой нагрузки и частоты вращения.

Прообразом современных гидроударников стал сконструированный польским инженером В. Вольским первый погружной быстроударный гидравлический двигатель (получивший название «таран Вольского») и использованный им в 1905-1907 гг. для бурения скважин на нефть. Таран Вольского устанавливался над ударным механизмом и приводился в движение силой промывочной жидкости. Таран Вольского, весящий 127 т, оказался громоздким и непрактичным. Кроме того, он требовал огромного расхода электроэнергии. Таран Вольского, предназначенный для ударного бурения, не получил ни признания, ни тем более практического применения. В СССР гидроударное бурение стали широко использовать с 1970-х гг. для бурения геологоразведочных скважин глубиной 200-1200 м.

Анализируя технологию вращательного и гидроударного способов бурения, становятся очевидны отличия в режимах бурения. Для примера, сравним параметры режима бурения долотом диаметром 190 мм в породах средней твердости. При вращательном бурении осевая нагрузка должна составлять ≈ 95 кН, частота вращения 150÷250 об/мин, подача промывочной жидкости ≈ 10 л/с [1].

Параметрами режима гидроударного бурения являются: осевая нагрузка на забой, частота вращения породоразрушающего инструмента, частота и энергия ударов гидроударной машины. Осевая нагрузка при гидроударном бурении пород выполняет практически те же функции, что и при вращательном способе бурения, обеспечивая наряду с ударными

импульсами заглубление резцов в забое и поддерживая непрерывность процесса резания породы в периоды между ударами. Частота вращения определяется диаметром долота и пробегом резца между ударами. Расход жидкости определяется рабочей характеристикой гидроударника. Для гидроударника W150 (6”) фирмы «Drill time», который может быть использован для бурения скважин долотом Ø190 мм, эти параметры составляют: осевая нагрузка – 15÷30 кН, частота вращения 40÷65 об/мин, расход жидкости 4÷10 л/с [2].

Как видно из приведенных расчетных параметров, сооружение нефтяных и газовых скважин с большим смещением забоя гидроударным способом требует меньших по сравнению с вращательным способом затрат энергии. Силовое и насосное оборудование бурового агрегата при гидроударном бурении то же, что и при вращательном бурении.

При ударно-вращательном бурении забой разрушается в основном за счет динамических нагрузок, направленных по оси долота, что позволяет значительно снизить интенсивность естественного искривления скважин.

Основным направлением исследований для внедрения ударно-вращательного бурения является выбор типа и характеристик гидроударника, который бы смог эффективно работать в компоновке низа бурильной колонны при бурении глубоких скважин на нефть и газ.

Производительность гидроударного бурения и темпы его развития зависят от эффективности и надежности работы бурового инструмента, в котором главным звеном, как показал промышленный опыт, является гидроударник, работоспособность которого определило практическое становление гидроударного бурения в настоящем и, что не менее важно, будут определять объемы использования этого способа в практике буровых работ будущего.

Особенность работы гидроударника состоит в том, что действующие на боек силы делятся на две категории: регулярные и нерегулярные (стохастические) силы. К последним, в частности, относятся силы отскока бойка от ограничителей (в основном наковальни), нерегулярные составляющие силы трения (попадание в опоры частичек песка, перекосы), а также силы, возникающие в результате колебания колонны бурильных труб и нерегулярной работы пружин.

Влияние нерегулярных сил может проявляться, в частности, тем сильнее, чем больше перемещающихся деталей, на которые они воздействуют. Поэтому увеличение числа клапанов не только усложняет конструкцию гидроударника, но может явиться и причиной нестабильности работы гидроударника, особенно при использовании более вязких промывочных растворов.

Работа гидроударника наиболее рациональна, когда отсутствуют простои бойка в крайних положениях. В этом случае боек будет находиться в непрерывном колебательном движении, частота ударов возрастает и при прочих равных условиях потери энергии в различных звеньях сведутся к минимуму.

Опыты показали, что доминирующая сила возникает за счет гидроударных волн, поскольку при установке погружного упругого отражателя продольные колебания колонны бурильных труб на устье скважины почти полностью устраняются. На буровой при этом становится необычно тихо и прекращается вибрация бурового станка.

Вывод: Применение ударно-вращательного способа бурения наклонно направленных скважин с большим смещением забоя позволяет: сократить затраты мощности на вращение колонны бурильных труб; обеспечить оптимальную нагрузку на забой скважины и частоту вращения инструмента для эффективного разрушения забоя; не требует привлечения более мощных насосов, позволяет сократить интенсивность естественного искривления скважин.

Литература

1. Ганджумян Р.А., Калинин А.Г., Никитин Б.А. Инженерные расчеты при бурении глубоких скважин. – М. : Недра. 2000.
2. Каталог гидроударников ООО «Дрилл Тайм».
3. Ясов В.Г. Теория и расчет рабочих процессов гидроударных буровых машин.

КОНТРОЛЬ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА ПРИ СВИНЧИВАНИИ ЭЛЕМЕНТОВ КНБК

Егоров П.П.
epp_tver@mail.ru, ООО «Ай Ди Эс Навигатор», Москва, Россия

При сборке компоновки низа бурильной колоны (КНБК) превышение момента затяжки резьбы может привести к её повреждению резьбы и, как следствие, к слому в процессе бурения. Слабое крепление резьбовых соединений может привести при бурении к изменению положения забойного двигателя-отклонителя относительно «нуля» телесистемы или даже к отвинчиванию элементов КНБК.

Для контроля крутящего момента на машинном ключе используются различные модификации тензометрических преобразователей, измеряющих силу натяжения троса. Например, датчик ДСТ-Н, который устанавливается на трос машинного ключа, прогибая трос на небольшой угол. Натягиваясь, трос стремится выпрямиться и воздействует на датчик. Измеренное датчиком усилие пропорционально силе натяжения троса.

Датчик устанавливается на трос удерживающего ключа. Момент, с которым ключ удерживает трубу от вращения, равен произведению силы натяжения троса на плечо действия силы (расстояние от центра трубы до троса). Поскольку величина плеча во время работы не изменяется, показания датчика пропорциональны действующему моменту.

Когда ключ не используется, датчик, висящий на его тросе, может ударяться об окружающие конструкции и может быть повреждён. Для предотвращения повреждений датчик подвешивается на кронштейн из комплекта монтажных частей. Подвешивается таким образом, что в рабочем положении, при натянутом тросе, подвес провисает, и кронштейн не мешает тросу. Когда трос прослабляется, датчик виснет на подвесе и не ударяется о пол или стену.

В комплекте современных буровых установок обычно имеются подобные датчики, показания которых выводят на индикаторное табло. При наличии на буровой станции геолого-технологических исследований её персонал устанавливает дополнительные приборы для измерения момента на машинном ключе, если это предусмотрено договором на оказание сервисных услуг. В процессе пуско-наладочных работ датчики калибруются в местах установки, в соответствие с эталонными значениями нагрузок.

Однако в процессе работы иногда возникают нештатные ситуации:

– выход из строя датчика и его замена на другой датчик (с другими конструктивными габаритами и, возможно, с другими метрологическими характеристиками;

– повреждение троса на машинном ключе и замена его на трос другого диаметра, при этом стрела прогиба изменяется;

– нарушения в работе первичного преобразователя тензодатчика (например, выход из строя схемы термокомпенсации), при этом датчик продолжает работать, но его показания «плывут» в зависимости от погодных условий.

Во всех описанных выше случаях наблюдается искажение показаний текущего значения нагрузки на трос. В ряде случаев установить эталонное значение нагрузки для повторной калибровки датчиков не представляется возможным из-за отсутствия на буровой измерительной аппаратуры. А такие устройства, как, например, кран Казанцева, позволяющие установить заданную нагрузку на трос машинного ключа путём регулировки давления в пневмосистеме, в последнее время отсутствуют на буровых. В подобных ситуациях сборку КНБК производят, ориентируясь не на показания приборов, а полагаясь на опыт работников буровой бригады. Иногда это приводит к негативным последствиям.

В данной статье описано достаточно простое устройство, позволяющее непосредственно на буровой произвести калибровку практически всех типов датчиков, используемых в настоящее время для измерения крутящего момента на машинном ключе.

Схема устройства представлена на рис. 3. Корпус 1 представляет собой жёсткую рамную конструкцию, на одной из поперечных балок которой зафиксирована (приварена) проушина 2. Проушина 3 приварена к болту или шпильке, резьбовая часть которых устанавливается

в отверстие 11 на другой поперечной балке и фиксируется при помощи гайки 9. В проушины 2 и 3 продевается трос, используемый в механизме машинного ключа, и фиксируется зажимами 4. Натяжение троса регулируется вращением гайки 9 по резьбовой части 10. На трос устанавливается тензодатчик 6 с чувствительным элементом 7. Кабель 8 тензодатчика связан с контрольно-измерительной аппаратурой.

Натяжение гайки 9 с различными моментами затяжки, создаёт различные усилия натяжения троса 5. При этом на крепёжных элементах тензодатчика 6 изменяется стрела прогиба троса, оказывая различное давление на чувствительный элемент 7. Значения давления на чувствительном элементе 7 регистрируются измерительной аппаратурой.

Таким образом, создавая различные моменты затяжки на резьбовом соединении и регистрируя усилие натяжения троса, можно построить калибровочную характеристику тензодатчика, установленного на тросе заданного типоразмера. Калибровочная характеристика представляет собой кривую, каждая точка которой отображает соответствие между усилием натяжения троса (кН, т, кгс и т.д.) и показанием тензодатчика, зафиксированным измерительной аппаратурой (мА, В, коды АЦП и т.д.). Моменты затяжки резьбового соединения можно регулировать с помощью динамометрических ключей различных модификаций.

Получив калибровочную характеристику на испытательном стенде и установив тензодатчик на трос машинного ключа, можно работать, имея достоверную информацию о моментах свинчивания элементов КНБК.

Одним из основных вопросов при изготовлении испытательного стенда является расчёт взаимного соответствия момента затяжки резьбы от осевого усилия резьбового соединения (и, соответственно, натяжения троса). Главным образом на расчёт влияют такие параметры, как тип резьбы (геометрия профиля), диаметр резьбы, виды материалов, из которых изготовлены болт и гайка, а также от свойств применяемых смазочных материалов.

В технической литературе [1, 4, 5, 6, 9] описаны различные методики для расчёта зависимостей осевого усилия от момента затяжки резьбы. В качестве примера проведём сравнительный анализ расчёта по двум различным методикам для метрической резьбы М20. Болты и гайки данного типоразмера резьбы достаточно часто используются на буровых установках, что позволяет использовать их для изготовления калибровочного устройства.

Основные идеи методик расчётов представлены в графических материалах. Первая методика основана на геометрическом расчёте различных сил, возникающих при создании осевой нагрузки в резьбовых соединенях, и построении их векторных диаграмм. Вторая методика основана на использовании эмпирических зависимостей, используемых для инженерных расчётов резьбовых соединений в современном машиностроении.

Сравнительный анализ результатов двух представленных методов, показывает, что расхождение в расчётах одних и тех же параметров не превышает 10%. Таким образом, оба метода расчётов можно использовать на практике при работе с испытательным стендом.

Литература

1. Биргер И.А., Шорр Б.Ф., Иосилевич Г.Б. Расчет на прочность деталей машин: Справочник. – М. : Машиностроение, 1979. – 702 с.

2. ГОСТ 24705-2004. Резьба метрическая. – М. : Стандартинформ, 2005.

3. ГОСТ 10495-80. Гайки шестигранные для фланцевых соединений. – М. : Стандартинформ, 1992.

4. Павлов П.А., Паршин Л.К., Мельников Б.Е., Шерстнев В.А. Сопротивление материалов. – СПб. : Изд-во «Лань», 2003. – 528 с.

5. Решетов Д.Н. Детали машин. – М. : Машиностроение, 1989. – 496 с.

6. Биргер И.А., Иосилевич Г.Б. Резьбовые и фланцевые соединения. – М. : Машиностроение, 1990. – 368 с.

7. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3-х т. Т.2. – М. : Машиностроение, 1979. – 560 с.

8. Суханов А.А. Инженерные расчеты болтовых соединений. УДК 621.882.6 9. Иосилевич Г.Б. Детали машин: Учебник для студентов машиностроит. спец. вузов. – М.: Машиностроение, 1988. – 368 с.

ОБЗОР СПОСОБОВ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА РАЗРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД

Леушева Е.Л.
Leusheva.ekaterina@mail.ru, Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург, Россия

Процесс бурения скважин сложный и дорогостоящий и нельзя с уверенностью сказать, что сложнее, проходка в глинистых пластичных породах, в слабосцементированных песках или же в разрезе сложенным твердыми горными породами.

Много внимания уделено исследователями бурению в глинистых породах, предложены различные составы ингибирующих растворов и подробно изучен механизм набухания глин. Проблемам бурения в слабосцементированных породах так же посвящено большое количество работ. Цель данной работы – рассмотрение различных способов интенсификации процесса разрушения пород повышенной твердости, ведь при бурении в твердых горных породах происходит увеличение энергозатрат на разрушение породы на забое и снижается эффективность бурения в целом.

Интенсификация процесса разрушения пород может осуществляться путем предварительного ослабление горных пород (процесс, при котором массив изменяет свои физико-механические свойства в сторону снижения показателей прочности). Так автором [1] способы ослабления горных пород с жесткими связями разделяются на пять классов:

- механические (нарезание или бурение щелей, нагнетание воды в пласт под высоким давлением, гидровзрывание, рыхление поверхности массива);
- термические (односторонний нагрев, глубокое охлаждение жидким азотом, использование знакопеременных температурных воздействий),
- химические (применение поверхностно – активных веществ (ПАВ) в качестве понизителей твердости, растворение цементирующего вещества кислотами.),
- биологические (использование различных бактерий)
- технологические (использование отжима, насыщение массива газом.).

В работе [2] представлена классификация возможных способов интенсификации разрушения горных пород, основные из них:

1. Увеличение интенсивности – силы статической энергии (импульса) для динамического воздействия на породу.

Увеличение интенсивности механического воздействия на крепкую породу ограничено рядом причин, в частности механической прочностью и износостойкостью самого рабочего инструмента. Поэтому представляется целесообразным увеличение интенсивности за счет гидродинамического воздействия.

На основании этого способа авторами [3] разработан гидроударник, который за счет перекрытия потока раствора, снижает давление под породоразрушающим инструментом, что приводит к снижению прочности породы и увеличению скорости проходки.

2. Увеличение длительности ударного механического воздействия на породу.

Этого можно добиться применением кратных ударов, начало действия каждого из последующих совпадает с окончанием действия предыдущего.

3. Использование физико-механических свойств горных пород.

Известно, что разрушение тела происходит при значительно меньших прилагаемых напряжениях сдвига и растяжения, чем сжатия. Следовательно, интенсификация процесса можно добиться при использовании механизмов (и форм забоя), позволяющих большую часть забоя разрушать за счет деформаций сдвига и растяжения.

4. Рациональное использование напряженного состояния призабойной зоны и оптимальной формы забоя.

Если оконтурить периметр забоя выработки неглубокой щелью, то возникает распределение напряжений, позволяющее при значительной глубине залегания пород разрушать центр забоя практически без механических нагрузок.

5. Влияние температурного фактора и предварительных внутренних напряжений.

Изменение температуры меняет долговечность тела под нагрузкой и его прочность. При разрушении происходит неравномерный нагрев породы, изменение температуры сопровождается возникновением термонапряжений. При значительном тепловом потоке, дающем сильно – нестационарное температурное поле, возникают напряжения растягивающих или скалывающих величин, благоприятных для процесса разрушения.

6. Изменение поверхностной энергии горных пород.

Уменьшение поверхностной энергии твердого тела экспоненциально уменьшает его долговечность под нагрузкой, т.е. снижает его прочность. Для практического уменьшения величины поверхностного натяжения твердого тела можно использовать внутренний адсорбционный эффект, т.е. адсорбцию ПАВ на внутренних поверхностях раздела зародышевых микротрещинах разрушения.

Важным фактором интенсификации процесса бурения горных пород является воздействие на них ПАВ. Поверхностно – активная среда влияет на характер деформации и разрушения твердых тел, главным образом, в окрестностях острых (тупиковых) концов развивающихся трещин. Таким образом, в областях деформации твердого тела адсорбционное влияние среды проводит к изменению эффективной поверхностной энергии, приходящейся на единицу поверхности, что и обуславливает изменение прочностных свойств твердого тела. Применяемые при этом вещества – понизители твердости, получили название реагентов – детергентов[4, 5].

Оценка способности жидкости влиять на твердость горной породы по исходной величине электрического сопротивления рассматривается в работе [6]. По мнению авторов, такая оценка будет тем вернее, чем менее растворимей компоненты горной породы в растворе. В результате исследования влияния жидкостей различной начальной электропроводностью на характеристики породы сделан вывод, что для облегчения разрушения горной породы при бурении промывочная жидкость должна обеспечивать не только релаксацию неравновесного электризованного состояния, возникающего при разрушении породы, но и создавать на поверхности разрушаемых минералов молекулярные слои, снижающие трение между разрушенными минералами.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что существует достаточное количество способов повышения интенсификации процесса разрушения пород, но повышение эффективности бурения с применением реагентов – детергентов является менее энергозатратным и с практической строны более выполнимым.

Литература

1. Калинин А.Г. Бурение нефтяных и газовых скважин (курс лекций). Российский государственный геологоразведочный университет. – М. : Изд-во. ЦентрЛитНефтеГаз, 2008. – 848 с.

2. Теоретические предпосылки и возможные направления интенсификации процесса разрушения крепких горных пород / Ю.М. Синюков [и др.] // Механика и разрушение горных пород. – Киев. : Наукова думка. – 1972. – Вып. 2. – С. 288-296.

3. Tibbitts G.A., Long, R.C., Miller, B.E. World's First Benchmarking of Drilling Mud Hammer Performance at Depth Conditions // Presented at the IADC/SPE Drilling Conference, Dallas, Texas, 26-28 February. SPE-74540-MS. – URL: http://dx.doi.org/10.2118/74540-MS.

4. Ребиндер П.А., Шрейнер Л.А., Жигач. К.Ф. Понизители твердости в бурении. – М. : Изд. АН СССР, 1944. 199 с.

5. Шоболова Л.П. К оценке эффективности воздействия поверхностно -активных веществ на породу // Физико-технические проблемы добычи и обогащения полезных ископаемых. – М. : АНСССР, 1980. – С. 137-141.

6. Евсеев В.Д., Епихин А.В. Возможности снижения агрегатной твердости горных пород // Инженер-нефтяник. – М. : «Ай Ди Эс Дриллинг», 2012. – №3. – С. 24-29.

БУРЕНИЕ СКВАЖИН ВНЕ ЗЕМЛИ

Ковальчук В.С.
vlada.1995@inbox.ru, Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург, Россия

20-й век стал началом эры изучения космического пространства с помощью постоянно совершенствующихся автоматических и пилотируемых аппаратов и приборов. Важная роль в изучении разнообразных космических объектов отводится бурению, опробованию и исследованию скважин различного назначения [2].

Лунная программа

16.07.1969-26.07.1971 – *«Apollo-11, -12, -14, -15»* (США). Высадка человека на Луну, сбор лунного грунта и пород с поверхности и скважин. Первые образцы лунных горных пород (керны диаметром около 2 см) были получены «Аполлоном-11» с помощью ручных забивных трубчатых грунтоносов. Вдавливание и извлечение такого грунтоноса осуществлялось с помощью рычажного приспособления простым нажимом руки. Глубина скважин по мере совершенствования конструкции технических средств бурения увеличилась с 15 см до 3.0 м *(Apollo-15)*. В экспедиции «Аполлон-15» был успешно испытан управляемый вручную луноход, на раме которого закреплялся электробур, основанный на принципе ударно-вращательного бурения. Керны в процессе бурения отбирались из лунного грунта и пород вдоль трассы движения лунохода. Всего было пробурено около 30 скважин, а общий объем проб с поверхности Луны составил около 350 кг [5].

12.09.1970-09.08.1976 – «Луна-16, -20, -24» (СССР). Одна из основных целей программы – испытание разрабатываемого автоматического бурового устройства для автоматического получения керновых проб, как из рыхлого лунного грунта, так и из монолитных пород. В результате успешных испытаний глубина пробуренных и опробованных скважин увеличилась с 35 см («Луна-17, -20») до 3.0 м («Луна-24»). На Землю было доставлено 300 г образцов [4, 6].

В 2017 г. планируется российская миссия «Луна-Ресурс» с автоматическим посадочным аппаратом, содержащим устройство для сбора грунта и пород, как с поверхности, так и скважин глубиной до 2 м в специальные капсулы, которые предполагается возвращать на Землю партиями в 6-7 штук. В планах лунной программы Китая – запуск в 2017 г. автоматической станции «Чанъэ-5» для отбора и доставки до 2 кг образцов лунного грунта на Землю. Посадочный аппарат миссии «Луна-Глоб» 2019 (Россия) будет исследовать поверхность Луны криогенным бурением до глубины двух метров [5, 6].

Марсианская программа

20.08.1975 – *«Viking-1, 2»* (США). Посадка на Марсе, исследование состава грунта и отбор проб с помощью «механической руки» [5].

10.06.2003 – *«Spirit»* Задачами миссии было изучение горных пород и почв поверхности Марса, определение состава и распределения слагающих их минералов с помощью алмазного бура. Глубина микроскважин – 5 мм, диаметр – 45,5 мм [4, 5].

7.07.2003 – *«Opportunity»* Детальное изучение планеты автономным самодвижущимся устройством – марсоходом. Выкопана траншея длиной 50 см и глубиной 10 см [5].

4.08.2007 – *«Phoenix»* Поиск воды на Марсе с помощью автоматического передвижного модуля, оснащенного рукой-манипулятором длиной в 2 м 35 см для отбора проб льда и грунта (с глубины до 50 см) и доставки их на анализ на борт посадочного модуля. В процессе исследования была выкопана траншея длиной 35 см, шириной 22 см и глубиной 25 см [5].

26.11.2011 – *«Curiosity»*Поиск воды в марсианском грунте и остатков бактерий, которые могли обитать на Марсе. Пробурена микроскважина глубиной 7 см и шириной 2 см [5].

«Марс-79», «Марс-5М» (СССР) неудавшиеся программы закрыты в 1977 г. «Фобос -1, -2» 1988 (СССР). Доставка СА на поверхность спутника Марса Фобоса – осталась невыполненной. Российская АМС «Марс 96» с двумя пенетраторами (ударными зондами), внедряющимися в марсианский грунт, с 10 научными приборами на каждом. Экспедиция

«Фобос-Грунт» 2011 – российская АМС для доставки образцов грунта со спутника Марса Фобос на Землю – неудачно завершилась в 2012 [5, 6].

Потерпел аварию на месте посадки КА *«Mars Polar Lander»* (США) 1999 – миссия по поиску льда в марсианском грунте и оценки его количества, в составе с 2 пенетраторами *«Deep Space 2»* – неуправляемые баллистические капсулы, которые должны были отделиться перед входом в атмосферу и, достигнув поверхности, углубиться в грунт и передать сведения о его составе. «Бигль-2» *(ESA)* 2003 – посадочный модуль с буровым механизмом, предназначенный для исследований Марса [5].

Планируются: марсианская миссия «Инсайт» (НАСА) 2016, которая будет иметь бур глубиной до 6 м с датчиком на каждые 10 см грунта для его исследования без доставки вещества на Землю. *«Mars Sample Return Mission»* (НАСА) 2022 миссия для сбора образцов марсианского грунта и доставка его на Землю для последующего анализа. Российско-европейская программа «Экзомарс» 2016 с буровым устройством длиной 2 м, который может работать в различных по твердости породах [5, 6].

Исследование Венеры

30.10.1981-04.11.1981 – «Венера 13, 14» (СССР). Прошли испытания специальные буровые устройства с алмазным породоразрушающим инструментом и уникального герметичного рентгенографа. Пройдена скважина глубиной 3 см, отобраны, перемещены в герметичный рентгенограф и исследованы образцы поверхности Венеры [4, 5].

15.12.1984-21.12.1984 – «Вега 1, 2» Изучение планеты Венера, ее атмосферы и минерального состава, и кометы Галлея. Грунтозаборное устройство (бур) провело забор и анализ грунта в месте посадки [4, 6].

Изучение комет и астероидов Солнечной системы

7.02.1999 – *«Stardus»* (США). Миссия к комете *Wild-2* для сбора и доставки на Землю кометного вещества, опробование капсулы-сачка со 132 ячейками, наполненными аэрогелем. Аэрогелевые ловушки работают настолько мягко, что в них не разрушаются даже хрупкие органические молекулы, «налипшие» на космические частицы. Образцы кометного вещества(пыли) успешно доставлены и изучены [5].

9.05.2003 – *«Hayabusa»* (Япония). Изучения астероида Итокава. Способ получения образцов грунта – бомбардировка, в результате столкновения зонда с астероидом и выбросом вещества. Герметичная капсула с 5 мг вещества благополучно приземлилась на Земле [4].

2.03.2004 – *«Rosetta»* (ЕКА). Исследование кометы 67Р/Чурюмова – Герасименко. Взятие образца грунта. Попытка первого бурения кометы оказалась неудачной [4].

4.07.2005 – *«Deep Impact»* (США). Опробование зонда «*Impactor»*, представлявшего собой медную торпеду, начиненную исследовательской аппаратурой. Зонд на огромной скорости столкнулся с кометой и разрушился, в результате чего произошел массивный выброс кометного вещества объемом примерно 10 000 т [5].

Планируется изучение планет Солнечной системы и их спутников: «Лаплас-П» 2023 (по изучению спутника Юпитера – Ганимеда) европейско-американско-японско-российский проект, включающий СА с буром до глубины 2 м, способным расплавить полуметровый слой льда. Результаты предполагается передавать на Землю через ретранслятор. *«Titan Saturn System Mission»* 2029 – совместный проект *NASA* и *ESA* для изучения Сатурна и его спутников: Титана и Энцелада, с помощью посадочного модуля [5, 6].

Литература

1. Блинов Г.А., Маховецкий Э.С. Покорители земных недр. – СПб. : «Недра», 1986. – 144 с.
2. Копылов В.Е. Бурение скважин вне Земли. – М. : «Недра», 1977. – 160 с.
3. Мурзаков Б.Г. Проблемы обнаружения жизни на планетах. – М. : «Знание», 1977.

Электронные ресурсы

1. Исследование Солнечной системы. – URL: http://galspace.spb.ru/.
2. Официальный сайт NASA. – URL: http://www.nasa.gov/.
3. Официальный сайт ФКА» . – URL: http://www.federalspace.ru/

ТАМПОНАЖНЫЕ РАСТВОРЫ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ НАКЛОННО НАПРАВЛЕННЫХ СКВАЖИН

Табатабаи Моради С.Ш.
s.sh.tabatabaee@gmail.com, Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург, Россия

Сохранение уровня добычи углеводородов достигается увеличением объемов бурения и вводом в эксплуатацию новых месторождений, а также повышением эффективности их разработки. В настоящее время наиболее полная и эффективная разработка нефтегазовых месторождений достигается строительством скважин с наклонными и горизонтальными профилями [1, 2].

Промысловые данные свидетельствуют о том, что качество цементирования таких скважин ниже, чем вертикальных [3]. Некачественное цементирование и разобщение флюидосодержащих пластов до сих пор представляют собой важную и трудно решаемую проблему, которая может стать причиной прорывов воды из соседних пластов, подтягивания подошвенной воды к перфорационным отверстиям, прорывов газа из соседних пластов и газовой шапки к перфорационным отверстиям, потерь нефти и газа за счет их перетока в пласты с низкими пластовыми давлениями и грифонообразований и загрязнения недр и окружающей среды.

При решении проблем некачественной цементировании большое внимание уделяется составам и свойствам тампонажных растворов. Основными свойствами тампонжных растворов, предназначенных для цементировании наклонно направленных скважин, являются:

- седиментационная устойчивость и низкая фильтрация;
- расширение тампонажного камня;
- высокая степень прокачиваемости;
- достаточно высокие прочностные характеристики цементного камня;
- низкое водоотделение;
- высокая степень адгезии к горным породам.

Седиментация тампонажных растворов приводит к каналообразованию в кольцевых зазорах, в результате чего снижается сцепление цементного камня с контактирующими поверхностями. В наклонных скважин процесс седиментации усиливается за счет эффекта Бойкотта, особенно в интервале зенитных углов от 30° до 70°, поэтому обеспечение седиментационной устойчивости тампонажных растворов является первостепенной задачей при цементирование таких скважин. Эффект Бойкота заключается в том, что после остановки прокачки раствора его тяжелые частицы опускаются на нижнюю стенку. Высокая седиментационная устойчивость тампонажных растворов достигается применением глин и полимерсодержащих реагентов Сульфацелл С, КМЦ, Гипан, Rhodopol 23 и т.д. [4, 5].

Показатель фильтрации растворов строго регламентируется при бурении проницаемых пород, глин с низкими поровым давлением и продуктивных пластов. Для крепления наклонно направленных скважин следует использовать тампонажные растворы с водоотдачей не более 40 см^3 / 30 мин [6].

Расширяющие добавки в составе тампонажных растворов применяются с целью компенсации усадки при твердении и повышения напряжения на контакте цементного камня с породами и обсадной колонной. Расширяющиеся тампонажные материалы обеспечивают герметичность затрубного пространства в нефтяных, газовых и газоконденсатных скважинах. Нужно отметить, что применение таких тампонажных растворов может привести к снижению прочности цементного камня. Основной причиной снижения прочности цементного камня является позднее расширение. Если же процесс расширения тампонажного раствора-камня завершается в течение суток существенного снижения прочности цементного камня не происходит. Наиболее широко в качестве расширяющихся добавок применяют оксиды кальция и магния [7, 8].

При цементировании наклонных и горизонтальных скважин высокая степень прокачиваемости тампонажного раствора является основным требованием. Прокачиваемость тампонажного раствора можно регулировать путем изменения водоцементного отношения (В/Ц) и ввода в состав цемента пластификаторов. Пластификаторы позволяют увеличить прокачиваемость и прочностные характеристики и снизить водоцементное отношение. В настоящее время в практике широко применяет Суперпластификатор С-3.

Достаточно высокие прочностные характеристики цементного камня обеспечивают надежность крепления скважины и его способность выдерживать большие нагрузки в течение длительного времени. Наличие непрочного тампонажного камня во время эксплуатации скважины может привести к растрескиванию цементного кольца и образованию заколонных перетоков. Проблема сниженной прочности решается введением в состав тампонажного материала различных добавок наполнителей, структурирующих добавок и кварцевого песка.

Отделение свободной воды тампонажных растворов в наклонных скважин приводит к образованию каналов в верхней части, приводящих к заколонным перетокам, при чем водоотделение растворов из портландцемента не должно превышать 7,5...10 мл [9].

На основание вышесказанного можно сделать вывод о том, что главным требованием к тампонажным материалом при цементировании наклонных и горизонтальных скважин является его седиментационная устойчивость.

Другой обязательной характеристикой тампонажных растворов, применяемых при креплении наклонных скважин является их расширение. Введение расширяющих добавок в рецептуры тампонажных материалов повышает седиментационную устойчивость цементного раствора, прочность и адгезию цементного камня.

Литература

1. Чернышов С.Е., Турбаков М.С., Крысин Н.И. Основные направления повышения эффективности строительства боковых стволов // Нефтяное хозяйство. – 2011. – №8. – С. 98-100.

2. Ильясов С.Е., Фефелов Ю.В., Кузнецова О.А. Основные направления развития технологий цементирования // Нефтяное хозяйство. – 2009. – №4. – С. 28-31.

3. Рябова Л.И. Тампонажные растворы с реагентами для крепления боковых стволов/ Л.И. Рябова, А.В. Кривошей, Е.В. Тимофеева, Д.С. Шляховой // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – 2006. – №11. – С. 32-38.

4. Горонович С.Н., Цыцымушкин. Тампонажные растворы для крепления наклонно направленных и горизонтальных скважин // Нефтяное хозяйство. – 2005. – №4. – С. 28-29.

5. Курочкин Б.М. Перспективы применения гидрофобного полимерного тампонажного состава для крепления горизонтальных скважин и боковых стволов/ Б.М. Курочкин, А.Я. Вакула, Б.К. Басов, Н.Г. Котельников // Нефтяное хозяйство. – 2008. – №1. – С. 54-56.

6. Самсоненко А.В. Влияние водоотдачи буферного и тампонажного растворов на качество цементирование скважин / А.В. Самсоненко, С.Л. Симоняниц, К.С. Двукраев, И.В. Самсоненко, Н.В. Самсоненко // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – 2011. – №2. – С. 26-30.

7. Газизов Х.В., Маликов Е.Л. К методике испытания расширяющихся тампонажных материалов // Нефтяное хозяйство. – 2011. – №5. – С. 69-71.

8. Новохатский Д.Ф. Расширяющийся тампонажный цемент. / Д.Ф. Новохатский, А.В. Кривошей, Л.И. Рябова, В.П. Дерновой, Е.В. Тимофеева // Нефтяное хозяйство. – 2007. – №6. – С. 42-45.

9. Белоусов Г.А., Скориков Б.М., Майгуров И.В. Особенности крепления наклонно направленных и горизонтальных стволов скважин. // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – 2007. – №4. – С. 47-51.

ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЙ МОРСКИХ БУРОВЫХ ПЛАТФОРМ

Тарасова С.А.
Научный руководитель к.т.н. **Назаров А.П.**
sofiatarasova@rambler.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

О том, что запасы нефти и газа есть не только на суше, но и под морским дном, известно довольно давно. Россия в настоящее время находится на пороге промышленного освоения запасов нефти и газа на континентальном шельфе. Она располагает 22 % площади шельфа Мирового океана, 80-90% из которого считаются перспективными для добычи углеводородов. Добыча углеводородов на шельфе это очень перспективная и быстроразвивающаяся область в настоящее время. Для освоения шельфовых месторождений необходимо производить бурение скважин в море с помощью специальных нефтегазопромысловых сооружений – морских буровых платформ. Все установки для морского бурения подразделяются на три основные категории: стационарные – постоянные основания, эстакады, искусственные острова; полустационарные-плавучие буровые установки, подвижные – буровые суда, баржи и другие плавучие устройства. Как правило, для строительства эксплуатационных скважин на шельфе используют морские стационарные платформы (МСП) – сооружения, состоящие из верхнего строения и опорного основания, зафиксированного на все время использования в грунте. Существуют разные типы и конструкции МСП. Они различаются по следующим признакам:

- Способу опирания и крепления к морскому дну.
- Типу конструкции.
- По материалу и другим признакам.

Тип и конструкция платформы определяется природными условиями, а так же принятой схемой разработки. Это очень важно, так как МСП используются для долговременной и безопасной эксплуатации – бурения скважин, добычи, переработки и хранения нефти и газа. Для того, чтобы изучить природные условия, а также получить необходимые данные для проектирования МСП необходимо проводить комплексные инженерные изыскания.

Инженерные изыскания на континентальном шельфе имеют ряд особенностей, связанных со спецификой морских сооружений и нагрузок на них в процессе эксплуатации. Сами изыскания необходимо выполнять со специализированных современных судов, плавучих установок, понтонов или со льда. Так же необходимо широко использовать дистанционные методы изучения для исследования геолого-литологического разреза и рельефа дна. Морские условия так же требуют современных и эффективных способов бурения, методов геодезической привязки, промеров и съемок в связи с большой удаленностью от берега.

Одним из видов инженерных изысканий являются инженерно-геологические изыскания, направленные на изучение инженерно-геологических условий района строительства морских нефтегазопромысловых сооружений. Это очень важный вид инженерных изысканий, так как материалы, полученные по итогам этих работ, являются основой для обоснования предпроектной и проектной документации на строительство объектов обустройства месторождения, в частности МСП.

Однако проблемы возникают уже на первом этапе исследования глубоководных отложений – на этапе пробоотбора. Донные осадки обладают специфическими свойствами и составом. Они являются очень слабыми породами, а верхних слой осаждающегося ила представляет по сути дела глинистую суспензию. Осадки имеют пониженную температуру и находятся под высоким гидростатическим давлением (до 600 атм).

Существуют различные системы пробоотбора. На данный момент самыми распространенными пробоотборниками для инженерно-геологических исследований на акваториях являются гравитационные трубки с поршнем для засасывания. Так же существуют вибрационные и виброударные установки. Тип установки выбирается в зависимости от поставленной задачи.

Но какая бы система пробоотбора не применялась, искажения структуры и свойств отбираемых образцов возникают уже на первой стадии его изучения из-за чрезмерного давления на грунт. Например, при использовании гидростатических (поршневых) пробоотборников в пластичных глинах и суглинках возможна деформация (растяжение) керна в результате создаваемого поршнем разряжения. В результате, при наличии значительных деформаций керн используется только для получения физических характеристик грунта. При извлечении грунта на поверхность, из-за резкого скачка давлений и температур грунт расширяясь в объеме, уже не обладает такими же свойствами, как пока он находится в массиве. В ходе лабораторных исследований из-за коагуляции частиц после взбалтывания возникают проблемы с определением гранулометрического состава глинистых грунтов, а из за больших показателей естественной влажности илов возникают проблемы с определением показателей пластичности грунтов. Вследствие всего этого, лабораторные исследования дают неточные данные.

На сегодняшний день существуют способы изучений донных отложений в массиве (in-situ). Основные преимущества методов in-situ при исследовании грунтов, по сравнению с пробоотбором и бурением, следующие:

– непрерывность процесса; при бурении в связи с подъемом или переизбытком давления, нагнетаемого поршнем, может происходить разрыв керна внутри трубки;

– достоверность данных; грунт измеряется «в массиве», т.е. в ненарушенном сложении, тогда как извлечение керна и его транспортировка – уже нарушение состояния грунта;

– экономическая выгода; современные методы изучения «в массиве» технологичнее и быстрее бурения, что позволяет сокращать стоимость работ на шельфе.

К основным полевым методам испытания грунтов «в массиве» на шельфе относятся:

– статическое зондирование (cone penetration test – CPT);
– стандартные пенетрационные испытания (standard penetration test – SPT);
– динамическое зондирование (dynamic penetration test – DPT);
– полевые испытания крыльчаткой (field vane test – FVT);
– прессиометрические испытания (pressuremeter test – PMT);
– дилатометрия (dilatometer test – DTM).

Эти полевые методы испытаний грунтов могут проводиться в море посредством забортных средств, а также на специализированных судах в скважинном варианте.

Сегодня перед инженерами встает вопрос, какой способ изучения грунтов дает результаты наиболее приближенные к реальным значениям. Как сократить трудовые и финансовые затраты на изыскания без потери точности результатов. Это особенно важно при проектировании сооружений повышенного уровня ответственности в сложных инженерно-геологических условиях.

Литература

1. Морские инженерные сооружения. Ч. I. Морские буровые установки : учебник / Р.В. Борисов, В.Г. Макаров, В.В. Макров, В.С. Никитин, А.С. Портной, А.С. Симоненко, В.Ф. Соколов, И.В. Степанов, О.Я. Тимофеев ; под общ. ред. В.Ф. Соколова. – СПб. : Судостроение, 2003.

2. СП 11-114-2004. Инженерные изыскания на континентальном шельфе для строительства морских нефтегазопромысловых сооружений.

КРЕПЛЕНИЕ СКВАЖИН В МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ПОРОДАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГАЗОЖИДКОСТНЫХ ТАМПОНАЖНЫХ СМЕСЕЙ

Мерзляков М.Ю.
merzlyackov.mihail@yandex.ru, Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург, Россия

Развитие строительства скважин на территории нашей страны в районах Крайнего Севера и Западной Сибири, где практически повсеместно распространено наличие интервалов многолетнемерзлых пород (ММП) различной мощности, обуславливает использование особых тампонажных материалов, которые позволяют свести к минимуму риски возникновения возможных осложнений, характерных для этих условий, что обеспечит снижение материальных затрат на их устранение.

При креплении скважин в условиях наличия ММП цементные растворы часто не схватываются, поэтому при производстве тампонажных работ необходимо учитывать все факторы, определяющие условия тампонирования: геолого-гидрогеологические, технологические и организационные [1]. Тампонирование скважин в подобных условиях может вызвать растепление пород из-за избыточной теплопроводности тампонажных смесей или привести к замерзанию растворов (Рязанов Я.А. 2005).

Помимо вышеуказанных проблем при создании скважин в интервалах залегания ММП могут возникнуть и ряд других специфических осложнений, которые в большинстве случаев вызваны некачественным цементированием обсадных колонн и выражаются в приустьевых обвалах горной породы, недоподъеме тампонажного раствора до устья скважин и смятии обсадных труб при обратном замерзании [2].

Овчинников П.В., Кузнецов В.Г. и др. [2] отмечают, что при креплении скважин, изолирующих интервалы ММП, следует использовать быстротвердеющие, безусадочные и седиментационно-устойчивые тампонажные растворы. Кроме того, Детков В.П. и Хисматулин А.Р. указывают на необходимость применения в таких условиях цементных составов с пониженным выделением тепла при затвердевании и низкой теплопроводностью образуемого цементного камня, которые обладают повышенной изолирующей способностью и минимальным водоотделением [3].

В районах с наличием ММП при креплении скважин успешно применяются облегченные и сверхлегкие тампонажные растворы, из которых можно выделить газожидкостные тампонажные смеси (ГЖТС), применение которых позволяет значительно сократить риски возникновения осложнений, характерных для ММП.

В связи с невысокой плотностью и наличием полых ячеек, заполненных газом, ГЖТС имеют более низкие значения теплопроводности (0,25-0,7 Вт/(м°С)), по сравнению с обычными тампонажными растворами. Их особая структура обуславливает лучшую закупоривающую способность. Кроме того, они обладают невысокой водо- и газопроницаемостью, а их малая плотность позволяет обеспечить в затрубном пространстве оптимальное гидростатическое давление, с одной стороны, предотвращающее поступление в скважину пластовых вод, а с другой – предупреждающее гидроразрыв пласта [4]. Получаемый на основе ГЖТС тампонажный камень обладает достаточной прочностью и стойкостью в затрубном пространстве [5] и способен качественно сцепляться с горными породами и колонной обсадных труб [6].

Обладая низкой плотностью, ГЖТС способны успешно замещать скопившиеся в кавернах объемы жидкости, что сводит к минимуму возможность развития процесса, связанного с кристаллизацией водосодержащих объемов и приводящего к смятию обсадных колонн.

Тампонажные растворы, содержащие пузырьки газа, способны обходиться небольшим количеством жидкости, что делает их более подходящими при тампонировании интервалов ММП. Кроме того, одним из важнейших свойств ГЖТС является отсутствие сво-

бодной воды, образующейся в процессе схватывания цемента и способствующей возникновению межпластовых перетоков и газовой миграции [6].

Камень, образуемый ГЖТС, по сравнению с обычным цементным камнем обладает лучшими механическими свойствами за счет повышенной эластичности, сжимаемости и устойчивости к возникающим переменным нагрузкам [6]. Разрушение цементного камня, происходящие при колебаниях температурного режима и циклических нагрузках за счет изменений гидростатического давления в скважине, можно избежать путём использования ГЖТС, пористая структура которых позволяет исключить развитие трещин по всему объему камня. Данное свойство пеноцементного камня способствует значительному увеличению срока службы скважин, что снизит затраты и уменьшит риски возникновения осложнений и аварий.

Эффективность применения ГЖТС для крепления скважин в криолитозоне определяется тем, что данные смеси обладают отсутствием водоотделения, хорошей выталкивающей способностью, требуемым проникновением в поглощающие пласты во время их закачивания, низкой растекаемостью по окончании процесса закачки, надежной адгезией с обсадной колонной и породами, пониженным выделением тепла при твердении, низкой теплопроводностью и водогазопроницаемостью камня, обладающего стойкостью к возникающим переменным нагрузкам.

Их невысокая плотность и отсутствие водоотделения, позволяют свести к минимуму возникающие осложнения, выраженные в смятии обсадных труб при замерзании водосодержащих объемов, находящихся в затрубном пространстве. Хорошие адгезия и упругие свойства пеноцементного камня обуславливают качественную изоляцию в затрубном пространстве от перетоков пластовых флюидов. Невысокая теплопроводность ГЖТС и образуемого за счет них камня способствует созданию надежного теплозащитного экрана для предотвращения нарушения структуры стенок скважины при растеплении ММП.

В результате проведенного анализа сделан вывод о целесообразности применения ГЖТС для крепления скважин в районах криолитозоны. Также разработаны требования, предъявляемые к ГЖТС при их использовании в зонах с наличием ММП. К свойствам ГЖТС и получаемого тампонажного камня для низкотемпературных скважин разработаны основные требования, включающие сроки схватывания, время загустевания, предел прочности при изгибе и др.

Дальнейшая работа будет направлена на разработку составов и рецептур газожидкостных тампонажных смесей для крепления скважин в вечномерзлых породах, удовлетворяющих разработан

Литература

1. Кудряшов Б.Б., Яковлев А.М. Бурение скважин в мерзлых породах. – М. : Недра, 1983. – 286 с.

2. Овчинников, П.В. Специальные тампонажные материалы для низкотемпературных скважин / П.В. Овчинников, В.Г. Кузнецов, А.А. Фролов и др. – М. : ООО Недра-Бизнесцентр, 2002. – 115 с.

3. Детков, В.П. Физико-химическая механика – основа для разработки технологии цементирования скважин в условиях крайнего севера / В.П. Детков, А.Р. Хисматулин // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – 2003. – № 7 – С. 31 – 37.

4. Яковлев А.А. Газожидкостные промывочные и тампонажные смеси (комплексная технология бурения и крепления скважин). СПб, СПГГИ (ТУ), 2000, 143 с.

5. Самсыкин А.В., Мулюков Р.А., Ярмухаметов И.И., Агзамов Ф.А., Самыскина А.В. Облегченный тампонажный состав для борьбы с поглощениями различной степени интенсивности в процессе строительства скважин // Территория нефтегаз. – 2012. – № 2. – С. 14-16.

6. Щербаков Д.В. Существующие проблемы при цементировании скважин // Нефть. Газ. Новации. – 2013. – № 3. – С. 41-45.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ДОЛОТА С УЧЕТОМ ТЕМПЕРАТУРНОГО ФАКТОРА ПРИ БУРЕНИИ МЕРЗЛЫХ ПОРОД

Яковлев Б.В., Скрябин Р.М., Тимофеев Н.Г.
yakutsk_09@mail.ru, ФГАОУ ВПО «СВФУ им. М.К.Аммосова», г. Якутск, РФ

Успешное шнековое бурение скважин становится возможным только при достижении соответствия между интенсивностью разрушения горных пород на забое и транспортирования выбуренной породы на поверхность.

Эффективность разрушения мерзлых пород на забое скважины и режим очистки призабойной зоны от буровой мелочи прямо зависят от типа и конструкции бурового породоразрушающего инструмента [1].

Проведенные экспериментальные исследования по выбору долота (трехлопастное и двухлопастное) свидетельствуют о существенном влиянии на процесс бурения температурного фактора мерзлых пород, а именно, процесса оттайки и замерзания разрушенной породы в буровом инструменте, происходящего от работы породоразрушающего инструмента на забое.

При резании горной породы породоразрушающим инструментом с некоторой угловой скоростью на его режущей поверхности происходит нагревание. При этом часть работы трения идет на нагревание поверхности бура Q, а некоторая часть идет на резание породы A_a. Если бы работа сил трения полностью преобразовывалась только в тепло, тогда была бы линейная зависимость распределения температуры на поверхности бура. То есть температура рабочей поверхности, начиная с некоторого значения в центральной области бура, монотонно увеличивалась бы с расстоянием при перемещении к периферийной области. Учет той части работы силы трения, которая идет на резание породы, приводит к немонотонной зависимости распределения температуры вдоль радиуса рабочей поверхности, а именно, распределение температуры имеет максимум в области между центром и периферией бура. Это связано с тем, что на периферийной части бура работа на резание породы увеличивается пропорционально площади.

При резании работа прямо пропорциональна объему истираемой породы. Коэффициент истираемости определяется как отношение объема истираемой породы на затраченную работу $a = \Delta V / \Delta A$ [2].

Таким образом, для элементарной работы силы трения имеем выражения:

$$dA = F_{tr} dl = dQ + A_a = dQ + \frac{1}{a} dV \,, \tag{1}$$

где dl – перемещение резца за время dt, dQ – теплота, выделяемая при трении, $\frac{dV}{a}$ – работа, затрачиваемая на дробление (истирание) породы пропорциональна объему истираемой породы, a – коэффициент пропорциональности.

Для решения задачи делаем следующие приближения: так как основной рабочей поверхностью является поверхность резца, будем учитывать только ту теплоту, которая выделяется в объеме резца, и пренебрегаем количеством теплоты, уходящим вместе с разрушенной породой. Уравнение (2.1) делим на dt и получаем

$$mc\frac{dT}{dt} = \mu N \frac{dl}{dt} - \frac{h_e r^2}{a}\frac{d\varphi}{dt} \,, \tag{2}$$

где μ – коэффициент трения, N – сила нормального давления, она приблизительно равна F_0, h_e –эффективная глубина резания, r – расстояние от центра рабочей поверхности бура до резца, m – масса резца, c – его удельная теплоемкость.

$\upsilon = \frac{dl}{dt}$ – линейная скорость резца, которая равна $\upsilon = \omega r$, где $\omega = \frac{d\varphi}{dt}$ – угловая скорость бура.

Поставляя значение линейной скорости и угловой скорости в (2) получаем:

$$mc\frac{dT}{dr}\omega r = \mu N\omega r - \frac{h_e}{a}r^2\omega . \qquad (3)$$

То есть обыкновенное линейное дифференциальное уравнение первого порядка относительно $T(r)$.

Интегрируя уравнение (3),

$$\int dT = \int \frac{\mu N}{mC}dr - \int \frac{h_e}{mCa}rdr ,$$

Получаем распределение температуры на рабочей поверхности

$$T(r) = \frac{\mu N}{mC}r - \frac{h_e}{2mCa}r^2 + const . \qquad (4)$$

Константу интегрирования определяем из граничного условия. Например, в средней части бура температура имеет некоторую отрицательную величину и т.д.

На рис. 1 представлено распределение температуры согласно (4) вдоль рабочей поверхности в зависимости от радиуса расположения резцов $T = f(r)$ (сплошная линия) при заданных значениях параметров. Пунктирной линией изображено линейное распределение, при котором не учитывается работа, затрачиваемая на разрушение породы.

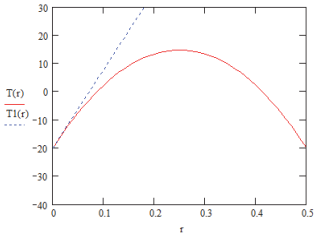


Рис.1. Зависимость выделяемой теплоты от радиуса расположения резцов T=f(r)

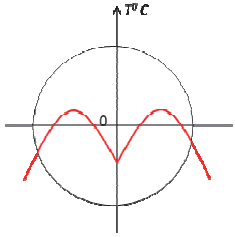


Рис.2. Образование максимальной температуры в буре

Как видно из рис. 1 максимальная температура приходится в области между центром и периферией породоразрушающего инструмента (рис. 2).

В этой области образовавшаяся положительная температура при резании интенсифицирует растепление мерзлых пород, которые с последующим примерзанием и смерзанием к поверхности бура и стенкам скважины приводят к снижению эффективности работы породоразрушающего инструмента и шнекового транспортера. В области рабочей поверхности породоразрушающего инструмента с максимальной положительной температурой, уменьшение выделяемой температуры можно достичь благодаря переходу к менее энергоемким способам разрушения породы путем конструирования специального двухлопастного породоразрушающего инструмента, в котором резцы на лопастях расположены по одному ряду с разными высотами, при этом резцы одного ряда по концентрическим кругам при вращении проходят между резцами второго ряда, в этом случае обеспечивается объемное разрушение мерзлой породы на забое, с минимизацией выделяемой температуры.

Ступенчатое расположение и разные рабочие углы резцов усовершенствованной конструкции двухлопастного долота при бурении скважин обеспечат эффективное объемное разрушение мерзлых пород с наименьшим процессом теплообразования. Устранение центрального опережающего резца позволяет повысить механическую скорость $V_{мех}$ за счет ликвидации эффекта центральной опорной точки по оси долота с нулевой окружной скоростью $v=0$.

Литература

1. Разрушение горных пород резанием/ Р. М. Скрябин, Н. Г. Тимофеев// Научное обозрение – 2011. – № . 5. – С. 56-64.

2. Седов В. Т. Теплообмен при бурении мерзлых пород. – Л.: Недра, 1990. – 127 с.

КАТИОННЫЕ БУРОВЫЕ РАСТВОРЫ ДЛЯ БУРЕНИЯ В СЛОЖНЫХ ГЕОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Гайдаров А.М.
gaydarov@hotbox.ru, ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

Традиционно используемые водные буровые растворы за рубежом и в нашей стране, представляют с собой глинистые суспензии, стабилизированные анионно-неионными высокомолекулярными соединениями полимерами. В качестве полимеров-стабилизаторов наибольшее применение нашли: водорастворимые эфиры целлюлозы (анионные и неионные), крахмал (неионный) и акриловые реагенты (анионные). Сюда же можно добавить лигносульфонаты и гуматы, относящиеся к анионным соединениям.

Огромный накопленный опыт бурения нефтяных и газовых скважин свидетельствует о существенных недостатках анионно-неионных буровых растворов.

Приведем наиболее значимые недостатки традиционных анионно-неионных буровых растворов при бурении скважин вообще и, в частности, в условиях Прикаспийской впадины и Астраханского ГКМ:

1. Низкие ингибирующие свойства, из-за чего происходит рост структурно-реологических показателей («скачки» технологических показателей) и наработка объема раствора;
2. Низкая крепящая способность раствора (потеря устойчивости стенок скважин в глинистых отложениях);
3. Биодеструкция анионных и неионных полимеров и дестабилизация рабочего раствора;
4. Низкая устойчивость раствора к полисолевой и температурной агрессии, а также к изменению pH среды;
5. Несовместимость пресной и соленой систем: переход от пресной в соленую чревато резким ухудшением свойств и показателей раствора, повышением расхода стабилизаторов и т.д.
6. Многокомпонентность и сложность управления свойствами раствора в процессе бурения скважины и т.д.

Устранение указанных недостатков, для анионно-неионных растворов, практически невозможно. Принципиально, по части совершенствования, анионно-неионные буровые растворы, если ориентироваться на известные химические реагенты, исчерпали свой потенциал. Указанные и некоторые другие недостатки традиционных растворов легко устранимы при использовании катионных полимеров в качестве стабилизаторов буровых систем. Впервые, исследование и разработка систем катионных буровых растворов (Катбурр) началось в лаборатории крепления и заканчивания скважин ООО «Газпром ВНИИГАЗ» в 2010г. В настоящее время исследовано и получено более 15 патентов на катионные буровые растворы, три модификации из которых прошли промысловые испытания при бурении скважины №939 в надсолевых и солевых отложениях в мульдовой зоне Астраханского ГКМ.

На Астраханском ГКМ в надсолевом разрезе была применена ингибирующая система, стабилизированная катионным полимером, не имеющая аналогов, как в РФ, так и за рубежом. Впервые, благодаря ингибирующим свойствам Катбурр, удалось пробурить надсолевой интервал глинистых пород неогена, палеогена, юры, мела и триаса без наработки объема раствора. Следует также отметить, повышение механической скорости бурения, уменьшения кавернозности. В процессе бурения регулирование pH, содержания ионов кальция и магния, а также ввод бактерицидов не производилось. Технологические показатели Катбурр при бурении надсолевого комплекса были стабильными. Следует отметить, что часть рабочего раствора в количестве 90 м^3 была доставлена для хранения в пос. Аксарайск. Хранение данного раствора в течение 14 месяцев, включая летний период, прошло без каких-либо изменений свойств и показателей катионной системы. Следовательно, катионные буровые растворы не подвержены биодеструкции и являются жидкостями многоразового использования.

Перед вскрытием солевого разреза Катбурр перевели на соленасыщенный утяжеленный до 1960 кг/м^3 и на нем продолжили бурение. В процессе бурения солевого разреза, все показатели раствора были стабильными, а показатель фильтрации, снизился до нулевых значений. Во время всего процесса углубления в солевых отложениях структурно-реологические показатели не претерпели изменений: влияние температуры и солей – хлоридов и сульфатов, на показатели раствора можно признать положительным. В связи с этим вопрос о необходимости в дополнительных обработках полностью отпал, что минимизировало расход всех химических регентов. В среднем расход понизителей фильтрации и разжижителей бурового раствора снизился в пять с лишним раза.

Промысловые испытания Катбурр на скважине № 939 выявили следующее:

– pH среды катионной системы не влияет на технологические показатели и свойства раствора и находится в пределах 6-7. Управление pH среды катионного раствора не производится;

– содержание и увеличение концентрации катионов кальция и магния оказывают улучшающее действие на свойства и технологические показатели катионной системы. Осаждение катионов кальция и магния в катионном растворе не производится;

– в катионных пресных системах с содержанием крахмала, водорастворимых эфиров целлюлозы и биополимера, процессы биодеструкции не протекают, и отпадает необходимость в применении бактерицида;

– высокие ингибирующие свойства раствора и глиноёмкость. Впервые получен результат – отсутствие наработки раствора в глинистых отложениях надсолевого разреза Астраханского ГКМ;

– малокомпонентность, поскольку полимер ЧАС одновременно является стабилизатором (понизителем понизителем фильтрации), разжижителем, бактерицидом и ингибитором набухания глин;

– простота в управлении структурно-реологическими и фильтрационными показателями раствора. Небольшие добавки водных растворов катионного полимера ЧАС обеспечивают стабильные технологические показатели раствора в течение длительного времени;

– стабильные структурно-реологические и фильтрационные показатели раствора в течение всего цикла строительства скважины;

– простота перехода на высокоминерализованный раствор: не требуется дополнительных затрат стабилизаторов;

– высокая термосолестойкость: низкое значение показателя фильтрации при воздействии высоких температур и полисолевой агрессии;

– совместимость с цементными растворами.

Из недостатков Катбурр можно выделить высокое значение пластической вязкости.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о необходимости расширения внедрения систем катионных растворов в различных сложных геолого-технических условиях. В настоящее время намечается пробурить 6 скважин на Астраханском ГКМ с использованием совершенствованных модификаций Катбурр. По результатам испытаний будет принято решение о выборе оптимального состава Катбурр, на котором планируется производить в дальнейшем бурение всех скважин на Астраханском ГКМ.

К ВОПРОСУ О ПОВЫШЕНИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ АЛМАЗНОГО БУРЕНИЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ СКВАЖИН СТАНКАМИ С ПОДВИЖНЫМ ВРАЩАТЕЛЕМ

Базанов Л.Д., Родин О.А.
bazanov.mgri@mail.ru, Oleg.rodin.90@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Главная задача любого производства, а для нашей страны в настоящее время особенно важно, повышение эффективности, главными составляющими которой являются три показателя – производительность, себестоимость и качество.

При оценке эффективности бурения геологоразведочных скважин эти показатели можно разделить на две группы:

- глобальные показатели, определяющие эффективность всей совокупности работ по сооружению скважины;
- локальные показатели, определяющие эффективность текущего процесса бурения скважины.

При этом локальные показатели являются определяющими.

Основная задача бурения геологоразведочных скважин – получение полной и достоверной геологической информации, что достигается применением колонкового бурения с извлечением на поверхность кондиционного керна. Особенность колонкового бурения заключается в том, что периодически процесс углубки скважины останавливается и выполняется операция по подъему на поверхность керна, т.е. бурение ведется прерывисто. Комплекс операций, включающий вспомогательные работы, собственно бурение (углубку) скважины, подъем и извлечение керна называется рейсом. Рейс определяется двумя показателями: времени выполнения всех операций рейса – t_p и углубкой за рейс – h_p. Очевидно, что локальный показатель производительности для процесса бурения определяется делением углубки за рейс на время рейса, что называется рейсовой скоростью.

$$V_p = \frac{h_p}{t_p} = \frac{h_p}{t_{всп} + t_{бур}}.$$

Величина рейсовой скорости непосредственно влияет и на второй показатель эффективности – себестоимость метра бурения. По упрощенной формуле себестоимость можно оценить как:

$$C_{CT} = \frac{c}{Vp} + \frac{Ц}{Hпри} + \frac{Д}{Lскв},$$

Отчего следует, что чем больше рейсовая скорость, тем меньше себестоимость метра бурения.

При бурении простыми снарядами углубка за рейс зависит от длины колонковой трубы, составляющей от 3–5 до 6–9 метров. После заполнением колонковой трубы керном на поверхность поднимается весь буровой снаряд, что занимает значительное время, особенно при большой глубине скважины.

При бурении снарядами ССК после заполнения керном керноприемной трубы, на поверхность поднимается только съемный керноприемник, а колонна бурильных труб остается в скважине. При этом получается два разных комплекса мероприятий: «рейс» – от спуска и до подъема всего бурового снаряда, (включая все вспомогательные операции), и так называемый «цикл» – от спуска до извлечения только керноприемника. Для операции по заполнению и извлечению керноприемника, лучше использовать термин «керноприемный рейс», а для интервала от спуска до подъема всего бурового снаряда применять термин «полный рейс». Рейсовая скорость при бурении снарядами ССК определяется по формуле:

$$V_p = \frac{H_p}{T_{всп} + \sum t_{всп} + \sum t_{бур}}, \text{ где } H_p = \sum h_{кпр.}$$

В снарядах ССК зарубежных фирм для бурения глубоких скважин обычно применяются бурильные и керноприемные трубы длиной 3 метра в соответствии с максимальной величиной хода подвижного вращателя зарубежных станков.

Реальным путем повышения производительности колонкового бурения глубоких скважин может быть увеличение непрерывной углубки за керноприемный рейс с 3 до 6 метров.

Примерный расчет по приведенной формуле для средних условий бурения (проходка на алмазную коронку – 90 м, механическая скорость – 6 м/час) показывает, что рейсовая скорость при увеличении углубки за керноприемный рейс с 3 до 6 метров вырастет в 1,83 раза.

При бурении станками с проходным подвижным вращателем, в принципе можно использовать для наращивания свечи из двух бурильных труб длиной 6 метров.

Но в таком случае, после углубки скважины на величину хода вращателя, останавливается вращение бурового снаряда, процесс бурения прекращается, и после перекрепления вращателя процесс бурения необходимо восстанавливать заново, что требует дополнительных затрат времени и приводит к дополнительному износу алмазного инструмента.

В отечественных снарядах КССК наряду с трубами длиной 3 метра применяются трубы длиной 4,5 и 6,0 метров. Однако, при бурении шпиндельным станком с ведущей бурильной трубой, непрерывная углубка в 6 метров невозможна. Наличие в отечественных шпиндельных станках системы «автоперехват» позволяет непрерывную углубку только на величину выступающей над шпинделем части ведущей трубы (обычно не более 4 метров). Наращивание «через верх» шестиметровыми трубами ССК при бурении шпиндельными станками с автоперехватом, требует специальных устройств для центрации верхней трубы с сальником.

Приведенный анализ показывает, что повышение производительности и качества алмазного бурения глубоких геологоразведочных скважин может быть достигнуто путем встраивания в конструкцию станков с подвижным проходным вращателем с ходом 3 метра системы «автоперехват». Такая задача может быть решена приданию трубодержателю функций нижнего зажимного патрона.

Еще в 1959 году в «ЦКБ» Министерства геологии и охраны недр СССР была разработана буровая установка УАБ-300 с гидравлическим перехватом бурового инструмента без остановки вращения. В начале семидесятых годов начат выпуск шпиндельных станков СБА-500, и затем серия станков СКБ-4, СКБ-5 и СКБ-7 уже с автоматическим перекреплением зажимных патронов, с системой «автоперехват». За рубежом основное развитие для высокооборотного алмазного бурения геологоразведочных скважин получили станки с подвижным вращателем с ходом вращателя до трех метров, соответственно приспособленные для непрерывного бурения рейсами по 3 метра. Как уже указывалось, возможное повышение производительности высокооборотного бурения снарядами ССК за счет перехода на бурение на 6-и метровые непрерывные керноприемные рейсы возможны как при использовании станков с подвижным вращателем, так и станков шпиндельного типа..

Литература

1. Козловский Е.А. Оптимизация процесса разведочного бурения. – М. : Недра, 1975.

2. Новое геологоразведочное оборудование и приборы. Отдел научно-технической информации. – М. – 1959.

ТЯЖЕЛАЯ НЕФТЬ. ТЕХНОЛОГИИ И СПОСОБЫ ДОБЫЧИ

Бронников И.Д., Панков П.И.
SantaReg73@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Характеристики тяжелой нефти:

Плотность API > 10–20° (1,0–0,934 г/см^3).

Для получения приемлемой нефтеотдачи требуется применение вторичных и третичных методов добычи.

Добыча:

Тепловые методы воздействия на пласт путем закачки пара, направленное гравитационное дренирование при закачке пара (SAGD).

Тяжелые нефти в условиях истощения традиционных энергетических ресурсов приобретают все большее значение в мировой экономике. Особое значение они имеют и в России, где месторождения легкой нефти выработаны более чем наполовину, и одновременно – действующие и потенциальные переработчики в большинстве случаев не имеют прямого доступа к ресурсам. Тем временем, по данным экспертов, мировые запасы извлекаемых тяжелой нефти составляют более 4 трлн баррелей. Геологические запасы высоковязкой и тяжелой нефти в России достигают 182 млрд баррелей, однако их применение и извлечение требует использования специальных дорогостоящих технологий. Немногие российские компании готовы вкладывать значительные средства в разработку месторождений и переработку тяжелой нефти, даже, несмотря на значительную государственную поддержку.

Основные мировые запасы углеводородов, как уже отмечалось, сосредоточены именно в тяжелой нефти. По разведанным запасам тяжелой нефти Россия занимает третье место в мире после Канады и Венесуэлы. Заметим, что одной из наиболее важных тенденций, наблюдаемых в современном нефтедобывающем секторе, является снижение добычи легкой нефти и нефти средней плотности. Запасы нефти, удобные для добычи, истощаются ускоренными темпами. В РФ степень выработанности запасов осваиваемых нефтегазовых месторождений достигла 60%, при этом добыча ведется с использованием сверхинтенсивных технологий. Другие месторождения находятся в северных районах и содержат трудноизвлекаемые запасы тяжелой нефти и сложные подгазовые залежи.

Основные проблемы нефте- и газодобывающей отрасли России заключаются в экстенсивном способе выработки и добычи углеводородов: из множества месторождений выбираются самые крупные с нефтью, обладающей лучшими свойствами. Месторождения, что залегают на больших глубинах, а также месторождения тяжелых нефтей – разрабатываются в последнюю очередь.

Серьезной проблемой является также то, что для перекачки как легкой, так и тяжелой нефти используется одна система трубопроводов, что приводит к ухудшению качества всей перекачиваемой нефти.

Для извлечения тяжелой нефти непосредственно из пласта используют, как правило, тепловые способы добычи, такие как парогравитационное воздействие. Существуют также и «холодные» методы добычи, предполагающие закачку в пласт растворителей (например, метод VAPEX или технология N-Solv, пропаном). Способы добычи тяжелой нефти непосредственно из пласта менее эффективны в плане нефтеотдачи по сравнению с карьерным способом. Эти способы имеют некоторый потенциал к снижению себестоимости получаемой нефти за счет совершенствования технологий ее добычи.

Огромные запасы тяжелой нефти и природных битумов требуют разработки инновационных технологий добычи, транспорта и переработки сырья. В настоящее время операционные затраты по добыче тяжелой нефти и природных битумов могут в 3-4 раза превосходить затраты на добычу легкой нефти. Переработка тяжелой высоковязкой нефти также более энергоемка и, как следствие, во многих случаях низкорентабельна и даже убыточна. В России различные способы добычи тяжелой нефти испытывались на хорошо известном

Ярегском месторождении высоковязкой нефти расположенном в Республике Коми. Продуктивный пласт этого месторождения, залегающий на глубине ~200 м, содержит тяжелую нефть плотностью 933 кг/м^3 и вязкостью 12000-16000 мПа·с. В настоящее время на месторождении осуществляется термошахтный способ добычи, зарекомендовавший себя как достаточно эффективный и экономически оправданный. На Ашальчинском месторождении сверхвязкой нефти, расположенном в Татарстане, реализуется проект по опытно-промышленному испытанию технологии парогравитационного воздействия. Эта технология, правда, без особого успеха, испытывалась также на Мордово-Кармальском месторождении тяжелой нефти. Результаты разработки месторождений тяжелой высоковязкой нефти в России пока не внушают особого оптимизма.

Технологии добычи, применяемые в России:

- Шахтный способ добычи.
- Парогравитационный способ добычи.

Требуется дальнейшее совершенствование технологий и оборудования для повышения эффективности добычи. В то же время потенциал к снижению себестоимости добычи тяжелой нефти есть, и многие компании готовы принимать в ее добыче активное участие. Как источник моторного топлива тяжелая нефть убыточная, другое дело применять её для изготовления дорожных асфальтовых покрытий, перерабатывать на бензольно-толуольную смесь.

Тяжелая/высоковязкая/битумная нефть привлекает все большее внимание нефтяной промышленности. Поскольку основные «сливки» в мировой нефтедобыче уже сняты, нефтяные компании просто вынуждены переключаться на менее привлекательные месторождения тяжелой нефти. Именно в тяжелой нефти сосредоточены основные мировые запасы углеводородов.

В связи с изложенным разработка новых технологий добычи тяжелых и сверхвязких нефтей является приоритетным направлением развития всей нефтяной отрасли.

Литература

1. Тяжелая нефть: проблемы и возможности Глобальная ситуация и выводы для России. BGG Energy, М., 2011.
2. Технология добычи «тяжелой» нефти. Conoco Phillips, Казахстан, 2008.
3. Методы разработки тяжелых нефтей и природных битумов. Технологическая компания Шлюмберже, М., 2007.
4. Регламент бурения скважин с горизонтальным окончанием на залежах сверхвязкой нефти. ООО «СП Вис-Мос», 2014.
5. Регламент крепления скважин на залежах сверхвязкой нефти. Татнефть, Альметьевск, 2014.
6. Нефтегазовый форум. – URL: http://www.oilforum.ru/.
7. Все о нефти. – URL: http://vseonefti.ru/.

S-XII

СЕКЦИЯ ГЕОЭТИКИ, ГЕОЭКОЛОГИИ И ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

НЕОБХОДИМОСТЬ РАЗВИТИЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ С ПОЗИЦИИ ГЕОЭТИКИ

Аполлонова Н.Н., Курбацкая М.В.
kokoc525@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

В современных экономических условиях главным конкурентным преимуществом промышленности и всего хозяйственного комплекса страны является МСК – донор государственного бюджета, фактор, который должен обеспечить модернизацию российской экономики и ее переход на новый технологический уклад. С другой стороны, продажа сырья за рубеж не приводит к увеличению национального богатства страны.

Возникает необходимость разработки этических принципов воспроизводства и использования минеральных ресурсов с позиции сохранения и роста национального богатства. В этой связи важно обратить внимание на возможность развития альтернативной энергетики.

Современная нестабильность рыночных цен на углеводороды, большая волатильность рынков, а также экологические проблемы при разработке месторождений и переработке углеводородов необходимо соразмерить с рисками, возникающими при использовании атомной энергии.

Ограниченность всех ресурсов и их конечность порождают вопрос о правах на минеральные ресурсы ныне живущих и будущих поколений.

Имея альтернативные варианты, надо эффективно использовать ограниченные ресурсы с целью максимального удовлетворения потребностей человека.

Единственным топливом, которое в обозримом будущем может стать реальной альтернативой для базисного производства электроэнергии в России, является уран. Кроме того, России необходимо восстановить утраченные позиции на мировом рынке урана в качестве одного из крупнейших экспортеров этого вида сырья. Для этих целей необходимо:

Первое – активизация геологоразведочных работ по выявлению в России новых крупных и высокорентабельных урановых месторождений.

Второе – активизация усилий по созданию совместных или концессионных предприятий на базе урановых месторождений Казахстана и Узбекистана, продукция которых будет импортироваться в Россию.

Третье – ревизия той части минерально-сырьевой базы урана России, которая в настоящее время представляет забалансовые запасы.

Таким образом, в сложившихся условиях государство должно содействовать инвестиционным процессам, происходящим в отрасли, создавать дополнительные возможности для ее участников, редактировать законодательство для привлечения в геологоразведку малого и среднего бизнеса, а также решать задачи, которые предприятия не могут решить самостоятельно.

Литература

1. Информационно-аналитический центр «МИНЕРАЛ». Сырьевой комплекс России. Уран. – URL: http://www.mineral.ru/Facts/russia/.

К ВОПРОСУ О СТРАТЕГИИ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Бутвиловский В.В.
wladimirbutwilowski@gmail.com, Институт полимерных исследований, Дрезден, ФРГ

Человеческая жизнедеятельность так или иначе является природопользованием или основывается на природопользовании, которое есть использование окружающей среды и её ресурсов для удовлетворения личных и общественных материальных и духовных потребностей. Здравый смысл подсказывает, что нерациональное природопользование не оптимально и в итоге к хорошему не приведёт. Считается, что при рациональном природопользовании сумма создаваемых материальных и культурных благ должна превышать убытки от ухудшения состояния ландшафтной сферы и от затрат на ее рекультивацию. Но такая бухгалтерия недостаточна, хотя бы потому, что она не может быть точной и, кроме того, вряд ли ухудшение среды можно полностью компенсировать некими доходами. Природопользование должно быть таким, чтобы окружающая среда улучшалась или, по меньшей мере, не ухудшалась; при этом природопользование не должно редуцироваться, а удовлетворять необходимые потребности людей. Это и есть его главная стратегическая цель.

Теоретически такое природопользование, конечно, возможно. Но для его практического осуществления необходимо создание особых гуманитарных условий, нравственных ценностей и идеалов. Такие условия сразу не создаются, общество не может мгновенно измениться, но отдельные люди, ищущие, знающие, (генетически) предрасположенные к творчеству и добру, имеются в обществе всегда, и их не мало. Именно они, вооружившись пониманием что делать и куда идти, своим личным примером и повседневной работой во всех отраслях человеческого бытия (прежде всего во власти, просвещении и воспитании) могут начать поворачивать движение общества в иное русло, соответствующее идеям добра и справедливости. Надо только понять и поверить, что нет объективных запретов на осуществление этих идей, что они могут начать осуществляться при желании и действии даже небольшого количества соратников. Человеческий капитал – самое важное!

Краеугольный камень всего общественного развития – культура и нравственность, которые формируются духовно-трудовым воспитанием и просвещением как в отношении природы, так и в отношении общества. Принцип прост: делай так, чтобы наши дети были чуть лучше нас, а их дети – ещё чуть лучше. Для этого крайне полезны и личный пример, и общая движущая идея (Бутвиловский, 1995). Я полагаю, что идея лучшего обустройства жизни и окружающей среды вряд ли у кого вызовет неприятие. Такая идея вполне может стать общенациональной (рациональное и эстетичное культурно-ландшафтное обустройство Малой и Большой Родины) и обратиться, так сказать, материальной силой, которая способна к длительному действию. Через нее возможно оптимальное объединение экономики, экологии и эстетики, что и является рациональным природопользованием. Ведь оглядитесь вокруг: почти повсюду ещё столько много необустроенного, несделанного или сделанного плохо, некрасиво, во вред окружающей среде! Сколько людей ещё на обочине прогресса, им не хватает даже простейшего жизнеобеспечения и знаний, сколько талантов так и не получают своего должного развития, какой большой духовно-материальный потенциал не реализуется! Объём работы громаден и его хватит и внукам, и праправнукам.

Какой бы ни был сейчас государственный строй и экономика, надо делать всё возможное для рационального природопользования и обустройства, потому как положительные их примеры даже на малых участках имеют прежде всего воспитательное значение. А примеры таких участков и такой деятельности имеются и на Западе, и на Востоке (лучшие примеры – это созидательная и гуманитарная деятельность Генри Форда, локальное улучшение экологической обстановки в Западной Европе, США и др.) (Уайт, 1990). Как и за счет чего они сейчас осуществляются – это другой вопрос; главное то, что практика подтверждает: при желании можно созидать экономично, экологично и эстетично. Идея эстетико-рационального обустройства способна объединить и сблизить капиталистов и рабочих, чиновников и интеллигенцию,

банкиров и крестьян, ведь от ее реализации выигрывают, в конечном счёте, все и, тем самым, возможно уменьшение внутриобщественного антагонизма и укрепление подлинной демократии и гуманизма.

Для достижения цели рационального природопользования необходима стратегия действий. Гуманитарно-трудовое воспитание и гуманитарно-техническое просвещение – важнейшая часть этой стратегии, как и изменение либерально-диктаторских общественных отношений на демократические, основанные на осознанной свободе и ответственности, гуманизме, справедливости, безопасности, на прекращении эксплуатации человека человеком и ростовщичества.

Второй важной составляющей стратегии природопользования является научное и технологическое творчество широчайших народных масс. Именно технологические возможности и научные достижения открывают огромный простор рациональному природопользованию. Поэтому не увеличение поиска и добычи (использования) всё новых и новых месторождений полезных ископаемых и других природных ресурсов должно быть в приоритете, а улучшение и внедрение технологий использования того, что уже добыто и добывается, что может быть вновь переработано и использовано. Именно в данном направлении должны быть задействованы лучшие научные и инженерно-производственные силы. Но ему препятствует диктаторская либерально-рыночная система, ориентированная на прибыль, в основе которой, кроме прибавочной стоимости и ссудных процентов, лежит и дарованная природой земельно-ресурсная рента. Эту даровщинную ренту капиталисты стремятся исчерпать до конца, нанося попутно огромный вред окружающей среде. Улучшение технологий позволило бы резко уменьшить негативные последствия интенсивных отработок недр, вод, биосферы или даже свести их на нет, но монополистический и государственный капитал не только недостаточно охотно улучшает и внедряет технологии, но и нередко препятствует их внедрению, скупая и пряча под сукно инновационные технологические патенты – всё ради того, чтобы иметь больше дармовой прибыли. Кроме того, новые технологии быстро становятся достоянием всех стран, что в условиях либерального капитализма крайне невыгодно разработчикам, которые теряют свою монополию на реализацию технологий и, как следствие, дополнительную прибыль. Вот почему так важен для рационального природопользования и, в конечном итоге, для развития человечества иной, гуманно-справедливый общественный строй.

Технологический прогресс служит всем и позволит в итоге добывать и использовать природные ресурсы очень локально и на самых неблагоприятных для проживания местах, тем самым давая нам возможность увеличивать, сохранять и активнее использовать рекреационные, эстетические и другие гуманитарные ресурсы. Не поддерживать разработку оптимальных технологий или препятствовать их совершенствованию и внедрению является моральным и социальным преступлением против человечества, а стремление сократить население Земли – тем более! Человеческая жизнь имеет большую ценность. Правильнее растить, воспитывать, просвещать каждого человека, давать ему возможность реализовывать себя. Чем нас больше, тем больше суперталантов, тем эффективнее будут решаться проблемы природопользования и жизнеобеспечения.

Литература

1. Бутвиловский В.В. Основы устройства и развития литосферы Земли: Курс лекций по общему землеведению. – Т. I. – Новокузнецк : Изд-во Новокузн. пед. ин-та, 1995. – 108 с.

2. Уайт Г. География, ресурсы и окружающая среда : пер. с англ. / под ред. С.П. Горшкова. – М. : Прогресс, 1990. – 544 с.

ГЕОЭТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ОСВОЕНИЯ ПРИРОДНОГО КАПИТАЛА НЕДР РУДНО-МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

[1]Кузьмин М.Б., [1]Красавин.А.Г., [2]Рыжова Л.П.
[1]Институт проблем комплексного освоения недр Российской академии наук, Москва, Россия; [2]Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Редкие и редкоземельные металлы являются стратегическим сырьем для современных индустрий, отличительная особенность которых – доминирование развития техники и технологий 5-6 поколений и соответствующего развития социума. Очевидно, что ни о какой модернизации страны без участия редких и редкоземельных металлов не может быть и речи.

Доминирование редких и редкоземельных металлов в инновационной модернизации передовых стран мирового сообщества является основополагающим моментом научно-технического прогресса при освоении природного капитала недр.

Известно, что добыча минерально-сырьевых ресурсов к середине XXI века увеличится в 5 раз, поэтому применение новейших технологий в горном деле способны в значительной мере повлиять на увеличение добычи полезных ископаемых, необходимых для модернизации экономики страны. На основе геолого-информационной аналитической системы (ГИАС), созданных ИМГРЭ, ГЕОХИМ РАН, ВИЭМС, авторами предлагается гибкая система оперативного управления природным капиталом, базирующаяся на новых возможностях селективной добычи руды, геометризации минерально-сырьевого потенциала путём геолого-технологического картирования с участием наивысшей концентрации ценновостребованных металлов в тренд-индустрии XXI века. Приобретает актуальное значение сочетание предлагаемых разработок с анализом востребованности определенных полезных компонентов для конкретных развивающихся отраслей промышленности и результатами отслеживания информационных геохимических полей конкретных месторождений. Такой симбиоз позволяет осуществить наиболее эффективные подходы, способные обеспечить выход горно-геологического производства на инновационный путь развития.

В настоящее время всё большую популярность приобретают инженерные методы реорганизации и модернизации предприятий на основе современных информационных технологий. Понятия «структурный системный анализ», «информационное моделирование», «реинжиниринг» и многие другие расширяют спектр компьютеризированных инструментальных методов анализа экономических процессов и бизнес-процессов.

Рассмотрение применения нейросетевых технологий приближает нас к проблеме искусственного интеллекта, логически подводя к моделям управления в экономике, бизнесе, финансах, производстве и т.д. Нейросетевые технологии, не имея всеобъемлющей теоретической основы, эффективно работают при прогнозировании банкротства, налоговых поступлениях, оценке кредитного риска и многое другое. Сетевые технологии (совместное использование многих компьютеров) обеспечат: широкие перспективы развития принципов управления производственно-технологических процессов при освоении рудометаллических месторождений; защиту информации от несанкционированного доступа, актуальность которой возрастает с развитием сетевых компьютерных и телекоммуникационных технологий. Синтез горнодобывающих возможностей с геологическими исследованиями закономерностей распределения сортамента руд, видов редких и редкоземельных металлов, определением их востребованности на конкретный период временного лага развития наукоёмких технологий и техники в горном деле способствует своевременному реагированию на возникающие геополитические санкции. В анализе возможностей геоэтических подходов первостепенную роль представляет использование природного капитала редких и редкоземельных металлов передовыми странами мирового сообщества.

ИПОТЕЧНОЕ КРЕДИТОВАНИЕ В РК

Кульбаева М., Бексултан Жаннат
Shadinova.G@mail.ru, Международный казахско-турецкий университет им. Х.А. Яссави, г. Туркестан, Казахстан

На сегодня Во всем мире ипотечное кредитование развивается и функционирует как форма долгосрочного финансирования жилищных программ. Ипотечное кредитование, с одной стороны, способствует решению ряда социальных и экономических проблем страны, и, прежде всего, проблемы обеспечения жильем, с другой – снижению инфляции, оттягивая на себя временно свободные денежные средства граждан и предприятий.

На развитие ипотечного кредитования в любой стране оказывают влияние следующие факторы: политические, правовые, экономические факторы ликвидности и доходности ценных бумаг, а также исторические условия. Многообразие всех рассмотренных выше факторов является основой для образования различных вариантов организации ипотечного кредитования. Казахстан формирует свою систему ипотечного кредитования, исходя из особенностей своего развития.

Опыт развитых стран показывает, что ипотечный бизнес имеет успех там, где органы государственной власти обеспечивают банкам выгодность ипотечного кредитования по сравнению с другими видами банковской деятельности и доступность кредитов для населения.

Современная государственная жилищная политика сегодня наряду с прежней ориентацией на нужды социально незащищенных групп населения делает новый акцент на решении жилищных проблем основной части работающего населения, располагающего средними доходами, накоплениями и имеющими жилье в собственности в результате бесплатной приватизации.

Ежегодно в Казахстане сдаются в эксплуатацию миллионы квадратных метров жилья, часть из которых идет на продажу по ипотечному кредитованию. В своем Послании Глава государства Н.А. Назарбаев одним из важных направлений развития страны определил обеспечение казахстанцев доступным жильем, – «Государство будет строить социальное арендное жилье и представлять его населению в долгосрочную аренду с правом выкупа. ...Отсутствие первоначального взноса и низкие проценты за ипотеку сделают жилье более доступным для широких слоев казахстанцев. Поэтому дополнительно увеличим финансирование строительства арендного жилья на сумму 180 миллиардов тенге в течение 2015-2016 годов» [1]. Молодым семьям в рамках данной программы ежегодно по республике будет выделяться по 3 тысячи квартир.

В рамках программы «Доступное жилье-2020» молодой семье предоставлена возможность получить новое жилье, а не просто купить квартиру на вторичном рынке жилья. Стоимость таких квартир будет значительно ниже, чем на вторичном рынке. Арендное жилье для молодых семей будет соответствовать третьему и четвертому классам уровня комфортности.

Начало развитию ипотечного кредитования в Казахстане было заложено Указом Президента Республики Казахстан, имеющим силу Закона от 23 декабря 1995 г. № 2723 «Об ипотеке недвижимого имущества».

Сегодня жилищное строительство – одно из приоритетных направлений Стратегии развития Казахстана до 2030 года, которое является одной из наиболее важных задач общенационального характера.

Рынок кредитования недвижимости в Казахстане находится на этапе бурного развития. Ставки по кредитам стали гораздо ниже, чем они были пять лет назад. Казахстанская ипотечная компания осуществляет свою деятельность в 13 регионах Республики Казахстан. КИК первой среди стран СНГ выпустила и разместила ипотечные облигации на общую сумму 500 млн тенге сроком обращения три года. В ходе реализации госпрограммы в нее были внесены изменения, предусматривающие увеличение объемов строительства жилья за три года с 12 млн кв. метров до 15,8 млн кв. метров.

Ипотека в Казахстане стала дешевле на 1,5%. Средняя ставка по ипотеке за последние полгода снизилась на 1,5%. Если в декабре 2013 она составляла 14,6%, то в июле 2014 – 13,3%. Такие данные приводит Ассоциация финансистов.

Согласно данным Национального Банка Республики Казахстан на конец августа 2014 года, отечественными банками было выдано 914 978 млн тенге ипотечных кредитов [2].

В общем объеме всех кредитов, выданных банками второго уровня (далее БВУ) в Казахстане, ипотека составляет около 7,5%. Относительно июля 2014 года (934 590 млн тенге) портфель ипотечных займов снизился на 2%, в то же время относительно декабря 2013 года (882 458 млн тенге) вырос на 4%. Снижение портфеля ипотечных займов происходит за счет уменьшения ссудного портфеля ипотеки в иностранной валюте. Так, если в июле 2014 года в иностранной валюте размер выданных кредитов составлял 196 403 млн тенге, то в августе этот показатель снизился до 168 938 млн тенге.

Наиболее активными городами в оформлении ипотеки являются Алматы – 286,5 млрд тенге (31%) и Астана – 169,2 млрд тенге (18%). Среди областей лидируют Восточно-Казахстанская – 63,6 млрд тенге (7%), Карагандинская – 60,9 млрд тенге (6,7%) и Южно-Казахстанская – 46 млрд тенге (5%). [3]

К сильным сторонам госпрограммы относятся стимулирование роста темпов жилищного строительства, создание условий, повышающих привлекательность жилищного строительства для инвестиций, создание механизма кредитования МИО для строительства жилья. К слабым сторонам госпрограммы относятся непропорциональное в разрезе регионов распределение кредитов на строительство жилья.

Казахстанская банковская ипотека расценивается государством, по всей видимости, как один из приемлемых способов решения жилищных проблем.

Согласно данным статистического бюллетеня Национального банка, объем ипотечных кредитов, выданных банками за девять лет, увеличился в 8,7 раза и к концу 2013 года достиг суммы в 863,8 миллиарда тенге.

Сегодня на ипотечном рынке Казахстана наблюдается снижение процента по кредиту и увеличение срока его выдачи.

Из всего вышесказанного можно сделать следующие выводы:

– ипотека как инструмент, позволяющий людям приобретать свои дома, для многих это единственный реальный способ купить жилье в собственность;

– сам рынок недвижимости в Казахстане перегрет. Это связано с особенностями ведения бизнеса и отсутствием фондового рынка как инструмента вложения свободных средств;

– цена на недвижимость в ближайшее время должна снизиться из-за снижения доходов населения, а значит, сокращения потребительского спроса на жилье. Но упадет ли она наполовину или на 20 процентов, как упал тенге, сказать пока невозможно, так как сам рынок очень консервативен.

Литература

1. Послание Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева народу Казахстана. 11 ноября 2014.
2. Статистический бюллетень Национального банка.
3. Статистический ежегодник Казахстана. Алматы-2013.

ГЕОЭТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ МИНЕРАЛЬНО-РЕСУРСНОЙ ДИЛЕММЫ

Никитина Н.К.
NikitinaNK@mmcintergeo.ru, ООО УК ИНТЕРГЕО, Москва, Россия

Последние несколько лет из-за противодействия населения приостановлена или вовсе прекращена реализация проектов по геологическому изучению, разведке и добыче полезных ископаемых в разных точках земного шара, при этом наиболее частые претензии местного населения – мнимое или реальное воздействие горно-добывающих предприятий на окружающую среду, несправедливое распределение доходов от добычи, недостаточные поступления в местные бюджеты, отсутствие сведений о конечных бенефициарах компаний–недропользователей.

Многочисленные примеры свидетельствуют о реальном существовании тенденции отрицательного отношения местного населения к любым геологоразведочным и добычным работам. Особенно ярко эта тенденция проявляется в тех районах, где жизнь населения существенно зависит от состояния экосистем или где жители уже пострадали от негативного воздействия горно-добывающих предприятий в прошлые годы.

Однако невозможно отрицать, что рост населения и его неограниченное стремление повышать уровень жизни и комфорта требует непрерывного экономического развития, что неизбежно сопровождается увеличением добычи и потребления минеральных ресурсов, относящихся к группе невозобновляемых природных ресурсов. Это подтверждается данными мировой статистики.

В общем случае сущность минерально-сырьевой дилеммы состоит в следующем:

Компания, получившая лицензию на пользование недрами для геологического изучения, разведки и добычи полезных ископаемых, рано или поздно сталкивается с необходимостью заручиться согласием местного населения на реализацию своего проекта. Обе стороны должны принять одно из двух альтернативных решений:

- местное население не выступает против решения государственных органов о выдаче лицензии на пользование недрами и через 8-10 лет местный бюджет получит дополнительные поступления, размер которых будет определяться в зависимости от затрат компании, в том числе и на охрану окружающей среды и развитие социальной сферы; окружающая среда в той или иной степени подвергнется деградации;
- местное население активно протестует, а компания-недропользователь либо сдает лицензию и при этом окружающая среда не подвергается деградации, но местный бюджет не получает ничего, либо максимизирует свои затраты на охрану окружающей среды и социальную сферу, и в этом случае минимизируются ущерб окружающей среде и здоровью населения, а также отчисления в местный бюджет (табл.).

Решение дилеммы определяется при выборе цели и стратегии взаимодействия каждой стороны. Если каждая из сторон думает только о собственных целях, то лучшим для населения оказывается вариант 1, а для недропользователя вариант 2. Но с обоюдной точки зрения, когда и недропользователь, и местное население осознают ограниченность и географическую неравномерность распределения месторождений, растущие потребности общества в минеральных ресурсах, необходимость развития экономики и повышения уровня жизни людей, стараясь при этом максимально сохранить окружающую среду от вредного влияния отработки месторождения, то лучше всего действовать совместно, используя варианты 3 и 4. В этом случае, степень достижения целей будет зависеть, с одной стороны, от уровня требований, выдвигаемых местным населением, в том числе и в качестве адвоката интересов природы, с другой – от того, какие затраты готов нести недропользователь для получения согласия местного населения на отработку месторождения и сохранение окружающей среды.

Таблица. Матрица возможных решений минерально-сырьевой дилеммы и их последствий

<table>
<tr><th rowspan="2">Возможные решения</th><th colspan="4">Последствия принимаемых решений по разработке месторождений</th></tr>
<tr><th colspan="2">Население протестует (варианты 1, 3)</th><th colspan="2">Население не протестует (варианты 2, 4)</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Недропользователь не учитывает протесты и нужды населения</td><td rowspan="3">Вариант 1</td><td>Недропользователь вынужден закрыть проект, понеся прямые убытки</td><td rowspan="3">Вариант 2</td><td>Недропользователь получает максимальный доход</td></tr>
<tr><td>Окружающая среда не подвергается деградации</td><td>Окружающая среда подвергается деградации</td></tr>
<tr><td>Местный бюджет не получает доходов от добычи</td><td>Местный бюджет через 8-10 лет получает максимальный доходов от добычи</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Недропользователь учитывает протесты и нужды населения и несет определенные затраты на охрану окружающей среды и развитие социальной сферы</td><td rowspan="3">Вариант 3</td><td>Недропользователь получает минимальную прибыль из-за максимизации затрат на охрану окружающей среды и социальную сферу</td><td rowspan="3">Вариант 4</td><td>Недропользователь получает среднюю прибыль из-за минимально необходимых затрат на охрану окружающей среды и развитие социальную сферы</td></tr>
<tr><td>Вред окружающей среде – минимален</td><td>Вред окружающей среде</td></tr>
<tr><td>Поступления в местный бюджет</td><td>Поступления в местный бюджет</td></tr>
</table>

Возникновение самой дилеммы и всех связанных с ней последствий (протесты населения, потери недропользователя, размер ущерба окружающей среде, потери для местного населения) предопределяются, прежде всего, решением государственных органов о необходимости проведения геологического изучения, разведки и добычи на том или ином объекте.

Процессу распределения права доступа к недрам должны предшествовать создание научно обоснованных программ воспроизводства минерально-сырьевой базы на основе анализа существующих и прогноза будущих объемов производства и потребления минерального сырья и программ социального развития территорий, отражающих потребности экономики в данном виде минерального сырья, конкретные цели государства и местного населения (а не только компании-недропользователя), которые будут достигнуты при разведке и отработке данного объекта на основе анализа возможных социальных и экологических рисков в случае пользования недрами на этом объекте. Ответы на все вопросы, которые местное население задает теперь на протестных митингах, должны быть получены еще на стадии подготовки объектов к лицензированию.

Литература

1. Никитина Н.К. Баланс интересов государства, недропользователей и местного населения при предоставлении права пользования недрами // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 2013. – № 6. – С. 60-67.

2. Никитина Н.К. Геоэтика: теория, принципы, проблемы. – М.: ООО «Геоинформмарк», 2012. – 155 с.

3. Badera J. Problems of the social (non-)acceptance of mining projects with particular emphasis on the European Union – a literature review. Environmental & Socio-economic Studies. 2014, 2, 1: 27-34. http://environ.ses.us.edu.pl/download/2014.2.1/str.%2027-34%20Badera-artykul.pdf

ГЕОЭТИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА ИЗМЕРЕНИЯ БЮДЖЕТНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Лепихова М.Н.
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

В экономических науках разработаны подробные категории экономической эффективности и критерии ее оценки, относящиеся преимущественно к коммерческим организациям. В государственном секторе эти понятия находятся на стадии разработки и определения из-за неоднозначности и многогранности различных задач и целей управления государственными финансами.

В большом экономическом словаре эффективность представлена как результат деятельности, программ и мероприятий, характеризуемая отношением полученного экономического эффекта к затратам факторов, ресурсов, обусловившим получение этого результата, достижения наибольшего объема производства с применением ресурсов определенной стоимости. Там же социальная эффективность рассматривается как отношение полученных благоприятных социальных результатов к затратам на их достижение.

При рассмотрении понятия «эффективности» можно выделить целевую и затратно-результатную составляющие этого понятия. При этом при исследовании конкретных областей знаний, секторов экономики надлежит конкретизировать определение понятия «Эффективность».

При оценке эффективности использования бюджетных средств и разработке приемов измерения, формирования условий эффективности и методов ее контроля необходимо учитывать помимо экономической составляющей (связывающей объемы бюджетных услуг с затратами), но и другие различные компоненты эффективности и их взаимосвязь.

Необходимо измерение эффективности различных направлений деятельности для определения соответствия: отвечает ли достигнутый уровень стандарту ил оптимальному (максимальному) значению, а также для сравнения с ранее достигнутыми эффектами.

Существуют различные цели оценки эффективности по разным показателям, что создает проблему трактовки результатов оценки по данному набору показателей. Например, для бюджетополучателя информация используется в целях планирования их деятельности, постановки целей планирования и обеспечения наиболее эффективного использования ресурсов. А для органов государственного финансового контроля целью может быть проверка эффективности расходования государственных средств и выполнение получателем бюджета возложенных на него функций.

Взаимосвязь основных групп показателей деятельности бюджетных организаций определяет схему и последовательность проведения анализа эффективность деятельности бюджетной организации.

Литература

1. Большой экономический словарь / под ред. А.Б. Борисова – М. : Книжный мир, 2009.

МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ КОМПЛЕКС МОНГОЛИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ В СОТРУДНИЧЕСТВЕ С РОССИЕЙ

Лхагважав Бухцоож, Курбацкая М.В.
kv.marina@gmail.com, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия, Монголия

Экономика Монголии развивается наиболее динамично из всех стран мира, республика представляется едва ли не самым перспективным рынком сбыта в Северо-Восточной Азии, а то и во всём Азиатско-Тихоокеанском регионе. Эксперты Всемирного банка, Международного валютного фонда, и других международных организаций относят Монголию к числу стран, которые в краткосрочной перспективе будут развиваться наиболее высокими темпами. По прогнозам специалистов Всемирного банка, в ближайшие десять лет экономика Монголии будет расти в среднем на 15% в год.

Так, по данным государственного комитета статистики Монголии, на которые ссылается информационное агентство «Синьхуа» [1], реальный рост ВВП страны в 2011 году составил 17,3 %, а номинальный и вовсе достиг фантастической цифры в 27,8 %. Для сравнения: в Китае тот же показатель составил 9,2 %, в Индии – 7,8 %, а вРоссии, по информации Федеральной службы государственной статистики – 4,3 % [2].

В структуре экономики Монголии в большую роль играют горнодобывающая промышленность и сельское хозяйство – области, где сосредоточено около половины экономических активов страны. В настоящее время в Монголии имеется 1170 месторождений, добывающих 80 видов полезных ископаемых и 8000 разведанных мест, в которых залегают минеральные ресурсы.

Монголия проводит широкую открытую внешнеэкономическую политику, имеет торгово-экономические отношения более чем с 60 странами мира, соблюдая принцип равноправия в отношениях с любой страной. Приоритетом является сотрудничества с соседними странами – Российской федерацией и Китайской Народной Республикой. У монголо-российского сотрудничества очень большой потенциал в будущем, связанный с реализацией крупномасштабных проектов в области энергетики, горнорудной промышленности, старт которому дал визит президента Российской Федерации В.В. Путина в августе 2014 г. В результате этого визита был подписан ряд двусторонних договоров о сотрудничестве в области добычи и переработки минерального сырья, что позволит увеличить потенциал экономик двух стран в условиях глобального экономического кризиса.

Литература

1. Официальное информационное агентство правительства Китайской народной республики.
2. Материалы МИД Монголии.
3. Даные Росстата за 2011–2014 гг.

ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩАЮЩЕЙ СРЕДЫ – ЭТИЧЕСКИЙ СТАНДАРТ АК «АЛРОСА»

Мустафаева Э.Р.
Научный руководитель **Прокофьева Л.М.**
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Территория, на которой можно разместить почти всю Западную Европу, настоящая сокровищница природных ресурсов, щедро одаренная полезными ископаемыми, реками и озерами, рыбой и ценным пушным зверем, красивейшими пейзажами – все это Якутия.

Освоение северных территорий России в начале третьего тысячелетия обострило проблему экологической безопасности в зоне ответственности компаний, ведущих разработку месторождений полезных ископаемых. В первую очередь это касается природы Республики Саха (Якутия), поскольку климатической особенностью этой республики являются низкие среднегодовые температуры и широкое распространение многомерзлых пород (ММП). Это обусловливает низкую биологическую продуктивность и крайне слабую способность северных экосистем к самоочищению и восстановлению при техногенном воздействии [1].

Одним из крупнейших недропользователей в Республике Саха (Якутия) является АК «АЛРОСА» (ОАО), Производственная деятельность этой компании охватывает всю западную Якутию и некоторые улусы Вилюйской группы районов. АК «АЛРОСА» (ОАО) – крупнейший мировой производитель на алмазном рынке, занимающийся не только добычей, но и разведкой, обработкой и реализацией алмазов. Акционерная компания была создана в 1992 г. и стала правопреемником нескольких ранее существовавших организаций. Акционеры компании – Российская Федерация – 43,9% акций, Республика Саха (Якутия) – 25,0%, восемь улусов (районов) Республики Саха (Якутия) – 8,0%, иные юридические и физические лица – 23,1% акций.

Общие геологические запасы всех месторождений АК «АЛРОСА», подсчитанные в соответствии с принятыми в Российской Федерации требованиями, составляют 1532,9 млнт руды и песков, содержащих 1180,8 млн карат алмазов [2]. Компания разрабатывает 22 месторождения: 9 коренных и 10 россыпных.

На территории Республики Саха (Якутия) действуют четыре горнообогатительных комбината (ГОКа): Мирнинский, Айхальский, Удачнинский и Нюрбинский.

В 2013 г. добыча алмазов составила 36,9 млн карат, выручка от продаж – 168,5 млрд руб., чистая прибыль 31,8 млрд руб., инвестиции в основной капитал – 38,2 млрд руб. [2].

В 2013 г. АК «АЛРОСА» (ОАО) перечислила в бюджет Республики Саха (Якутия) – 15,1 млрд руб., во внебюджетные фонды – 7,2 млрд руб.

АК «АЛРОСА» стремится быть не только компанией с безупречной деловой репутацией, но и соответствовать высоким этическим стандартам. АК «АЛРОСА» сознает, что наряду с ростом ресурсных, экономических и финансовых показателей, защита и охрана окружающей среды также должны стать важными составляющими устойчивого развития и создания благоприятных условий для нынешнего и будущих поколений жителей Якутии

В компании основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются горнообогатительные комбинаты (в 2013 г. 73,3% всех выбросов в атмосферу) и предприятия теплоэнергетики (11,3%). По степени негативного воздействия выбросы предприятий компании относятся к III и IV категориям. Количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников предприятий компании, находящихся на территории Саха (Якутии), в 2013 г. составило 8,733 тыс. т, увеличившись по сравнению с 2012 г. на 7,4%, при этом количество твердых веществ уменьшилось на 0,208 т, а газообразных увеличилось на 0,808 т. в основном за счет метана и оксидов азота. Увеличение количества выбросов связано с уточнением количества загрязняющих веществ на руднике «Мир» Мирнинского ГОКа.

Для обеспечения социально-гигиенических нормативов качества атмосферного воздуха в АК «АЛРОСА» (ОАО) разработаны и реализуются мероприятия, направленные на снижение уровня загрязнения. Производство оснащается высокоэффективным очистным оборудованием. В летнее время предусмотрен полив дорог. Работа буровых станков осуществляется с применением системы мокрого и сухого пылеулавливания, используются металлообрабатывающие станки с системами пылеулавливания. Постоянно осуществляется благоустройство и озеленение территорий промышленных площадей.

Использование оборотного цикла водоснабжения позволяет уменьшить сброс загрязняющих веществ в водные объекты. Обогатительные фабрики работают по бессточной схеме водоснабжения в замкнутом цикле. Сброшенная фабрикой пульпа отстаивается в хвостохранилище, далее, преодолев тело плотины, фильтруется, осветвленная чистая вода направляется в пруд-накопитель и снова закачивается на производственный объект. На бессточных водохранилищах сооружены дамбы перехвата, состояние которых контролируется.

В 2013 г. затраты на охрану окружающей среды по сравнению с 2012 г. увеличились почти в 4 раза, составив 4,3 млрд руб. Основная часть средств направлена на строительство природоохранных объектов (3,9 млрд руб.), а также на выполнение мероприятий по защите и реабилитации земель, поверхностных и подземных вод.

Общая сумма текущих расходов на охрану окружающей среды имеет следующую структуру: управление природоохранной деятельностью действующих предприятий – 80,0%; платежи за негативное воздействие – 7,2%; рекультивация нарушенных земель отработанных месторождений – 4,0%; научные изыскания с целью внедрения новых разработок- 3,8%; капитальные ремонтные работы – 2,4%; экологический мониторинг- 1,4%; компенсационные выплаты за изъятие рыбохозяйственных объектов, охотничьих угодий – 0,1%, обучение и прочее – 0,3%.

Работы в области охраны окружающей среды проводятся в соответствии с «Комплексной экологической программой мероприятий по охране окружающей среды на период 2012-2018 гг.». Инициатива компании будет направлена на решение следующих задач: увеличение объема оборотной воды; снижение отчуждений земельных участков; разработка оптимальных методов очистки и сбора воды, находящейся в старых хвостохранилищах; модернизация старых очистных установок с целью повышения их эффективности и снижения затрат на техническое обслуживание; модернизация площадок для размещения твердых бытовых и промышленных отходов; внедрение экологичных и сохраняющих ресурсы технологий; разработка мер по снижению загрязнения воздуха, земли и воды; повышение качества рекультивации нарушенных земель.

АК «АЛРОСА» (ОАО) ставит перед собой цель по выполнению стратегически важных экономических задач, но при этом не забывает о снижении негативного влияния на окружающую среду, рациональном и бережном использовании недр и природных ресурсов. Занимаются этим благородным делом люди, обладающие пытливым умом и высоким профессионализмом.

Литература

1. Поздняков А.И., Вольперт Л.Я. Анализ воздействия алмазодобывающей промышленности на окружающую среду северо-западной Якутии // Проблемы региональной экологии. – 2013. – №2. – С. 24-29.

2. Социально экономический отчет АК «АЛРОСА» за 2013 год. – http://www.alrosa.ru/wp-content/uploads/2014/8.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Погодаева Ю.В., Прокофьева Л.М.
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

О том, что нужно беречь и охранять природу известно всем. Однако природоохранная деятельность требует материальных, финансовых, трудовых, интеллектуальных ресурсов, которые можно было бы использовать в производственной сфере для создания новых товаров и услуг. Отсюда вытекает важная задача – обеспечить достижение высокого качества окружающей среды с минимальными затратами. Решение этой задачи – одно из ключевых направлений экономики природопользования.

Загрязнение окружающей среды, истощение природных ресурсов, сокращение биоразнообразия и другие экологические проблемы являются результатом осознанного выбора, совершаемого людьми. Но решение любой экологической проблемы должно осуществляться с учетом экономической эффективности. При этом нужно учитывать, что результаты выбора того или иного варианта могут проявиться через очень длительные промежутки времени. Без учета этого может оказаться, что решения, предполагающие эффект в краткосрочном интервале, в конечном итоге оказываются не очень удачными.

Большинство экологических проблем связано с невозможностью их решения чисто рыночными методами (несостоятельностью рынка), что обусловлено особенностями природных ресурсов и экологических благ [1]. Теоретической базой современной экономики природопользования является экономика благосостояния (А. Пигу, Дж. Гэлбрейт, Г. Мюрдаль и др.), анализирующая процессы выбора и принятия решений в ситуациях, когда рынок не в состоянии эффективно распределять ресурсы общества. Экономическая теория благосостояния рассматривает такие вопросы как справедливость распределения ресурсов между различными социальными группами и индивидами в обществе, несовпадение индивидуальных и общественных предпочтений. Это теоретическое направление в экономике тесно связано с разработкой этических критериев, с помощью которых можно судить, что желательно, а что – нет.

На протяжении всей истории своего существования человечество пользовалось природными благами. При переходе к техногенному обществу противоречия между человеком и природой резко обострились, загрязнение окружающей среды и истощение природных ресурсов ставят под угрозу само существование человечества и заставляют задумываться о экологической безопасности. В современных условиях не существует отраслей промышленности, которые не оказывали бы негативного влияния на окружающую среду. Однако степень влияния различных отраслей не одинакова, большой вред окружающей среде наносит горнодобывающая промышленность, а также химическая отрасль, энергетика, черная и цветная металлургия. Негативное воздействие может принимать различные формы: выбросы в атмосферу, сбросы сточных вод, образование токсичных отходов, шумовое, электромагнитное, радиационное загрязнение и др.

Взаимодействие между экономической сферой и окружающей средой можно представить в виде модели, учитывающей законы термодинамики. Первым такой подход предложил американский экономист К. Э. Боулдинг (1978).

С точки зрения первого закона термодинамики – закона сохранения вещества и энергии – поток ресурсов, поступающий в экономику, в конечном итоге должен быть равен потоку отходов, возвращающихся в окружающую среду в результате экономической деятельности. Поскольку часть отходов подвергается вторичной переработке и благодаря этому вновь поступает в производственное и личное потребление, в окружающую среду попадает только часть отходов, которая не была переработана. Значение вторичной переработки заключается в том, что она позволяет экономить первичные ресурсы и предотвращать загрязнение окружающей среды. Однако согласно второму закону термодинамики – закону энтропии – в ходе преобразования часть энергии безвозвратно утрачивается, и следовательно

стопроцентная переработка отходов невозможна. Экономический рост, требующий все больше ресурсов, приводит к росту объема отходов. Важно минимизировать объем остаточных отходов. Этого можно добиться двумя путями.

Первый путь предполагает сокращение объема выпускаемой продукции и объема первичных отходов при увеличении их переработки. В этом случае речь идет о сокращении производства, пересмотре господствующей модели экономического роста, основанной на увеличении потребления.

Второй путь предполагает, что достигнутые уровни производства и потребления сохраняются только при условии сокращения объема использования первичных ресурсов. Это требует экологизации производства, организации вторичной переработки отходов.

Одной из востребованных моделей, раскрывающих связь между развитием экономики и состоянием окружающей среды, стала модель материальных потоков Д. Пирса и К. Тернера. Эта модель показывает необходимость сохранения природных ресурсов ради благополучия будущих поколений. Если ассимиляционный потенциал окружающей среды превышает объем остаточных отходов, то качество окружающей среды не ухудшается. В противоположной ситуации, когда все отходы не могут быть ассимилированы, качество окружающей среды ухудшается, а значит, ослабляется ее способность обеспечивать ресурсами производство и потребление.

В настоящее время существует несколько основных концепций эколого-экономического развития общества. Это фронтальная экономика, экотопия, концепции охраны окружающей среды, умеренного развития и гармоничного развития общества и природы.

Фронтальная экономика и экотопия – диаметрально противоположны. Первая ориентирована на безграничный экономический рост, не придавая экологическим проблемам большого значения. Вторая, наоборот, требует отказа от экономического роста в пользу обеспечения экологической безопасности. Концепции охраны окружающей среды, умеренного развития и гармоничного развития общества и природы сочетают экономические и экологические цели, отдавая в разной степени предпочтение и тем и другим.

Достижение баланса между экономическими и природоохранными целями – главная цель устойчивого развития. Устойчивое развитие общества – это такое развитие в глобальной системе «общество – природа», которое обеспечивает удовлетворение потребностей людей настоящего времени без ущерба основополагающим параметрам биосферы и не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои потребности.

Часть экологических проблем можно решить, административными методами, такими как нормирование, проведение экологических экспертиз и оценки влияния на окружающую среду, лицензирование некоторых видов деятельности (например, недропользования), экологическая сертификация продукции. Однако, многие экологические проблемы обусловлены тем, что длительное время люди и хозяйствующие субъекты пользовались окружающей средой бесплатно и, следовательно, у них не было стимулов к экономии природных ресурсов и экологических благ. При бесплатном природопользовании происходит истощение природных ресурсов, загрязнение окружающей среды промышленными и бытовыми отходами, сокращение биоразнообразия, и в целом можно говорить о снижении качества жизни. Поэтому нужны и важны экономические методы воздействия, такие как плата за загрязнение (выбросы и сбросы загрязняющих веществ, размещение отходов), экологические налоги, специальные платежи за применение устаревших технологий, производство и использование вредных опасных и некачественных продуктов, экологическое страхование.

Литература

1. Бобылев С.Н., Ходжаев А.Ш. Экономика природопользования. – М. : «Инфра-М», 2014. – 382 с.

ЭТИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ РУДНЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Рыжова Л.П., Носова Е.В.
ekaterinaleonova89@gmail.com, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Для отработки техногенных месторождений требуются условия, реализующие новые технологические принципы и решения, которые, к сожалению, сегодня редко доведены до промышленного производства. Тем не менее, преимущества вовлечения техногенных месторождений очевидны, поскольку это позволит решить целый ряд экономических, социальных и экологических проблем.

Не для всех видов отходов металлургических предприятий разработаны экономически оправданные и экологически приемлемые технологии. Прежде всего, это касается отходов «красных шламов» алюминиевой промышленности. Промышленного способа их переработки просто не существует. Серьезная проблема с переработкой хвостов обогащения сульфидных руд, образовавшихся в результате выделения из пород меди, никеля, цинка и свинца: после обогащения 90% руды уходит в хвостохранилища.

Главными проблемами, помимо отсутствия экономически эффективных технологий переработки, безусловно, являются экологические. Они сводятся:

– к исключению из хозяйственного оборота больших площадей земель, занятых отходами производства. Так, например, площадь нарушенных земель в медной подотрасли превышает 60 000 га;

– уничтожению или снижению качества земель из-за пылевых заносов с отвалов и хвостохранилищ. Например, с 1 га отвалов КМА ежегодно сносится до 500 тонн пыли;

– загрязнению окружающей среды (почв, поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха) тяжёлыми металлам и солями в концентрациях, нередко превышающих допустимые нормы.

В связи с этим, по экологическому воздействию техногенные месторождения подразделяют на: 1) неопасные, представленные горными породами и глыбовощебенистыми и щебенистыми шлаками цветной и чёрной металлургии, слабо разрушающимися в течение хранения; 2) поражающие атмосферу и гидросферу, если они сложены окисляющимися или глинизирующимися породами, окисляющимися шлаками и шламами, пылящими шламами и высохшей пульпой хвостохранилищ. В настоящее время терминология и критерии принадлежности техногенных месторождений к тому или иному типу меняются и дополняются по мере углубления исследований и практических работ.

Постоянное загрязнение окружающей среды (ОС) требует оптимальной организации процесса мониторинга. Разработаны многоуровневые системы сбора, обработки, хранения и анализа информации, позволяющие чётко разделить функции различных подразделений, оптимально использовать технические средства и оперативно получать необходимую информацию. Система мониторинга первого уровня предназначена для измерения, регистрации и первичного накопления данных по объекту в автоматическом режиме. Эти функции выполняются рабочими станциями (РС-1). Второй уровень системы мониторинга – это программные комплексы на центральной ЭВМ, занимающиеся интеграцией всех данных на региональном уровне и их обработкой, анализом и обобщением имеющейся информации, визуализацией и печатью выходных документов в табличной форме, а так же построением 2- и 3-мерных графиков. Первые два уровня решают технические задачи по созданию баз данных по различным видам загрязнений ОС – атмосферы, территории, воды, почвы, строительных материалов и изделий из них и т.д. На более высоком уровне эти данные служат базой для комплексной оценки состояния ОС, здоровья населения, системного анализа состояния экосистемы, для выработки подходов реабилитации, экспертного анализа экологической ситуации и её прогнозирования.

Для оценки влияния отработки техногенного месторождения на загрязнение ОС и прогноз экологического состояния прилегающих территорий необходимо также составить экогеологические карты. Экогеологическая карта (ЭКГ) представляет собой картографическое отображение геологической среды (ГС) и происходящих в ней процессов, которые оказывают влияние на экосистемы, среду обитания и здоровье человека. Основное отличие ЭГК от других карт геологического содержания заключается в экологической оценке геологических показателей и процессов в естественных и нарушенных условиях. Результаты геоэкологического картирования должны быть представлены 2-листным вариантом карты (фактологическая геоэкологическая карта и карта оценки экологического состояния ГС). На подобных картах выделяются области загрязнения отдельными аномалиеобразующими элементами или области загрязнения, обусловленные их суммарным воздействием. Анализ результатов экогеологического картирования позволяет установить основные закономерности изменения картируемой территории и оценить не только качественно, но и количественно эти изменения.

Существуют также следующие характерные для техногенных месторождений черты:

– в результате эксплуатации техногенных месторождений высвобождаются территории, занятые накоплениями отходов. Так как компенсация экологического ущерба входит в стоимость эксплуатации месторождений, то это обстоятельство отражается положительно на себестоимости получаемого сырья и повышает его конкурентную способность;

– техногенные месторождения обладают свойством обновления (пополнения) запасов в режиме реального времени. Объем запасов техногенных месторождений накапливается в соответствии с мощностями отходообразующих производств, и это продолжается многие годы – пока существуют отходообразующие производства. Следовательно, меняются методики оценки запасов техногенных месторождений, по сравнению с природными.

– среди техногенных месторождений существенное место занимают диспергированные месторождения (пространственно распределенные), которые практически не имеют аналогов среди природных месторождений, поэтому при оценке экономической эффективности отработки техногенного месторождения учитываются расходы на сбор отходов разных производств в одну точку, где находится производство по переработке этих отходов.

В связи с этим, необходим комплексный подход к эффективной реализации проектов по внедрению инновационных технологий для вовлечения в эксплуатацию техногенных месторождений минерально-сырьевого комплекса (МСК).

Литература

1. Федеральный закон РФ «О НЕДРАХ» от 21.02.1992 № 2395-1 (действующая редакция от 01.07.2013).

2. Коняев В.П., Крючкова Л.А., Туманова Е.С. Техногенное минеральное сырье России и направление его использования : инф. сб. – Вып. 1. – М., 1994.

3. Лисов В.И., Назарова З.М. и др. Повышение эффективности деятельности геологоразведочных и горных предприятий в современных условиях. – М. : ВНИИгеосистем, 2014.

4. Анисимов В.Н., Булгаков И.С., Кушнаренко В.К. Новый технологический комплекс по переработке отходов обогащения металлосодержащих руд // Горный журнал. – 2007. – № 6.

5. Трубецкой К.Н., Уманец В.Н., Никитин М.Б. Классификация техногенных месторождений, основные категории и понятия // Горный журнал. – 1989. – № 12.

6. Горная энциклопедия [Электронный ресурс]. – URL: http://www.mining-enc.ru/ (январь 2014).

7. Издание «Пронедра» [Электронный ресурс]. – URL: http://pronedra.ru/ (январь 2014).

ГЕОЭТИКА КАК НРАВСТВЕННАЯ ОСНОВА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Савельев П.М.
paul_1996@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

«В биосфере существует великая геологическая сила… Эта сила есть разум человека». Так говорил В.И. Вернадский еще в начале XX века, и слова эти актуальны сейчас. Об этом свидетельствует интенсивное развитие современной экономики – только за последние 50 лет объем валового глобального продукта возрос почти в 7 раз. Численность населения постоянно увеличивается, повышается уровень загрязнения, образуются новые экологические проблемы – все это признаки всеобъемлющего влияния человека на природу. Конечно, одной из сфер деятельности человека и выделения загрязнения является недропользование. По последним данным, около 15% территории РФ были нарушены вследствие добычи минерального сырья. Именно поэтому образуются новые науки, призванные урегулировать и минимизировать отрицательно воздействие человека на планету. Одной из таких дисциплин является геоэтика.

Геоэтика создавалась в 1991 г. Вацлавом Немецем с целью ввести этические способы недропользования. Также были сформулированы 7 геоэтических постулатов, которые раскрывали предназначение новой дисциплины [1]. Основная идея дисциплины заключается в гуманизации целей развития человека. Такое направление в человеческой деятельности очень важно, так как деятельность в свою очередь может приводить к различным изменениям в биосфере. Хотя геоэтика и не запрещает преобразований планеты, но требует обязательного прогнозирования последствий и «эффектов второго порядка». Геоэтика рассматривает Землю, как основу жизни человека и должна ограничить наши права в отношении неживой природы. Эта наука призвана расширить мышление человека до ноосферного мышления, до осознания необходимости гармонизации человека и неживой природы. Поэтому основными предметами ее изучения являются геоэтические ситуации, геоэтические проблемы и дилеммы. Одна из первостепенных по значимости проблем – сохранение и восстановление продуктивности земель. Очевидно, что эта проблема относится к классу «со взглядом на будущее», так как направлена на обеспечение необходимыми ресурсами будущие поколения. На основе идей геоэтики Ю.В. Волковым и И.В. Соколовым была предложена подэтажно-камерная система разработки сверху-вниз с закладкой для проектирования разработки шахты Магнезитовая и нижних горизонтов Естюнинской. Такая технология не только в несколько раз уменьшает загрязнение по всем показателям, но и снижает затраты на 20-30% [2].

Без понимания идей В.И. Вернадского полное понимание геоэтики просто невозможно. Учение о биосфере и концепция о ноосфере, по моему мнению, стали определяющими факторами создания многих дисциплин, связанных с нравственными подходами в системе отношений «человек – Земля», одной из которых стала геоэтика. Так как концепция о ноосфере приходится неким расширением учения о биосфере, то достаточно вспомнить задачи, которые ставил В.И. Вернадский для человека в «сфере разума». Это рациональное природопользование, решение проблемы отходов, следование геохимическим циклам, изменение подхода к жизни и специализирование наук по проблемам [3]. Ведь все эти задачи возлагаются на человека и в рамках геоэтики, но в данном случае они сужаются до сферы недропользования.

В России роль геоэтики особенно важна, потому что на нашей территории залегает значительное число полезных ископаемых по сравнению со всем миром. Например, по последним оценкам на долю РФ в мировых запасах выпадает около 15% нефти, 30% газа. И, конечно, многих специалистов в сфере недропользования волнует вопрос об изменениях в нашей стране вследствие влияния геоэтики. Миссия геоэтики – не только в России, но и во всем мире – изменить сознание людей в сфере недропользования. Геотика напрямую направлена

на сохранение нашей планеты [4]. Поэтому изменения в нашей стране могут быть от незначительных до невероятных, предугадать это невозможно. Современное сознание общества формировалось не один год, неизвестно, сколько понадобится на его изменение. Путь геоэтики только начинается, на котором будет немало препятствий: всепоглощающая жажда материального богатства, деятельность на удовлетворение потребностей (максимизация наслаждения), переход к более простому и т.д. – со всем этим придется столкнуться этой молодой дисциплине. Поэтому очень важно подготовить разум человека к глобальным изменениям.

Мышление людей загадочная вещь, с которой работает множество психологов, социологов, философов и др. Считается, что решающим в становлении личности является этап детства и отрочества, потому что именно в эти годы люди наиболее восприимчивы, их сознание только «лепится». Председатель секции геоэтики при РосГео Н.К. Никитина считает, что «необходимо общее усилие геологического и философского сообществ России» [5]. Я не могу с этим не согласиться, более того, хочу добавить к этим сообществам молодежь. На данный момент из всего населения Земли 20% это молодежь. Молодежное сообщество способно работать более широко, чем какое-либо из-за своего расположения на стыке детского возраста и зрелости. Я считаю, что геоэтика не имеет будущего без проработки младшего поколения. Необходимо вести тщательное экологическое воспитание и просвещение людей еще детского возраста, в том числе уже затрагивать и границы геоэтики. Взрослея, ребенок уже будет иметь задатки ноосферного мышления. Будучи подростком, он уже сможет воспринимать более специализированные вопросы. Соответственно, уже в молодежном возрасте и старше он сможет воспитывать своих детей по идеям В.И. Вернадского, в том числе с учетом идей геоэтики. Конечно же, на бумаге это в миллионы раз проще, чем в жизни. Это очень нелегкий и небыстрый путь. Лично я, являясь членом Общероссийской Общественной Организации «Российский Союз Молодежи», вижу успешное развитие геоэтики именно в сотрудничестве молодежи с этой секцией, например, даже РСМ совместно с РосГео. Конечно, молодежная политика и работа в настоящее время заключается в несколько другом направлении, и полностью осветить геоэтику и другие необходимые нравственные дисциплины в сфере природопользования молодежь не в силах, но она может преподнести азы. РСМ может включать тренинги, мастер-классы и лекции по экологическому воспитанию в свои мероприятия, разрабатывать программы для младших классов школ, пропагандировать ноосферное мышление и т.д. На выходе мы сможем получать молодых людей, некоторые из которых, возможно, найдут себя в сфере недропользования, но уже будут мыслить не так, как их предшественники несколько лет назад, а по геоэтическим постулатам. Уже на этом этапе остается работа секций геоэтики для укрепления сформировавшегося сознания этих молодых людей.

Геоэтика только начинает свое развитие. Она образовалась на стыке нескольких дисциплин и призвана менять сознание человечества на его же благо. Каждый, кто начинает критиковать геоэтику должен задать себе вопрос, какой задал человечеству Айзек Азимов: «Когда наши потомки увидят пустыню, в которую мы превратили Землю, какое оправдание они найдут для нас?»

Литература

1. Геоэтика [Электронный ресурс]. – URL: http://www.geoethics.ru/.

2. Волков Ю.В. Соколов И.В. О недропользовании и охране ОС при разработке рудных месторождений подземных способом // Семинар № 8 симпозиума «Неделя горняка 2007», 2007.

3. Вернадский В.И. Несколько слов о ноосфере // Успехи современной биологии. – 1944. – Вып. 2. – №18. – С. 113-120.

4. Никитина Н.К. Геоэтика: теория, принципы, проблемы. – М .: Изд-во Геоинформмарк, 2012.

РЕАЛИЗАЦИЯ ФУНКЦИИ КОНТРОЛЯ В ФИНАНСОВО-КРЕДИТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ: ВНУТРИБАНКОВСКИЙ КОНТРОЛЬ

Хан С.В.
hansveta@mail.ru , Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Специфика банковской деятельности и роль кредитных институтов в современной экономике, особенности их отношений с другими субъектами экономических отношений прежде всего связано с формированием специального нормативно-правового регулирования банковской деятельности, а также с созданием самостоятельных органов банковского контроля. Каждый банк решает их по-своему: одни банки осуществляют мониторинг, другие – используют инструмент проведения внезапных проверок и пр. Основной целью проведения контроля является получение независимой оценки эффективности системы внутреннего контроля и управления рисками по направлениям деятельности внутренних структурных подразделений кредитной организации, соответствующих характеру и масштабам проводимых коммерческим банком операций. Контроль за деятельностью структурных подразделений банков может осуществляться по двум направлениям: внутри обособленных структурных подразделений (проводят сотрудники данных подразделений); контроль обособленных структурных подразделений со стороны филиала (проводят сотрудники территориальных подразделений службы внутреннего контроля (далее – СВК).

В целом, *внутрибанковский контроль* – это проверка правильности выполнения банковских операций и отражения их в бухгалтерском учете. В процессе ежедневной работы банк осуществляет предварительный, текущий и последующий контроль. Предварительный контроль – это контроль, предшествующий выполнению расчетно-денежных операций. Банковские операции, в зависимости от их характера, подлежат только первичному или первичному и дополнительному контролю. Первичный контроль выполняют, как правило, ответственные исполнители, получающие документы для оформления операций от клиентов и работников банка. Дополнительному контролю подлежат операции, имеющие важное значение – операции с наличностью, иностранной валютой, по кредитам, и т.п.). Текущий банковский контроль осуществляется в процессе ежедневного проведения банковских операций на каждом из участков организации работы, регулируя деятельность банка. Главное значение последующего контроля – выяснить наиболее существенные факторы, причины, которые положительно и, особенно, отрицательно повлияли на ранее выполненные банковские операции, а также определить конкретные пути недопущения в дальнейшем выявленных недостатков. Можно выделить следующие основные задачи организации последующего контроля: проверка постановки учета и документооборота; организация учетно-операционной, кассовой и кредитной работы; подтверждение правильности выполнения сотрудниками возложенных на них обязательств; проверка законности и правильности оформления выполненных операций.

После проведения последующего контроля *должны отсутствовать* замечания со стороны банковских и сторонних проверяющих на тех участках банковской деятельности, которые были ранее подвержены последующим проверкам. Проверки осуществляются в соответствии с планами проведения последующих проверок, результаты которых оформляются справками. В практике организации внутреннего последующего контроля важно не допускать его формализации и подготовки справок о результатах проведенных проверок «для галочки». Поэтому нормативными документами Банка России и предусмотрен взаимный контроль структурных подразделений, участвующих в системе внутреннего контроля. Не реже двух раз в год СВК представляет Совету директоров сводный отчет обо всех недостатках, выявленных в процессе деятельности. Все нарушения, установленные в ходе проверок, должны быть оценены и классифицироваться, исходя из степени существенности и их влияния на деятельность банка.

Выстроенная система внутрибанковского контроля с достаточной степенью надежности может гарантировать стабильность и устойчивость банка. Внутренний контроль является составной частью системы *корпоративного управления* банком. Качественно организованная система ревизий, проверок и инвентаризаций позволяет руководителям кредитных организаций контролировать обеспечение сохранности товарно-материальных ценностей и принимать соответствующие *управленческие решения.* Профессиональное суждение службы внутреннего контроля по тому или иному бизнес-процессу является важной составляющей управленческой отчетности. Контрольные процедуры сложным образом переплетаются с банковскими процессами. Они не являются чем-то окончательно устоявшимся, должны своевременно модифицироваться с выявлением новых видов банковских рисков. Поэтому формализация процессов контроля – задача сложная. Еще более сложной является задача предусмотреть и описать процедуры и практические действия в случае существенного отклонения исполнения банковских процессов от обычной нормы. Внутренние документы, регламентирующие процедуры внутреннего контроля, еще глубже детализируют данные процессы, причем с учетом специфики каждого составившего их банка. *Эффективность* внутреннего контроля имеет как минимум два важных аспекта. С одной стороны – таким способом можно измерить ту *пользу* для банка, которую приносит бизнесу совокупность контрольных процедур. Например, выраженную в денежных единицах величину экономии от предотвращенного при помощи системы контроля банка коммерческого ущерба или наложения санкций за несоблюдение требований законодательства, сопоставив *с затратами* на содержание штата сотрудников, занятых внутренним контролем. Ввиду значительного расширения сферы контроля в банке не менее актуальным стал и несколько другой подход. Сейчас банки обязаны содержать в штате своих собственных специалистов СВК. Собственную эффективность СВК можно определить и как умение добиваться требуемого законодательством результата с наименьшим расходованием ресурсов коммерческого банка, и как некий вспомогательный бизнес-процесс, обеспечивающий в первую очередь, выполнение основных банковских процессов в штатном режиме. Стандартизация и формализация рутинной части контрольных процессов подготавливает почву для последующей автоматизации банковских процессов, что позволит поднять собственную эффективность самой СВК и даст возможность потратить выделяемые на контроль ресурсы с наибольшей отдачей. Разработчики ИТ-решений могут в этой связи рассматриваться и как участники процесса совершенствования методологии проведения контрольных процедур с повышением собственной эффективности. Как известно, вопросы информационной безопасности бизнес-процессов для банков сейчас на первом месте.

Таким образом, при проведении контрольных процедур должны быть решены следующие основные задачи: проверка соблюдения законодательства Российской Федерации, нормативных документов и указаний Банка России и других контролирующих и надзорных органов, внутренних нормативных документов кредитной организации; проверка полноты применения процедур по идентификации банковских рисков и оценка эффективности системы управления банковскими рисками; оценка соблюдения принципов и процедур внутреннего контроля в применяемых технологиях; оценка надежности функционирования системы внутреннего контроля за использованием автоматизированных информационных систем и их защиты от несанкционированного доступа и (или) использования; проверка применяемых способов (методов) обеспечения сохранности имущества кредитной организации и банковских ценностей; оценка действий и соответствия квалификации персонала выполняемым функциям в рамках системы внутреннего контроля; выработка рекомендаций по совершенствованию процессов управления рисками и контролей, устранению причин нарушений, ошибок и недостатков, совершенствованию системы внутреннего контроля.

Системный и целостный подход к проведению проверок и мониторинга деятельности ВСП позволит снизить внутреннее мошенничество в кредитной организации и повысить качество обслуживания клиентов, устойчивость системы банка в целом.

Литература

1. Федеральный закон от 07.08.2001 № 119-ФЗ и от 30.12.2008 № 307-ФЗ «Об аудиторской деятельности» (аудите).

2. Федеральный закон от 07.08.2001 № 115-ФЗ «О противодействии легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма».

3. Указание Банка России от 07.07.1999 № 603-У «О порядке осуществления внутреннего контроля за соответствием деятельности на финансовых рынках законодательству о финансовых рынках в кредитных организациях».

4. Комментарий к Федеральному закону от 2 декабря 1990 г. № 395-1 «О банках и банковской деятельности».

5. Положение Банка России № 385-П от 16.07.2012 г. «О правилах ведения бухгалтерского учета в кредитных организациях, расположенных на территории Российской Федерации» (с изменениями).

6. Положение Банка России от 16.12.2003 № 242-П «Об организации внутреннего контроля в кредитных организациях и банковских группах» (с изменениями).

7. Стратегия развития банковского сектора Российской Федерации на период до 2015 года. Приложение к Заявлению Правительства Российской Федерации № 1472п-П13 и Центрального банка Российской Федерации № 01-001/1280 от 05.04.2011.

8. Тысячникова Н.А. Роль внутреннего аудита в системе стратегического развития кредитной организации // Внутренний контроль в кредитной организации. 2012. № 3.

9. Пашков Р.В. Менеджмент стратегического планирования в банке // Налогообложение, учет и отчетность в коммерческом банке. – 2014. – № 4.

10. Шарынина Т.В. Последующий контроль бухгалтерских операций // Налогообложение, учет и отчетность в коммерческом банке. – 2012. – № 6.

11. Шохин С.О. Новый этап в развитии финансового контроля // Юрист. – 2013. – № 19.

12. http://www.banki.ru/.

13. Центральный банк Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: http://www.cbr.ru.

14. Портал ГАРАНТ.РУ [Электронный ресурс]. – URL: http://www.garant.ru.

ИСТОКИ ПРАВОВОЙ ПСИХОЛОГИИ РУССКОГО ЧЕЛОВЕКА

Шерстянников Н.А.
Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе, Москва, Россия

О русском национальном характере существует немало объективных публикаций, но встречаются и исследования ошибочные. Тайна русской души заключается в том, что она не западная, не восточная, а русская, вобравшая в себя евразийский метафизический выбор. В России более всего уважали человека душевного, сердечного и совестливого. «Душа человек» – высшая похвала у русских людей. Поэтому они легко отказывались от политики, правовых законов.

В мире нет такого противоречивого народа, как русский народ. Именно отсюда вытекает его непредсказуемость – самая ненавистная для недругов России национальная черта. Стремление к правде, справедливости, идеалу являются источниками русского героизма и самопожертвования.

Исследователи часто отмечали отсутствие буржуазности в национальном характере русского народа. У большинства русских не было сакрального отношения к институту частной собственности, к «золотому тельцу». Давно считалось, что собственность – не благо, а зло, отступничество от Христа, который ее осудил.

К сожалению, современные российские реформы продемонстрировали много гримас русской души, оставленной без контроля со стороны морали, общества и государства.

Русскому национальному характеру свойственно своеобразное отношение к праву, стремление обходить законы. Дополню данную характеристику эпиграммой:

«Широки натуры русские.
Нашей правды идеал:
Не вмещают формы узкие
Юридических начал».

Подобное отношение к праву всегда вызывало стремление правящих слоев российского общества усиливать власть закона и ужесточать его.

Русский народ державный, но не империалистический. Проблема государственности выходит у русских на первое место лишь тогда, когда государство разрушается. Поэтому правильно понятая интерпретация российской государственности отличает ее от западного понимания.

Поскольку российское государство сотни лет находилось в экстремальных исторических условиях, это требовало от русского народа мобилизационного напряжения. Поэтому постоянное мобилизационное напряжение является естественным состоянием русской жизни. Без мобилизационной прививки к российскому историческому древу, наше общество ранее не могло бы и сейчас не может существовать. Альтернатива здесь может быть только одна – разрушение страны.

Древнекитайскому философу Кун Фу-цзы (Конфуцию) задали вопрос, с чего бы он начал, управляя государством. Ответ был такой: «Необходимо начать с исправления имен. Если имена неправильны, то слова не имеют под собой оснований. Если слова не имеют под собой оснований, то дела не могут осуществляться и наказания не применяются надлежащим образом. Если наказания не применяются надлежащим образом, народ не знает, как себя вести». Это заявление Конфуция не утратило своей актуальности.

Литература

1. Исаев И.А. История государства и права России. – М. : «Юрист», 2002.
2. Основы права. – М. : «Юрист», 2006.
3. Андреев А.П., Селиванов А.И. Русская традиция. – М. : «Алгоритм», 2004.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВОДООЧИСТНЫХ КОМПЛЕКСОВ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ НА ПРИБРЕЖНОЙ ТЕРРИТОРИИ ПОЛУОСТРОВА ТАЙМЫР

Буланов А.А., Курчик А.М., Макиев С.С.
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Особенность проектирование водоочистных комплексов хозяйственно-питьевого водоснабжения на прибрежной территории полуострова Таймыр напрямую связана с экономическими факторами развития России.

Основными проблемами при проектировании водоочистных комплексов хозяйственно-питьевого водоснабжения на прибрежной территории полуострова Таймыр необходимо выполнить следующие задачи:

- определение источника водоснабжения, мощность и режим источника определяют схему водоснабжения, и конструкции всех сооружений, условия и стоимость их возведения и эксплуатации;
- оценка свойства и особенности грунтов на основании полученных данных определить принцип строительства сооружений и прокладки сетей;
- исключение возможности замерзания участков системы от источника водоснабжения до потребителя;
- разработка энерго- и ресурсосберегающих решений.

При проектировании водоочистных комплексов хозяйственно-питьевого водоснабжения должны также учитываться такие факторы, как финансовые затраты, малая обеспеченность кадрами, развитие морского транспорта по программе «Северный морской путь», характер производства, строительство предприятий и поселений, условия водоснабжения и водоотведения, мощность и особенности режима источников.

Определение источника водоснабжения

Схемы водоснабжения и отдельные элементы на прибрежной территории полуострова Таймыр могут быть весьма различными в зависимости от мерзлотно-климатических условий и технико-экономических соображений. Нормы и коэффициенты неравномерности водопотребления следует принимать в соответствии с требованиями глав СНиП по проектированию наружных сетей и сооружений водоснабжения и по проектированию внутреннего водопровода и канализации зданий.

Схемы водозабора надлежит принимать:

- с сильно развитым фронтом берегового или затопленного водоприемника, фильтрующим водоприемником, входное отверстие которого расположено на уровне русла водотока;
- комбинированную, приспособленную для забора поверхностных и подрусловых вод.

В вечномерзлых грунтах на водотоках, имеющих постоянный поверхностный сток и устойчивое русло, тип водозаборных сооружений должен приниматься с учетом:

- степени промерзания водотоков;
- формирования зоны оттаивания и изменения в связи с этим качества воды;
- мер защиты воды в водоприемных и водоотводящих элементах водозабора от замерзания.

Свойства грунтов и прокладка сетей

– В зависимости от изменения физико-механических свойств мерзлых грунтов при оттаивании, температурных режимов трубопроводов и грунтов по трассе, а также температурного режима оснований и фундаментов зданий и сооружений, расположенных вблизи трубопроводов, надлежит принимать один из двух принципов использования вечномерзлых грунтов в качестве оснований:

Надземная прокладка

– При проектировании вводов в здание необходимо учитывать возможность изменения мерзлотно-грунтовых условий и температурного режима вечномерзлых грунтов, которые могут произойти в результате строительства и эксплуатации запроектированных сооружений, а также предусматривать исключение теплового воздействия на грунты оснований соседних зданий и сооружений, которое может привести к недопустимым деформациям зданий и сооружений в нормальных эксплуатационных и аварийных режимах работы трубопроводов.

Подземная бесканальная прокладка

– Должна приниматься на основе теплотехнических расчетов, при этом в летнее время зона протаивания грунта вокруг трубы не должна влиять на устойчивость оснований трубопроводов и близ расположенных зданий и сооружений, а в зимнее время – должна предохранять транспортируемую жидкость от замерзания. При защите водопроводных труб от замерзания автоматическими выпусками воды или греющим электрическим кабелем допускается прокладка их в слое сезонного промерзания грунта..

Борьба с замерзанием воды в инженерных сетях

Для предупреждения замерзания водопроводных труб необходимо:

– обеспечивать непрерывное движение воды в трубопроводах;
– принимать время остановки водопровода для ликвидации повреждений или аварии не более определенного теплотехническим расчетом;
– снижать до минимума тепловые потери трубопроводов;
– предусматривать подогрев воды или трубопроводов;
– обеспечивать контроль за гидравлическими и тепловыми режимами водопровода;
– применять оборудование, устойчивое к замерзанию;
– предусматривать оборудование водоводов системой автоматической защиты от замерзания.

Энергоэффективные мероприятия

– Возможными путями рационального использования сурового климата и мерзлотных факторов являются следующие.

– Использование льда для теплоизоляции сооружений и водопроводов в холодный период года. Высокие теплоизоляционные свойства льда, наносимого на наружные поверхности сооружений и трубопроводов, позволяют ограничиться их минимально необходимой стационарной теплоизоляцией, т.е. снизить их термическое сопротивление и стоимость.

– Создание в вечномерзлых массивах полостей (емкостей) для хранения запасов хозяйственно-питьевых вод, консервации сточных вод и жидких отходов, хранения реагентов и т.д.

– Охлаждение оборотных и циркуляционных вод с использованием ресурсов холода вечномерзлых толщ.

– В последние годы в условиях Крайнего Севера были возведены пилотные энергоэффективные дома, в которых к зданиям был подведен только водопровод холодного водоснабжения. Нагрев воды происходит за счет солнечных коллекторов, установленных на крыше здания.

Литература

1. Фрог Б.Н., Петров А.Г. Водоподготовка : учебник для вузов. – Изд-во АСВ, 2014.
2. Фрог Б.Н., Левченко А.П. Н 63 Водоподготовка : учебн. пособие для вузов. – М. : Изд-во МГУ, 1996. – 680 с.
3. Журба М.Г., Соколов Л.И., Говорова Ж.М. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. – М., 2003.
4. СНиП 2.04.02–84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.
5. СНиП 2.04.01–85*. Внутренний водопровод и канализация зданий.
6. СН 510–78. Инструкция по проектированию сетей водоснабжения и канализации для районов распространения вечномерзлых грунтов.

О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Григорян А.Т.
vmargaryan@ysu.am, Ереванский государственный университет, Ереван, Армения

Природопользование – комплексная научная дисциплина, которая на данном этапе исторического развития изучает основы рационального использования природных ресурсов. Оно совокупляет всех способы использования и сохранения потенциала природных ресурсов, обеспечивает условия развития и экологического равновесия биосферы. Рациональное природопользование направлено также на усовершенствование принципов охраны ландшафтных систем, которые являются природоресурсной основой развития общества. Таким образом, природопользование – комплексное воздействие человечества на географическую оболочку Земного шара, поэтому его нельзя отнести к какой либо одной сфере экономики, оно охватывает все сферы человеческой деятельности [2]. В этом контексте задачей географии, по нашему мнению, должна быть разработка принципов экологизации природопользования природных комплексов суши и вод с учётом зональных особенностей формирования природных и социально-экономических сред.

Географические аспекты рационального природопользования рассматривались еще в конце 19-го века А.И. Войейковым, в его работе «Воздействия человека на природу». Он обосновал необходимость использования богатых климатических ресурсов Колхиды и Средней Азии для внедрения тропических культур (чая, цитрусов, хлопчатника, тунга и других). Позже в области природопользования конкретные шаги были сделаны Г.Т. Селяниновым, П.И. Колосковым, Ф.Ф. Давитая, И.А. Голцбергом и другими. Еще позднее теоретические и практические вопросы природопользования были широко рассмотрены также в научных трудах Д.Л. Арманда, А.А. Минца, И.В. Комара, И.П. Герасимова и других.

Ю.Н. Куражсковский в своем известном научном труде «Очерки природопользования» дал определение природопользования как науки, задача которой выработать общие основы использования природы и ее ресурсов, а конечная цель – обеспечить единый подход к природе, как к всеобщей основе жизни и труда [1].

Основным объектом изучения природопользования является сложный комплекс отношений общества и природной среды, а предметом изучения – ***оптимизация этих отношений.***

Результаты дифференциации типов природопользования являются объективной основой для выделения единиц экологического районирования территории, для определения экологического бонитета и выработки путей оптимизации экологического пояса и района. Эта научная дисциплина включает информацию из всех сфер естествоведения, обществоведения, технических наук, энвайроментологии (дисциплина о человеке и окружающей среде). Н.Ф. Реймерс считает, что с организационной точки зрения природопользование можно считать столько же самостоятельной наукой, сколько физику, географию, биологию [2].

Место природопользования в системе классификации наук еще окончательно не определено. Часть ученых считает, что вместе с наукой об охране окружающей среде природопользование следует отнести к естественным наукам, так как их источниками являются география и экология которые продолжают оставаться теоретическим базисом природопользования [3]. В этой связи, считаем необходимым “узаконить” в системе географических наук научное направление ***экологическая география***, задачей которой должна быть изучение сферы рационального природопользования, принципы экологизации природных ландшафтов Земли в целом, по природным зонам и регионам. Спрос на кадры этого направления – географы, экологи, в наше время велик. Они могут быть подготовлены в вузах, имеющих географический факультет. Этот вопрос можно выставить на широкое обсуждение.

В настоящее время с социально-экономической точки зрения человечество еще не готово осуществить полное рациональное использование потенциала природных ресурсов, но изучение путей экологизации природопользования уже начато. Такая постановка вопроса

особенно актуальна в условиях малоземельных стран, таких, как Армянской Республики, где имеется большое многообразие природной среды и значительная техногенная нагрузка.

Экологизация, как процесс, предусматривает последственное выполнение природоохранных, технических, управленческих и других решений, которые могут повышать эффективность использования природных ресурсов, одновременно сохраняя качество природной среды жизни.

Экологизация – культура нового менталитета и действий человечества, одним из основных целей которой является экономное и грамотное хозяйствование. Что касается восстанавливаемых природных ресурсов, то их надо использовать таким образом, чтобы в данной территории интенсивность выноса вещества не перевышала самовоспроизводство биомассы. При рассмотрении экологизации технологических циклов, особое внимание надо уделять внедрению малоотходных производственных процессов.

В сельскохозяйственной сфере экологизация нацелена, прежде всего, на внедрение современных технологий, способствующих повышению плодородия почвы и продуктивности полей и ферм. В условиях Республики Армения решение этого вопроса усложняется наличием высотной поясности и других факторов, обусловленных сложной системой орографии.

При рассмотрении вопросов экологизации агрокомплекса немаловажное значение имеет определение оптимальных календарных сроков проведения полевых и других работ с учетом особенностей климатических, почвенных условий района и биологических потребностей сельскохозяственных культур и животных.

Не стоит доказывать, что нарушение сути народной мудрости в сельском хозяйстве “день год кормит” приведет к серьёзным экологическом последствиям.

Действующие в республике нормативные сроки проведения полевых сельскохозяйственных работ не всегда соответствуют сезонному ходу гидротермического режима природной зоны. Большинство этих норм определилось жизненным опытом. Между тем, как правило, нормативы должны основываться на учете биологических, физических, географических, социально-экономических и других объективных факторах среды (пренебрегая также жизненным опытом).

Известно, что во всех сферах природопользования, и особенно в агрономии, несоблюдения оптимальных сроков проведения фитотехнических, технологических и других процессов дают биоразлагающий и экономически отрицательный эффект. Так, к примеру, несвоевременное применение удобрений или пестицидов на полях приводит к тому, что химикаты с поверхностными водами поступают в бассейны и становятся причиной эфтрофикации или отравления вод в озерах и водохранилищах. Несвоевременное и частое применение сельскохозяйственных механизмов уплотняют и повышают эрозированность почв, ухудшаются гидрофизические свойства и т.д. В обоих случаях снижается плодородие почвы и продуктивность сельскохозяйственных культур, делаются дополнительные расходы, повышается себестоимость урожая, нарушается экологическое равновесие природной среды и в итоге ухудшается качество жизни.

Подобные примеры можно привести также из других областей экономики: промышленности, транспорта, здравоохранения, строительства и т.д. Несвоевременно проведенные профилактические и другие работы представляют серьезную опасность для природной среды, экологических, социально-экономических сфер и здоровья человека.

Таким образом, экологический вектор времени в процессе природопользования в сфере агрокомплексов (соблюдение нормативных сроков работ) является одним из ведущих факторов экологизации земледелия, особенности в условиях вертикальной поясности горных регионов.

Именно здесь в процессе природопользования правильное применение этого фактора приобретает природоохранный, ресурсоохранный характер. Присущие каждому природному вертикальному поясу в нормативно-календарных сроках применяемые технологии: охота на диких зверей, посевные работы, сбор урожая, профилактические лечения, начало и конец стойлового периода, заготовка дикорастущих полезных растений, стрижка овец, сбор мёда и много других процессов, происходящих в социально-природной среде, имеют свои

физико-географические, социально-экономические, биологические и другие основы и пространственно-временные закономерности, которые в горных условиях РА очень разнообразны и нуждаются в серьезных исследованиях. Грамотное корректирование времени проводимых работ в агрокомплексах по принципу “что, где, когда”, является неотъемлемой задачей каждого фермера, а по большому счету, каждого природопользователя.

При рассмотрении теоретических и практических вопросов этой проблемы считаем необходимым:

1. Уточнять пространственно-временные закономерности гидротермического режима сезонов года природным регионом и административным единицам.
2. Рассчитать оптимальные (нормативные) сроки проведения сельскохозяйственных работ по регионам и вертикальным поясам, с указанием экстремальных сроков.
3. Постоянно следить за текущей и ожидаемой погодой.
4. Шире применять электронику, программирование, моделирование и другие современные методы для автоматической сигнализации времени проведения полевых и других работ в сельском хозяйстве.

Литература

1. Куражсковский Ю.Н. Очерки природопользования. – М., 1969. – 352 с.
2. Реймерс Н.Ф. Природопользование. – М., 1990. – 637 с.
3. Агроэкология / под ред. В.А. Черникова, А.Н. Чекереса. – М. : Колос, 2000. – 536 с.

ОПЫТ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В ГОРОДАХ

Жигалин А.Д., Архипова Е.В.
zhigalin.alek@yandex.ru, Институт геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН; Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия; olenageo@mail.ru, Международный университет природы, общества и человека «Дубна», г. Дубна, Московская обл., Россия

Расширение территории городов, больших и малых, совершенствование и усложнение их инфраструктуры неизбежно сопровождается радикальным изменением городской территории, постепенному ее превращению в техносферу. Развитие инфраструктуры городов, растущее энергопотребление, приводит к ощутимой трансформации геофизической экологической функции в «геологическом объеме» города, постепенно приближая экологические характеристики городской среды к их критическим с точки зрения комфорта жизнедеятельности значениям. Можно наблюдать, и это фиксируется санитарными службами, как в городах постепенно, но неуклонно, повышается фоновый уровень электромагнитного поля, возрастает шум в слышимом (акустическом) и инфразвуковом диапазонах, выявляются зачастую трудно идентифицируемые аномалии радиационного поля, т.е. изменяется эколого-геофизическая обстановка. В больших городах санитарные службы фрагментарно осуществляют геофизический мониторинг среды обитания (имеется ввиду именно, среды, а не промышленных предприятий, транспорта других городских объектов). Что касается малых городов, то эти города, как правило, в значительном их числе обделены подобным вниманием. В то же время техногенное физическое загрязнение во все большей степени и повсеместно начинает играть роль фактора, оказывающего влияние на городских жителей и среду их жизнедеятельности.

Влияние искусственных геофизических полей на здоровье городского населения, в том числе и с негативными последствиями, является в настоящее время научно доказанным феноменом. Предупреждение пагубных последствий такого влияния возможно путем уменьшения потенциала воздействия – снижением мощности источника, установкой изолирующих конструкций – или увеличением расстояния между источником и объектом воздействия. Применительно к городам разного ранга все три варианта, принципиально, возможны, хотя и не всегда могут быть легко реализованы. Для того, чтобы осуществлять какие-либо мероприятия, направленные на снижения риска негативных последствий воздействия физических полей, необходимо изначально представлять себе «матрицу противоречий», а именно, взаимное расположение источников воздействия, их характеристик, а также подвергающихся воздействию и защищаемых объектов с оценкой их уязвимости. Существенно помочь в получении такой информации может анализ эколого-геофизической ситуации и составление специальных карт или карт-схем, показывающих наличие и пространственное положение источников воздействия в пределах городской территории и основных объектов воздействия.

В представляемой работе в сопоставлении показаны результаты измерения характеристик некоторых наиболее значимых с санитарно-экологических позиций техногенных физических (электромагнитного, акустического и радиационного) полей на отдельных репрезентативных экспериментальных участках территории двух малых городов – гг. Дубна и Кимры – и территории Московского мегаполиса. В каждом из городов было выбрано несколько участков с различными плотностью и возрастом застройки, транспортной сетью и другими инфраструктурными отличиями. В г. Москве, помимо наземных наблюдений, были также проведены измерения акустического, электромагнитного и радиационного полей на станциях метрополитена трех линий – Сокольнической, Таганско-Краснопресненской и Серпуховско-Тимирязевской. При проведении исследований осуществлялись измерения магнитной индукции (магнитной составляющей переменного электромагнитного поля в диапазоне частот от 5 герц до 2 килогерц, мощности эквивалентной дозы фонового гамма-

излучения и акустического (шумового) поля в двух диапазонах – акустическом (слышимом) и инфразвуковом с частотой звука ниже 10 Гц.

Анализ результатов измерений позволил установить следующее. Наиболее благополучной с экологических позиций в пределах всех исследованных участков оказалась радиационная обстановка. Мощность эквивалентной дозы гамма-излучения повсеместно «укладывалась» в санитарные нормы (0,20 мкЗв/ч), хотя были обнаружены некоторые участки с относительно более высокими показателями радиации, приближающимися к пороговому значению. Такие участки были найдены и в г. Москве, и в малых городах, где проводились измерения. При этом, как правило, природу таких аномалий трудно было определить из-за отсутствия явных индикационных признаков.

Несколько хуже обстоит дело с акустическим воздействием. Так, в г. Москве в одном из жилых массивов были выявлены аномальные зоны звукового поля в инфранизкочастотном диапазоне, которые оказалось возможным «привязать» к некоторым конкретным источникам. При этом участки, характеризующиеся более высоким уровнем шума (выше нормы в 60 децибел) часто оказываются глубоко внедренными в жилые массивы.

Наибольшее беспокойство вызывает городской фон электромагнитного поля в диапазоне частот от 5 Гц до 2 кГц. Если анализировать средние измеренные значения магнитной индукции, то показатели оказываются не такими уж тревожно высокими. Так, для г. Дубны, средняя фоновая величина индукции составляет 74 нанотесла (нТл), г. Кимры – 144 нТл, а для г. Москвы – 40-200 нТл (при санитарной норме для таких частот в 250 нТл). Однако во всех городских районах, где проводились измерения, обнаруживались аномальные участки, в пределах которых измеренные величины индукции существенно выходили за рамки значений, «разрешенных» санитарными нормами. Так, на одном из московских участков, где проходила трамвайная линия, величина индукции превышала 200 нТл. Аналогичная картина наблюдалась в г. Кимры, где были зафиксированы величины индукции выше 350 нТл, до 600-700 нТл, и г. Дубна, где этот показатель достигал величины 1000 нТл и более. Такие большие значения электромагнитной индукции наблюдались вблизи трансформаторных подстанций, торговых центров и других объектов, в которых предполагалось наличие электротехнической и электронной аппаратуры.

Большой интерес представляют измерения в Московском метрополитене, который может рассматриваться как аномальные источник техногенного физического воздействия. Полученные осредненные значения физических величин составляют: электромагнитной индукции от 150 до 1820 нТл, радиационного поля от 0,06 мкЗв/ч (6 мкР/ч) до 0,25 мкЗв/ч (25 мкР/ч) и акустического поля от 63 до 95 дБ в акустическом и от 66 до 101 дБ в инфразвуковом диапазонах.

Из полученных данных можно сделать вывод о том, что, во-первых, общая картина геофизического (полевого) фона примерно одинакова во всех городах и мало зависит от ранга городского поселения и что, во-вторых, наиболее серьезное воздействие на здоровье населения могут оказывать физические поля двух видов – электромагнитного, в большей степени, и акустического, особенно в низкочастотном (инфразвуковом) диапазоне. Конечно, специфические особенности некоторых городов в нашей стране, определяемые ролью их в народном хозяйстве, могут изменять общую с точки зрения ординара картину техногенного физического фона, что следует учитывать при составлении различного рода карт и схем.

Таким образом, проведенное изучение эколого-геофизической обстановки в гг. Москва, Дубна и Кимры, городов разного ранга и с существенными различиями в разных аспектах показало, что существуют общие проблемы, связанные с техногенным физическим загрязнением, что позволяет говорить о возможности установления также и общих ориентиров для градостроительной политики. Задача экологов-геологов и экологов-геофизиков, обладающих многообразным накопленным опытом, состоит в том, чтобы обеспечить администрацию городских поселений на разных уровнях репрезентативными и доступными для понимания и практического использования специальными материалами для достижения одной, но самой важной, цели – обеспечения комфорта и экологической безопасности городского населения.

ЭКОЛОГО-ЛАНДШАФТНОЕ РАНЖИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ КАК МЕТОД ВЫБОРА СТРАТЕГИИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Радионов А.С., Лукьянова Т.С., Шумилов Ю.В.
Artyom-radionov@mail.ru, torf_2011@mail.ru, ab3891221@rambler.ru
ГКУ СКОШИ № 73, ГОУ ВПО Московский государственный областной университет
Москва, Россия

Экологическое ранжирование территорий в системе прикладных геоэкологических исследований весьма актуально в силу своей методической доступности и осуществимости при ограниченной информационной базе по изучаемому региону. Как показали исследования ряда авторов (Мироненко К.В., Крамарь Л.В., Росоловского А.П., Марусаловой Т.В. и др.), метод ранжирования оказывается эффективным средством, во-первых, систематизации экологических знаний о территории и, во- вторых, дифференциации ее под те или иные задачи природопользования.

Наблюдающаяся у нас в стране тенденция нарастания экологической проблематики как в связи с условно естественными (т.е. без учета антропогенного влияния) факторами, так и имеющими очевидную техногенную причинность, актуализируют проблему выявления своеобразных «оазисных» территорий, которые могли бы служить фоновыми или, в некоторых отношениях, эталонными по своему экологическому состоянию.

На основе многолетних полевых наблюдений и фактических данных нами был сделан вывод, что в качестве подобного фонового региона могла быть выбрана территория Костромской области, соответствующая по совокупности эколого-географических критериев наименее преобразованной в геоэкологическом отношении хозяйственной и иной деятельностью.

Целью проведенных исследований являлась как оценка фонового экологического состояния территории области, так и проведение локально-регионального эколого-ландшафтного ранжирования экосистем в зависимости от качества окружающей среды, в частности, по критерию присутствия тяжелых металлов и иных загрязнителей в компонентах экосистем.

Проведенное ранжирование территории Западной части Костромской области позволило, в частности, обосновать выделение природно-антропогенных экосистемных комплексов (ПАЭК), сформировавшиеся вокруг городских поселений, и рассматривать эти эколого-географические выделы как репрезентативные объекты, характеризующие степень экологического благополучия всего региона – запада Костромской области.

В теоретико-прикладных аспектах принималось во внимание несколько обстоятельств. Во-первых, ПАЭК являются эколого-географическими объектами наиболее активного природопользования, характеризующими максимальный уровень антропогенной нагрузки в изучаемом регионе. Во-вторых, естественные компоненты ПАЭК (почва, вода, растительность и т.д.) каждый в отдельности и в совокупности являются информативными критериями оценки реального экологического состояния. В-третьих, ранжирование ПАЭК характеризует как индивидуальные особенности выделенных комплексов, так и создает представление об «экологической мозаичности» региона и облегчает выбор стратегии природопользования в его пределах.

На основе проведенных исследований подготовлен картографический материал, являющийся основой для геоэкологического районирования изученной территории и ранжирования экосистем региона по критериям их геоэкологического состояния и перспективам хозяйственного и иного использования. Картографический материал включает карты точек отбора проб, распространения некоторых тяжелых металлов в почве и воде в пределах изучаемых территорий Костромской области, а также карты, демонстрирующие ранжирование объектов региона по экологическому состоянию и эколого-туристическому потенциалу как элемента оптимизации природопользования.

В итоге разработаны концепции и логистической схемы использования природно-ресурсного потенциала изученных ПАЭК и территории Костромской области в целом

с учетом ранжирования исследуемых территорий по эколого-туристическому потенциалу в контексте концепции устойчивого развития регионов РФ. Основными выбранными характеристиками степени потенциальной пригодности Костромской области к эколого-туристической деятельности стали особенности природно-ресурсного потенциала и состояние комплексного развития территории (население, транспорт, экономический потенциал). Для этого использованы схемы территориального планирования Антроповского, Буйского, Галичского, Костромского, Красносельского, Островского муниципальных районов и схема территориального планирования Костромской области.

По результатам многоуровневой оценки рекреационно-туристического потенциала Костромской области отмечается наличие относительно благоприятных условий для ведения разнообразной эколого-туристической деятельности, которая определяется особенностями ландшафтного и ресурсного потенциалов. Исходя из характеристик земельного фонда, почвенных условий, водного потенциала, биоресурсного потенциала, экологической ситуации и наличию локализированных территорий, концентрирующих данные условия, Костромскую область можно охарактеризовать как регион с высокими потенциальными возможностями для эколого-туристической деятельности.

Следует отметить достаточно высокую практическую значимость проведенных исследований. Методология эколого-ландшафтного ранжирования экосистем природно-антропогенных экосистемных комплексов вокруг городских поселений Костромской области может быть практически использована для анализа геоэкологической обстановки и разработки природоохранных мероприятий применительно к малым и средним городам Европейской части России в бассейне среднего течения и верховий Волги. Прикладное значение имеют также предлагаемые картографические построения, отражающие распределение основных загрязняющих соединений в почвенных и водных пробах, в качестве вспомогательных материалов для составления характеристик экологической ситуации, оценки перспектив хозяйственного или иного использования и разделения территории по ситуационным показателям. Концепция и логистическая схема использования природно-ресурсного потенциала изученных природно-антропогенных экологических комплексов и территории Костромской области в целом, с учетом ее эколого-туристического потенциала и тренда устойчивого развития несут практическую значимость в качестве элемента грамотного территориального управления.

Литература

1. Мироненко К.В. Экологическое ранжирование территорий и разработка средств снижения техногенного воздействия на окружающую среду : дисс. … канд. техн. наук. – Барнаул, 1999.

2. Крамарь Л.В. Экологическое ранжирование территории города Волгограда на основе определения резидентного бактерионосительства Staphylococcus Aureus // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2002. – №4. – С. 29-32.

3. Росоловский А.П. Гигиеническое ранжирование территорий – основа мероприятий по охране здоровья населения : дисс. … канд. мед. наук. – Москва, 2008.

4. Марусалова Т.В. Комплексная экологическая оценка территории и пути нормализации её состояния : дисс. … канд. биол. наук. – Москва, 2008.

5. Радионов А.С., Сердюкова А.В. Рекреационные условия как потенциальный фактор устойчивого развития Костромской области // Естествознание в регионах: проблемы, поиски, решения, Кострома-Шарья, 2012.

6. Шумилов Ю.В., Радионов А.С., Сердюкова А.В. Территория Костромской области как эталон экологического состояния природных комплексов бассейна Верхней Волги // Естествознание в регионах: проблемы, поиски, решения, Кострома-Шарья, 1-3 ноября, 2012.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ В РАЗЛИЧНЫХ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЦЕМЕНТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Алексеенко А.В., Пашкевич М.А.
al.vl.alekseenko@gmail.com, Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург, Россия

Новороссийск – город с населением более 300 тыс. жителей, где разрабатывается одно из крупнейших в мире месторождений мергеля для производства портландцемента. Старейший цементный завод России «Новоросцемент» действует с 1882 г. и выпускает около 4 млн т продукции ежегодно. Источником сырья для производства портландцемента является одно из крупнейших в мире месторождений мергеля, также расположенное в г. Новороссийске. Данное предприятие является основным источником загрязнения окружающей среды в городе. В зоне его воздействия проведено исследование накопления поллютантов в почвенном покрове, испытывающем наибольшую техногенную нагрузку. Процессы миграции и аккумуляции загрязняющих элементов в почвах проанализированы с учётом геоморфологических особенностей и преобладающих типов растительности. Образцы почвы отобраны из верхних горизонтов: слой 0–30 см. Детальное мониторинговое опробование почв (свыше 1000 проб) было дважды проведено в 1992 и 2014 гг. Контрольное опробование проводилось в объеме 3–5 % от отобранного числа проб. Все пробы подвергались спектральному анализу. Внутрилабораторный контроль анализов всех проб составил 6 %, внешний контроль – 3 %. Обработка полученных данных показала хорошую воспроизводимость и сходимость анализов. Определение 22 химических элементов эмиссионным спектральным анализом проводились в аттестованной и аккредитованной лаборатории ЦИЛ «Кавказгеолсъёмка». Внешний контроль проводился в лабораториях ЮФУ и ИГЕМ. Результаты анализов подвергались стандартной статистической обработке.

Основным загрязняющим фактором в воздействии цементной промышленности на окружающую среду является эмиссия пыли [2, 4, 5]. Городские почвы испытывают при этом наибольшее техногенное давление по сравнению с почвами других геохимических ландшафтов [1]. Загрязнение городских почв под воздействием выбросов горноперерабатывающей промышленности определяется, помимо техногенных особенностей миграции и концентрации химических элементов, локальными природными факторами – геоморфологическим строением городской территории и растительными ассоциациями [3]. Воздействие выбросов цементного завода на геохимический облик почв выражается в изменении концентраций химических элементов. Город Новороссийск располагается в предгорьях Северо-Западного Кавказа на берегу Чёрного моря. По геоморфологическим особенностям в городе выделяются трансэлювиальные (верхние части склонов), трансаккумулятивные (нижние части склонов) и транссупераквальные (надводные склоны) геохимические ландшафты. По особенностям застройки обособлены ландшафты с одноэтажными, 2–5 этажными и 5–10 этажными домами, а также выделяются ландшафты, занятые промышленными предприятиями (в т.ч. цементным заводом, морскими портами, железнодорожной станцией) и пустыри. По характеристикам городских биоценозов выделяются ландшафты с фруктово-ягодной, смешанной и декоративной (парки и скверы) растительностью.

В почвах трансэлювиальных ландшафтов жилых зон, наиболее подверженных воздействию цементного завода, концентрации Ag, Sn и Mn максимальны для всей рассматриваемой зоны. В то же время минимальные средние содержания в самых верхних частях склонов установлены для 10 элементов: Ag, Cu, Zn, Mo, Ti, Cr, Ga, Y, Yb, Sc. В почвах расположенных ниже трансаккумулятивных и транссупераквальных ландшафтов жилых зон число элементов, образующих максимальные содержания, увеличилось в 6 раз и достигло 18: Cu, Zn, Pb, Mo, Ba, Co, Ni, Ti, V, Cr, Ga, Li, Sr, Y, Yb, Sc, Zr, Nb. Данная особенность загрязнения связана с особенностями рельефа: в почвах верхних частей склонов средние содержания сформировались, в основном, за счёт воздействия загрязняющих веществ, поступающих

непосредственно с выбросами цементного производства. В почвах ландшафтов, расположенных ниже по склону, к поллютантам, поступающим непосредственно от источника, добавились загрязняющие вещества, мигрирующие из вышерасположенных участков. Рассмотренное влияние формы городского рельефа характерно для жилых и промышленных зон, а также для пустырей. Установлено, что характер рассматриваемых геохимических изменений зависит не только от положения на склоне, но и от типа техногенной нагрузки. Изменения произошли в почвах ландшафтов пустырей (накопление в нижней части склонов Zn, Co, Ni, Mn, V и уменьшение содержаний Cu, Ga и Sr), и промышленной зоны (накопление Mo и Cr и уменьшение Ag, Sn, Co, Ni, Mn, V, Cr, Y, Yb, Sc и Zn). В зависимости от сочетания рельефа и типа преобладающего техногенеза, процесс миграции одних и тех же элементов может происходить совершенно по-разному. Это свидетельствует, во-первых, об их миграции в различных формах и, во-вторых, о наличии нескольких геохимических барьеров.

Загрязнение почв в г. Новороссийске также во многом зависит от особенностей городской растительности. К почвам ландшафтов с фруктово-ягодными насаждениями (район города с одноэтажным частным жильём) приурочены максимальные, по сравнению с ландшафтами с другой растительностью, средние содержания 7 элементов: Ag, Ba, Zn, Sn, Mo, Ni, Cr. Для части элементов такие содержания должны быть связаны именно с возделыванием сельскохозяйственных культур и с их ролью в городском биологическом круговороте. Отмечены высокие содержания Cu, Zn, Ba, Sr, Ni, Sc в почвах ландшафтов с фруктово-ягодной растительностью, по сравнению с почвами ландшафтов без учёта растительности. При этом для данных почв характерно более равномерное распределение всех рассматриваемых элементов (за исключением Ba). Об этом свидетельствуют соотношения между максимальными и минимальными содержаниями в отдельных пробах. Участки с плодово-ягодными культурами освоены довольно давно, промышленная и строительная деятельность, а следовательно и появление интенсивных точечных загрязнителей, в них в настоящее время практически не происходит.

Заключение

Совместное воздействие цементной промышленности и геоморфологических особенностей приводит к значительному разбросу (до 4,5 раза) средних содержаний загрязняющих элементов в почвах. Количество элементов с максимальными содержаниями наиболее велико в почвах нижних частей склонов: в 6 раз выше на пустырях и в жилых районах, в 2 раза в промышленной зоне. Этот факт свидетельствует о том, что поллютанты поступают в почву как непосредственно из источника загрязнения, так и в результате миграции из вышерасположенных ландшафтов. Также было установлено влияние особенностей биологического круговорота и способов выращивания растений на концентрацию и равномерность распределения в почвах химических элементов. Учёт данных факторов миграции загрязняющих элементов необходим для установления причин появления особо загрязнённых почв в зоне воздействия цементного завода. Полученные данные характеризуют эколого-геохимическое состояние окружающей среды города, а также позволяют проводить разработку мероприятий по улучшению экологической обстановки.

Литература

1. Алексеенко В.А. Геохимия окружающей среды. Экологическая геохимия. – Ростов-н/Д. : Феникс, 2015. – 688 с.

2. Лашина В.В., Петрова А.И., Петров И.В. Загрязнение атмосферы при производстве цемента и опыт по снижению выбросов углекислого газа на предприятиях цементной промышленности Германии и России // Научный вестник МГГУ. – 2011. – № 12. – С. 26-33.

3. Пашкевич М.А. Геохимия техногенеза : учебное пособие. – СПб. : СПГГИ (ТУ), 2007. – 72 с.

4. Юдович Б.Э., Дмитриев А.М., Лямин Ю.А., Зубехин С.А. Цементная промышленность и экология // Цемент и его применение. – 1998. – №3. – С. 11-19.

5. Ali M.B., Saidura R., Hossain M.S. A review on emission analysis in cement industries // Renewable and Sustainable Energy Reviews. – 2011. – №15. – pp. 2252-2261.

КРАСНАЯ КНИГА ПОЧВ ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА «ТЕПЛЫЙ СТАН»

Гусейнов А.Н., Роберт А.Э.
amirnurgus@mail.ru, anton.robert@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Природные территории Москвы в настоящее время особо охраняются в 3 природных заказниках, 11 природно-исторических парках, 1 комплексном заказнике, 3 ландшафтных заказниках, 1 национальном парке [1]. К сожалению, ни в одной из особо охраняемых природных территорий (ООПТ) не ставится прямой целью охрана почв. А стандартный режим охраны ООПТ не защищает почву от деградации и ее разрушения и не учитывает специфической базисной роли почв в охране компонентов экосистем (растений, птиц, животных и т.д.).

Уместно ставить вопрос, возможно ли защищать и сохранять растения, животных и грибов одновременно не защитив и не сохранив их среду обитания – почвы? Более того, почва не просто среда обитания. Она, фокусируя в себе все связи между компонентами природы, служит управляющим центром всего ландшафта. Между тем, практически все почвы ООПТ, расположенных в урбанизированной среде находятся в сфере различных видов интенсивного воздействия человека: техногенного, сельскохозяйственного и, особенно, рекреационного. Угроза безвозвратного исчезновения некоторых видов почв, в настоящее время, стала вполне реальной.

Соответственно, только защита и сохранение почвы-центра может дать надежную гарантию сохранения всего остального – в частности, «краснокнижных» растений, грибов и животных. Отсюда следует, что необходимо, в первую очередь, создать Красную книгу почв, которая послужит не только охране самих почв, но и в то же время наполнит новым содержанием представление об ООПТ [3].

В качестве модельного объекта исследования был выбран ландшафтный заказник «Тёплый Стан», расположенный на юго-западе Москвы в зоне смешанных лесов и испытывающим во все сезоны года интенсивную рекреационную нагрузку.

В процессе исследования почв и почвенного покрова заказника были заложены почвенные разрезы, произведено морфологическое описание почвенных горизонтов и отобраны почвенные пробы. Затем были произведены лабораторные анализы по определению кислотности, радиоактивности и морфологических характеристик почвы. На основании полевых исследований была составлена и, в дальнейшем оцифрована, почвенная карта в масштабе 1:10000.

Анализ составленной карты показал, что на территории ландшафтного заказника «Тёплый Стан» распространены 3 типа почв: подзолистые, дерновые и пойменные (аллювиальные) [2]. Наибольшие площади заняты почвами подзолистого типа, небольшими площадями на склонах и днищах неглубоких оврагов встречаются дерновые почвы. Третье место по площади занимают пойменные почвы, распространенные в основном в пределах поймы р. Очаковка.

Основанием для включения тех или иных почв в Красную книгу является сохранение почв как особых биокосных тел, характеризующих почвенное разнообразие, как носителя биологического разнообразия, как «памяти» ландшафта и истории человеческой культуры и как объектов мониторинга [3]. Анализ перечисленных оснований позволяет определить подлежащие охране почвы. С учетом принятых в природоохранной практике категорий охраняемых природных объектов, выделены соответствующие категории охраняемых почв:

- исчезнувшие почвы: возможность восстановления таких почв исключается из-за нарушения уникального сочетания факторов почвообразования;
- почвы, находящиеся на грани исчезновения: площадь, занимаемая такими почвами, уменьшилась до такого критического уровня, поэтому в ближайшее время они могут исчезнуть;
- исчезающие почвы: площадь, занимаемая этими почвами, неуклонно уменьшается в связи с изменением факторов почвообразования;

- уязвимые почвы: почвы, имеющие небольшие ареалы и находящиеся в сфере антропогенного воздействия, которое может перевести их в категорию исчезающих;
- почвенные эталоны: почвы, требующие особого внимания, хотя непосредственной угрозы их сохранения нет, что обусловлено значением этих почв для поддержания состояния ландшафтов, в которых они являются индикаторами.

Статус ландшафтного заказника не ставить строгие ограничения на рекреационную активность населения. Отсюда и чрезмерная рекреационная нагрузка на природные ландшафты, которая, к сожалению, продолжает расти.

В качестве наиболее информативного показателя рекреационной нагрузки нами рассматривался коэффициент тропности, который стал основой для создания карты рекреационной нагрузки в масштабе 1:10000. На эту же карту были нанесены местонахождения кострищ, обнаруженных нами в ходе полевых почвенно-экологических исследований.

Сопряженный анализ почвенной карты и карты рекреационной нагрузки показывает, что максимальное антропогенное воздействие испытывают ареалы распространения дерново-подзолистых почв, где показатели тропности составляют от 3000 до 4200 м /0,08 км^2. Опираясь на эти выводы, а также данные о расположении кострищ и селитебных зон, дерново-подзолистые почвы были отнесены к категории исчезающих почв. Площадь, занимаемая этими почвами, неуклонно уменьшается в связи с прямым и косвенным антропогенным воздействием.

Следует отметить, что фактически охране подлежит почвенный ареал, представленный совокупностью почвенных индивидуумов. С целью составления характеристики почвенного индивидуума и ареала его распространения для Красной книги почв заказника был заложен опорный почвенный разрез и оформлен специальный бланк. На бланке содержится общая информация о местоположении опорного разреза, о факторах почвообразования и детальная характеристика морфологических признаков по каждому генетическому горизонту.

В Красной книге приведены основные рекомендации по защите дерново-подзолистых почв ландшафтного заказника «Тёплый Стан». Предложенный режим охраны предусматривает:

- охрану почв от различных видов механического воздействия, приводящих к нарушению естественного строения профиля почв, уплотнению, водной эрозии, разрушению почвенной структуры и потере гумуса;
- сохранению или восстановлению факторов почвообразования как условия сохранения данного типа почв (восстановление смешанного леса);
- охрану от химического и биологического загрязнения;
- ограничению застройки на территории заказника;
- оптимизацию рекреационной нагрузки;
- подготовку специальных информационных стендов для повышения экологической культуры рекреантов.

Литература

1. Красная книга города Москвы. – 2-е изд., перераб. и дополн. / отв. ред.: Б.Л. Самойлов, Г.В. Морозова. – М. : Изд-во «Экогород», 2011.

2. Ковриго В.П., Кауричев И.С., Бурлакова Л.М. Почвоведение с основами геологии. – М. : Колос, 2000. – 416 с: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).

3. Апарин Б.Ф, Касаткина Г.А, Матинян Н.Н, Сухачёва Е.Ю. Красная книга почв Ленинградской области / отв. ред. Б.Ф. Апарин – СПб. : Аэроплан, 2007 – 320 с.

ЕСТЕСТВЕННЫЕ ФИЛЬТРЫ ВОДОЕМОВ ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА «ТЁПЛЫЙ СТАН»

[1]Гусейнов А.Н., [1]Мазаев А.В., [2]Дуран Кала
amirnurgus@mail.ru, antonmazaev@yandex.ru, kaladuran@gmail.com,
[1]Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия; [2]Университет «Ишык», г.Эрбиль, Ирак

Целью работы является исследование роли почв водосборной территории окружающей водоемы ландшафтного заказника «Тёплый Стан» и донных отложений самих водоемов заказника в определении их экологического состояния.

В качестве объектов исследования рассматриваются пруды, расположенные (самое большое из них пруд «Центральный» в рекреационной зоне (зона отдыха «Тропарево») ландшафтного заказника «Тёплый Стан». Водосборные площади исследованных водоемов охватывают всю территорию заказника.

В связи с поставленной целью на территории заказника с применением полевых физико-географических, геоморфологических, почвенных, картографических методов выполнен ряд взаимосвязанных и взаимодополняющих исследований:

- заложены почвенные разрезы, произведено морфологическое описание почвенных профилей с последующей их диагностикой и отбором почвенных проб, составлена почвенная карта ландшафтного заказника «Тёплый Стан»;
- изучены участки водосборного бассейна с рекреационно-нарушенными почвами под кострищами и скоплениями бытовых отходов, где существует потенциальная опасность не только механического нарушения естественного строения почвенного профиля, но и химического загрязнения почвенной толщи продуктами разложения бытовых отходов;
- проведена визуальная эрозионная съемка, результатом чего является схематичная карта эродированности почв заказника;
- отобраны пробы почв, воды и донных отложений водоемов для лабораторных анализов.

Камеральные работы, включали в себя:

- сбор литературных и Интернет материалов о геологическом строении, истории геологического развития, физико-географической и экологической характеристике территории водосборного бассейна водоемов заказника;
- подготовка проб почв, воды и донных отложений к лабораторным исследованиям и их лабораторный анализ;
- систематизация данных, геохимическая интерпретация лабораторных анализов и оформление полученных результатов, которые свидетельствуют о значимости почв и донных отложений в определении экологического состояния водоемов ландшафтного заказника «Тёплый Стан».

Часть территория ландшафтного заказника «Тёплый Стан» в настоящее время представляет собой основную рекреационную зону (зона отдыха «Тропарево»). Зона отдыха территориально охватывает долину реки Очаковка в ее среднем течении, сооруженные на этой реке и на ее притоках искусственные водоемы – пруды. Самому большому пруду (площадь – около 2,5 га) – «Центральному» – более 250 лет [1, 2, 3].

Природная красота ландшафтов, благоустроенность зоны отдыха, наличие детских аттракционов, лодочной станции и пляжа на берегу пруда, а также близость к жилым массивам, обусловили высокий уровень посещаемости зоны отдыха. Массовое посещение приводит к активизации геологических и инженерно-геологических процессов, которые особенно болезненно отражаются на экологическом состоянии водоемов как транспортеров и конечных пунктов механической и химической миграции загрязняющих веществ.

Первый закон Барри Коммонера «Все связано со всем», который отражает существование сложнейшей сети взаимодействий в экосфере, может быть принят как девиз наших исследований. Мы считаем, что экологическое состояние водоемов ландшафтного заказни-

ка «Тёплый Стан» нельзя изучать в отрыве от экологического состояния водосборного бассейна этих водоемов. Водосборный бассейн, это территория, с которой водоемы ландшафтного заказника «собирают» свои воды. На экологическое состояние водоемов наиболее сильное влияние оказывают почвы и грунты водосборного бассейна, поскольку питающие водоемы поверхностные и подземные воды, прежде чем попасть в водоемы совершают длинный путь фильтрации через толщи почв и грунтов. При этом часть веществ задерживается на путях фильтрации через почвы и грунты, а часть, наоборот, растворяясь в омывающих почвы и грунты водах, попадают в водоемы и донные отложения этих водоемов. Донные отложения в определенных условиях могут быть вторичными или дополнительными источниками загрязнения водоемов и, поэтому, их часто называют «бомбами замедленного действия» [4, 5].

Оценка экологического состояния вод реки Очаковка и пруда «Центральный» показала, что река Очаковка протекая через территорию ландшафтного заказника, испытывает загрязнение в результате сбросов с территории зоны отдыха при поверхностном смыве в период дождей и таяния снега. Состав вод в пруду «Центральный» хорошо коррелируется с результатами анализов поверхностных вод р. Очаковки и ее притоков на изученной территории. Наблюдения, выполненные в пункте, расположенном на р. Очаковке при «входе» ее в коллектор под ул. Акад. Бакулева на северной границе заказника, позволяют оценить уровень воздействия на поверхностные воды заказника. Например, ХПК равен 43,2 при ПДК равной 30,0, содержание растворимых солей железа составляет 0,5 мг/л при ПДК 0,3 мг/л.

Самым значительным и постоянным источником питания реки Очаковки, отсюда и пруда «Центрального» является ручеек начинающегося с родника «Холодный». Сопоставление результатов анализа родниковой воды с составом грунтовых вод заказника показывает, что воды в роднике значительно загрязнены по сравнению с «фоновым» составом грунтовых вод. Основное загрязнение отмечается по хлоридам (в 10 раз), сульфатам (в 4 раза) и окиси азота.

Таким образом, водные объекты ландшафтного заказника «Теплый Стан» и почвы их водосборных бассейнов тесно связаны поверхностными и внутрипочвенными механическими и химическими миграционными потоками и представляют собой взаимосвязанные подсистемы единой природной системы. Как подсистемы единой системы, экологическое состояние водоемов и водотоков ландшафтного заказника «Теплый Стан» определяется экологическим состоянием почв.

Почвы заказника, в некоторой степени и донные отложения, играют роль естественного механического и химического фильтров на путях миграции загрязнителей в водоемы. Те загрязнители, для которых названные естественные фильтры являются прозрачными, водными потоками реки Очаковки и ее притоков, а также внутрипочвенным стоком мигрируют в водоемы и, тем самым, связывают в единую экологическую систему подсистемы: водоемы – почвы водосборных бассейнов.

Литература

1. Проектные предложения по созданию ландшафтного заказника «Тёплый Стан», НИ и ПИ Генплана г. Москвы, М., 1993.
2. Результаты геоэкологических исследований с целью определения границ водоохранных зон малых рек на территории ЮЗАО г. Москвы – АО «О плюс К» и МГУ, М., 1995.
3. ОСТ 56 81-84. Полевые исследования почвы. Порядок и способы определения работ. Основные требования к результатам.
4. Кузнецов М.С., Глазунов Г.П. Эрозия и охрана почв. Издательство московского университета. М.: – 1996.
5. Методические рекомендации по геохимической оценке загрязнения территорий городов химическими элементами. М.: ИМГРЭ, 1982.

ИССЛЕДОВАНИЕ МАЛЫХ РЕК МОСКВЫ НА ПРИМЕРЕ КОНЬКОВСКОГО РУЧЬЯ

Жаркова К.Н., Савушкина Е.Ю.
zharkova29@ya.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Рост городов приводит к гиперконцентрации людей, товаров и услуг, развитие инфраструктуры ведет к ухудшению экологической обстановки, здоровья людей, деградации и исчезновению многих видов животных, возникновению и активизации опасных геологических процессов. Важным компонентом городской территории, страдающим от урбанистического бума, являются зеленые массивы, малые реки и населяющие их насекомые, птицы и животные. Растительность и водные объекты обеспечивают комфортность условий проживания людей в городе, регулируют (в определенных пределах) газовый состав воздуха и степень его загрязнения, климатические характеристики городских территорий, уменьшают шумовой фактор и являются объектом эстетического восприятия. Малые реки влияют на объем и качество общего поверхностного стока, оказывая воздействие на экологическую обстановку рек более крупных.

Было проведено изучение влияния растущего города на состояние малых рек, описаны виды антропогенного воздействия на малые реки Москвы и последствия данного воздействия, а также рассмотрены особенности гидрографической сети на территории города Москвы. Для анализа выявленных антропогенных факторов изучена история малых рек Москвы, исследованы данные по водному строительству Москвы, прослежены количественные изменения рек с периода середины XX века по настоящее время.

Антропогенное влияние на городские реки началось более двухсот лет назад, с тех пор большое количество водотоков пересохло, было засыпано или скрыто. Границы Москвы не были такими, как в настоящее время, поэтому, говоря о количестве рек в разные века или десятилетия, следует учитывать размеры города. В 1950 году на территории Москвы существовало 120 водотоков общей протяженностью около 200 км. При условии, что площадь Москвы в середине XX века составляла примерно 350 км^2, определяется густота речной сети. Она была равна 0,57 км/км^2. Густота речной сети открытых русел, соответственно, была меньше. Ныне большинство малых рек г. Москвы в том или ином виде находятся под землей. Некоторые из них скрыты в трубы, некоторые – по различным причинам засыпаны полностью. В то же время остались реки и ручьи, которые существуют в открытом течении – как частично, протекая через пруды, так и в полном объеме – в естественном русле. Многие малые реки – «смешанного» типа – заключены в коллектор, протекают через пруды и текут в естественном русле. Наблюдаются сочетания двух или трех видов прохождения русла. Это отражается как на объеме стока малых рек, так и на качестве воды в них, так как в коллекторы попадают сточные воды с дневной поверхности, таким образом, загрязняя «подземные» реки.

Главная водная артерия города, река Москва, в настоящее время имеет 33 притока первого порядка протекающих в черте города. Наиболее крупными из них протяженностью более 25 км являются реки Яуза, Сетунь и Сходня, которые относятся к категории малых рек и имеют полностью открытые русла. К категории самых малых рек (протяженность 10–25 км) относятся притоки реки Москвы первого, второго и третьего порядка – реки Городня, Битца, Чертановка, Нищенка, Пономарка, Раменка, Очаковка, Чермянка, Лихоборка, Хапиловка, Серебрянка, которые имеют открытые и закрытые участки русла. Прочие реки и ручьи на территории города относятся к категории мельчайших протяженностью менее 10 км (или ручьям), эти реки по большей части скрыты под землей. Всего на территории города расположено 142 водотока с водосборной площадью более 1,5 км^2. Только 45 рек и ручьев имеют полностью открытые русла, 40 водотоков забраны в коллекторы, остальные имеют частично открытые русла и частично заключены в коллекторы. По данным ГПБУ «Мосэкомониторинг» общая протяженность рек и ручьев на территории города составляет около

660 км, из них протяженность открытых русел – 395 км, т.е. 60% длины всех рек. Густота речной сети общего числа водотоков равна 0,75 км/км^2, в открытом русле – 0,45 км/км^2 (площадь Москвы в пределах МКАД). Большинство малых рек Москвы не используется в хозяйственных целях, в основном они имеют рекреационное значение и в открытом течении выполняют ландшафтообразующую функцию.

Для характеристики качественных изменений воды малых рек г. Москвы проведены исследования Коньковского ручья, протекающего на территории ЮЗАО. Изучение данной речки проводилось в период с 27 сентября 2014 по 25 октября 2014 в рамках практической работы, в ходе которой была описана долина реки, проведены визуальные, морфометрические и гидрометрические наблюдения, исследовано качество воды по следующим параметрам: pH, T°, количественное содержание хлоридов и гидрокарбонатов, запах, мутность, цветность. В соответствии с результатами гидрохимических исследований было определено, что концентрация исследуемых веществ в водных пробах не превышает ПДК. Коньковский ручей относится к «смешанному» типу малых рек – протекает через пруды, по коллектору и в открытом течении, но, несмотря на это, он является достаточно чистым, открытых источников загрязнения не наблюдается, хотя в питьевых целях его воду использовать не следует. Также в ходе маршрутов были произведены замеры радиационного фона, по которым было установлено, что и уровень МЭД не превышает допустимых значений и колеблется в пределах 0,1–0,22 мкЗв/ч.

Причины количественных и качественных изменений малых рек связаны непосредственно с ростом города и населения. Изначально количество рек на территории города должно было увеличиваться, так как город захватывал все новые пространства, но вместе с тем росло и количество инженерных сооружений, которые вынуждали убирать реки под землю. Так, к примеру, в 1950 году черта города по южной границе доходила до Новых Черемушек, по северной – до района Останкино. Следовательно, реки большей части современной Москвы в перечень рек 1950 года не входили. За 65 лет площадь Москвы выросла практически в 2,5 раза, а с захватом территорий возросло и количество рек на территории города, но большая их часть скрыта и не существует на дневной поверхности. Преобразование рек нарушает непрерывность и целостность водной системы города, влечет к ухудшению естественного самоочищения рек, приводит к ликвидации и фрагментации речных долин, подтоплению прилегающих территорий, потере территорий рекреационного назначения и в конечном счете к деградации Природного комплекса Москвы.

По итогам проведенной работы выявлена следующая закономерность: с ростом города растет густота речной сети, но вместе с этим уменьшается количество рек в открытом русле. Части рек, скрытые в коллекторы, фактически «изымаются» из природы, работая только на человека, поэтому необходимо проводить мониторинг состояния рек «подземных», и следовать принципу экологической обоснованности при принятии решений о скрытии рек, еще текущих на дневной поверхности.

Литература

1. Вагнер Б.Б., Клевкова И.В. Реки Московского региона : уч. пособие. – М. : МПГУ, 2003. – 215 с.

2. Насимович Ю.А. Гидрографическая сеть // Москва: геология и город. – М., 1997. – С. 27-34.

3. Нестерук Ф.Я. Водное строительство Москвы. – М. : Речиздат, 1950. – 336 с.

4. Осипов В.И., Медведев О.П. Москва: геология и город. – М. : Московские учебники и картолитография, 1997. – 398 с.

5. Особенности речной сети на территории города Москвы [Электронный ресурс]. – URL: http://www.mosecom.ru/water/details.php (дата обращения: 8.01.2015).

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ (НА ПРИМЕРЕ КАРАКАНСКОГО БОРА НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ)

Журкова И.С.
inna-zhurkova@yandex.ru, Институт Геологии и минералогии СО РАН,
г. Новосибирск, Россия

Приближенная оценка площади пожаров всех видов растительности в бореальных лесах России ежегодно составляет около 10 млн.га. На лесные угодья приходится от 5 до 8 млн.га. За пожарный период сгорает приблизительно 20 млн. тонн биомассы и в атмосферу выбрасывается 2 млн. тонн продуктов горения [1]. Основное количество лесных пожаров приходится на Сибирь. За последние два-три столетия площадь темнохвойных лесов в некоторых районах Средней Сибири значительно сократилась в связи с после пожарной сменой их на березовые и осиновые [2]. Кроме того, лесные пожары признаны одним из самых важных факторов перераспределения химических элементов на поверхности земли. Количество пыли и аэрозолей, ежегодно поставляемое в атмосферу эмиссией лесных пожаров, столь значительно, что совпадает с выбросами вулканов (20-150 и 10-200 млн т соответственно). Ежегодное выгорание в Сибири огромных лесных площадей сопровождается уменьшением содержания элементов в одних местах и накоплением их на новых площадях. Часть из таких элементов состоит из тяжелых металлов и искусственных радионуклидов, которые пагубно влияют на экологическую обстановку. Изучение лесных пожаров в различных регионах Сибири позволило разделить все химические элементы на две самостоятельных группы – воздушных мигрантов и пассивно накапливающихся в пожарищах. В первую группу вошли Hg, Cd, Pb, Zn, Mn, As, Sb, Se, U, 90Sr, 137Cs и изотопы плутония, во вторую – в основном рудные и породообразующие элементы (Al, Na, K, Ca, Fe, Cr, Ni, Co, V, Mg и др.) [3]. Основными факторами, контролирующими поведение стабильных элементов и искусственных радионуклидов, при пожарах служат их геохимические свойства (температура кипения, биофильность и т. д.) и характер распределения в лесных горючих материалах (ЛГМ); тип пожара; погодные условия и физическое состояние ЛГМ [4].

Цель работы заключается в изучении влияния лесных пожаров на экологическую обстановку на примере Караканского бора, Новосибирской области. Для этого были поставлены следующие задачи: 1. Оценить содержание ряда элементов (, Zn, Mn, Al, Na, K, Ca, Fe, Cr, Ni, Co, V, Mg), в том числе тяжелых металлов (Hg, Cd, Pb) в почвах на фоновых (не подвергшихся пожару) и горелых площадях. 2. Определить содержание вышеупомянутых элементов в растительных компонентах выросших на исследуемых почвах.

Объекты и методы.

В качестве объекта исследований был выбран лесной массив в Караканском бору Новосибирской области, размером порядка 7 га. На этой территории проходил верховой (местами повальный) и низовой пожар, образованный четырьмя очагами возгорания в 2007 году. Отбор проб почв проводился стандартным стальным кольцом (диаметр 82 мм, высота 50 мм, объем 264 см^3), применяемом при экогеохимических исследованиях. Кольцо впрессовывалось в верхние 5 см наземных лесных горючих материалов (ЛГМ), куда входили травы, опад, подстилка и верхний слой почв. На пожарищах пробы представлены продуктами сгоревших ЛГМ и верхним слоем почвы. Сбор растительного материала (листья березы, хвоя, иван-чай) проводился с различных деревьев одинакового возраста. Подготовка проб к анализам проведена по схеме: высушивание – измельчение – квартование – взвешивание – атомно-абсорбционный анализ. Аналитические работы выполнены Ж.О.Бадмаевой, Л.Н. Букреевой, Л.Д.Ивановой и автором в лаборатории № 216 ИГМ СО РАН на приборе SoolarM6 (фирмы ThermoElectron, Англия), снабженного Зеемановским и дейтериевым корректором фона. Методики аккредитованы в «Системе аккредитации аналитических лабораторий (центров)», зарегистрированных в Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии под № РОССRU 0001.510590. Результаты анализов приводятся на воздушно-сухое состояние вещества.

Результаты и обсуждения.

Из полученных нами данных можно заключить, что зольность почвы после пожара повышается в среднем от 50% до 70%, а pH фоновой почвы, имея значение 4,8, после низового пожара повышается до 5,7, а после верхового до 5,6. Это говорит о том, что вынос и перераспределение элементов при пожаре ведет к изменению физико-химических свойств, в данном случае pH и зольность. Кроме того, в результате пожара часть элементов (Hg, Pb, Cd, Mn, Zn, Cs-137) была вовлечена в атмосферную миграцию, другая часть (Ni, V, Li, As, Fe, Al, K, Na) обогатила площадь пожарища в результате пассивного накопления. Содержание мигрантов (Pb, Cd, Mn, Zn, Hg, Cs-137) и пассивно накапливающихся элементов (Ni, V, Li, Fe, Al, K, Na) на фоновой поверхности, после низового и верхового пожара различно. В случае супертоксиканта свинца, чем выше температура пожара, тем большее количество выносится в атмосферу.

Поведение элементов в системе "почва-растение" рассматривается при верховых и повальных пожарах, которые сопровождаются практически полным выгоранием не только ЛГМ, но и древостоя, за исключением больших деревьев в возрасте 180-250 лет. После таких пожаров образуются новые растительные компоненты, которые поглощают элементы в различных количествах. Полученные значения содержаний супертоксикантов (Pb, Cd, Hg) в почве и растительных материалах (листья березы, хвоя, иван-чай) показывают, что в случае верхового пожара эти элементы активно выносятся в атмосферу. Хвоя и лист березы характеризуются высоким содержанием кадмия, но содержания ртути и свинца невелики. Содержания свинца, ртути кадмия в иван-чае не превышают нормы.

Заключение.

Любой тип пожара сопровождается миграцией одних (Hg, Pb, Cd, Mn, Zn, Cs-137) и накоплением других элементов (Ni, V, Li, As, Fe, Al, K, Na), что приводит к изменениям физико-химических показателей почвы. В золе, образованной после пожара, содержатся питательные вещества, способствующие хорошему росту растений, что говорит о благоприятном воздействии низовых пожаров на обновление леса. Кроме того, при низовых пожарах происходит незначительная миграция элементов за пределы пожарища. Чего нельзя сказать о верховых пожарах, которые не только полностью уничтожают растительность, но и приводят к выносу в атмосферу токсичных элементов (Hg, Pb, Cd) и искусственных радионуклидов, в частности Cs-137. Эти элементы обладают высокой устойчивостью и способностью накапливаться в организме, в последствии негативно влияя на его жизненные функции. Однако, следует учитывать тот факт, что наиболее опасными для здоровья людей могут быть прилегающие к пожарам пространства, поскольку концентрация элементов снижается по мере удаления от источника.

Исследования поддержаны РФФИ № 14-05-00668; 14-05-31280; 15-05-05362; ИГМ СО РАН № 94.

Литература

1. ВалендикЭ.Н. Экологические аспекты лесных пожаров в Сибири // Сибирский экологический журнал. 1996. № 1. С. 1-8.

2. Попов Л.В. Динамика южнотаежных лесов Средней Сибири // Сибирский географический сборник. И.-Л.: Наука. 1967. С. 151-196.

3. Щербов Б.Л., Журкова И.С. Лесные пожары - важный фактор рассеяния и концентрирования химических элементов в ландшафтах Сибири // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. 2014. №3, Ч.2. С. 37-40.

4. Shcherbov, B.L. The Role of Forest Floor in Migration of Metals and Artifical Nuclides during Forest Fires in Siberia // Contemporary Problems of Ecology. - 2012. - Vol. 5, № 2. - P. 191-199.

ИССЛЕДОВАНИЕ МАЛЫХ РЕК НА ПРИМЕРЕ РЕКИ БУДАЙКА

Горева В.А., Дикарева Ю.С., Савушкина Е.Ю.
vladagoreva@mail.ru, dikareva_yuliya@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Большинство рек земного шара невелики по своей длине и площади водосборного бассейна. Однако они питают своими водами крупные речные системы, и состояние воды в крупных реках напрямую зависит от их притоков. Усиление антропогенной нагрузки ведет к обмелению, загрязнению и даже уничтожению малых рек. Изучение состояния водных объектов города Москвы – актуальная тема. Реки и пруды во многом определяют возможность развития растительности и животного мира города, их берега являются важными объектами отдыха и эстетической разгрузки горожан.

Осенью 2014 года в рамках изучения дисциплины «Учение о гидросфере» была проведена практическая работа, результаты которой представлены в нашем докладе. Целью практической работы стало изучение экологического состояния малых рек города Москвы. Объектом изучения мы выбрали реку Будайка. Для достижения обозначенной цели были поставлены и выполнены такие задачи как: изучение истории использования реки и влияние на нее деятельности человека, описание долины реки, проведение различных методов исследований, среди которых как полевые визуальные и морфометрические методы изучения, так и лабораторные исследования.

Река Будайка протекает на северо-востоке Москвы, является левым притоком реки Яузы, а Яуза, в свою очередь, приток Москвы-реки, главной артерии города. Будайка протекает по юго-западной части территории национального парка «Лосиный остров», самого крупного лесного массива на территории Москвы, параллельно Ярославскому направлению железной дороги, пересекает Московскую окружную железную дорогу и недалеко от платформы «Яуза» уходит в коллектор. В настоящее время исток Будайки находится на территории национального парка и представляет собой пруд на юго-востоке от комплекса МГСУ на Ярославском шоссе. Долина реки плоская (кроме участка перед платформой «Яуза»). Река протекает в открытом русле на протяжении 4,4 км, часть русла находится в коллекторе, общая же длина реки составляет 5,8 км; площадь водосборного бассейна реки составляет, по разным данным, от 6 до 10 км^2. Долина местами заболоченная, с сырыми полянами, кустарниковыми и древесными зарослями. Визуально долина и вода в реке сильно загрязнены бытовыми отходами различного размера и происхождения, а также маслянистыми отходами [2, 4].

Во время полевого этапа исследования реки Будайка проводилось измерение температуры и показателя pH, описание цвета и запаха воды, измерение и отображение профилей речной долины, а также отбор проб воды в опорных точках нашего маршрута для их дальнейших исследований в лаборатории.

В процессе прохождения маршрута мы отметили, что вода в реке имеет сероватосиний оттенок и характерный запах. Однако в одной из точек наблюдения Будайка слилась с потоком ржавого цвета, происхождение данного притока установить не удалось. Ниже по течению от его впадения вода в реке приобрела рыжеватый оттенок. На некоторых участках вода в реке обильно пенилась, а на других мы наблюдали обширные заболоченные территории. Также мы отметили характерный, неприятный запах неясного происхождения. Долина реки загрязнена бытовым мусором. Нами были отмечены многочисленные колодцы со стоящей в них водой и маслянистыми разводами. Все наблюдаемые явления были сфотографированы и описаны в полевом дневнике.

Во время обработки собранной нами информации мы провели лабораторные исследования четырех отобранных нами проб воды и проанализировали их. Возможности учебной лаборатории и мини-экспресс лаборатории «Пчелка-У» позволили нам определить в воде такие показатели как содержание карбонатов и гидрокарбонатов, хлоридов и свободного хлора. Также мы повторно измерили pH и температуру воды в лабораторных условиях. Все полученные данные были систематизированы и занесены в таблицы.

Анализ полученные данных позволил отметить, что значения pH, измеренные в полевых условиях, оказались в среднем на 0,2–0,3 единицы выше, чем измеренные в лабораторных условиях. Также в соответствие с СанПиН 2.1.5.980-00 водородный показатель не должен выходить за пределы 6,5–8,5. Показатель pH в наших пробах колебался от 8,8 до 9,3, что дает нам основание называть воду щелочной и не соответствующей санитарно-эпидемиологические требованиям. Проведенные нами иные химические анализы не выявили каких-либо превышений гигиенических норм [1].

По результатам химических анализов сложно сделать однозначный вывод относительно состояния реки Будайка. Вода в реке щелочная, имеет серовато-синий оттенок и отчетливый неприятный запах. Нами были выделены несколько возможных причин данных явлений:

1. Близость к руслу реки и выход на поверхность труб городских теплоцентралей.
2. Попадание в воду бензина, машинного масла или других нефтепродуктов, следы которых мы наблюдали в колодцах вдоль реки.
3. Близость истока реки, пруда МГСУ, к гаражному кооперативу и непосредственный слив отходов в пруд или их сход с таяньем снега.
4. Сброс бытового мусора по всей протяженности реки.
5. Влияние материала труб коллектора, по которому течет река от пруда до ее выхода на поверхность.
6. Влияние прилегающей промышленной зоны.

Одним из основных источников загрязнения реки, по нашему мнению, могла стать промышленная зона №52 «Северянин», которая примыкает к территории «Лосиного острова» с западной части. Основными предприятиями в этой промышленной зоне являются: Лосиноостровский электродный и Московский приборный электротехнический заводы, Ростокинский ЖКБ, предприятия легкой промышленности, а также Московский нефтемаслозавод [3]. Данные предприятия могли оказать существенное влияние на состояние окружающей среды, в том числе реки Будайка.

Поддержание нормального состояния малых рек важно для всей речной системы города Москвы. Наблюдаемые нами явления заставляют волноваться не только о самой Будайке, но и о состоянии реки Яузы и Москвы-реки. Поэтому мы считаем необходимым исследование происхождения притока Будайки, который вносит рыжеватую воду в течение реки, его изучение и отбор проб воды из этого притока для определения в ней различных химических соединений, которые могу загрязнять реку. А также дальнейшее изучение химических показателей воды в реке Будайка для определения загрязнителя и мониторинг прилежащей водоохранной зоны. Важно учесть, что река Будайка протекает по особо охраняемой природной территории, национальному парку «Лосиный остров», который является местом отдыха многих москвичей. Рядом с рекой находится родник, который может быть подвержен аналогичному загрязнению и опасен для здоровья людей, набирающий из него воду для питьевых целей [4].

Литература

1. СанПиН 2.1.5.980-00. Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. – Введен 01.01.2001.

2. ГИД [Электронный ресурс]. – URL: http://www.mosgid.ru/ (дата обращения: 28.01.15).

3. Промзона № 52 «Северянин» [Электронный ресурс]. – URL: http://tpl.wikimapia.info/6107083/ru/ (дата обращения: 02.02.15).

4. Реки, озёра и пруды Москвы [Электронный ресурс]. – URL: http://temnyjles.narod.ru/Reki.htm (дата обращения: 01.02.15).

УЧЕТ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЛАНДШАФТОВ ПРИ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ БЕЛАРУСИ

Оношко М.П., Мамчик С.О.
onoshko@geology.org.by, mamchik@geology.org.by, Республиканское унитарное предприятие «Научно-производственный центр по геологии»,
Минск, Беларусь

Исходя из требования всесторонней оценки воздействия на окружающую среду, которая, по [1], предполагает «… определение характера и степени всех потенциальных видов влияния на природно-территориальный комплекс (ландшафт) намечаемого вида хозяйственной деятельности ...», при оценках воздействия любого производственного процесса, в том числе и нефтяного комплекса, требуется применения ландшафтного подхода.

Ландшафтный подход при экологических оценках имеет комплексный характер исследования территории. Единицами анализа территории при этом могут быть природные комплексы различного ранга – от локального до регионального уровня. Основное преимущество этого подхода перед другими подходами (административно-территориальными, экономико-региональными) в том, что он объединяет территории наиболее близкие по устойчивости и реакции на техногенное воздействие.

На региональном уровне в пределах Беларуси выделены классы, типы, роды, виды ландшафтов, образующие соподчиненную иерархическую систему типологических комплексов [2]. На локальном уровне внутри ландшафта могут быть вычленены урочища и фации. Фация является первичной предельной единицей дифференциации природно-территориального комплекса, с одинаковой литологией поверхностных отложений, характером рельефа и увлажнения, микроклимата, почвенной разности и биоценоза. Фация занимает микроформу рельефа или элемент мезоформы. В качестве основной природной единицы при анализе взаимодействия естественных и техногенных факторов используют элементарный ландшафт [3], географический аналог которого – фация. Но в отличие от фации элементарный ландшафт рассматривается как функционально целостная геосистема, систематизирующим началом которой являются потоки вещества и энергии.

Выбор элементарного ландшафта в качестве основной единицы обусловлен присущей разнотипным элементарным ландшафтам определенностью физико-географических и геохимических черт, а также их отношения к техногенному воздействию. По условиям миграции химических элементов, в зависимости от положения зеркала грунтовых вод различают три типа элементарных ландшафтов: элювиальные, супераквальные и субаквальные. В зависимости от того, к каким участкам земной поверхности приурочен элементарный ландшафт (водораздел, склон, депрессия, пойма), какими породами, растительностью он представлен, каковы особенности его водного режима, для него характерны свои особенности поведения и миграции химических элементов.

Элементарные ландшафты территориально входят в состав физико-географических и геоморфологических районов, геохимических провинций, почвенных округов и других единиц районирования, являясь носителями их специфических признаков. В силу этого однотипные элементарные ландшафты, принадлежащие различным районам (провинциям, округам и т.д.), сохраняя исходные черты типовой принадлежности, различаются по показателям, положенные в основу конкретного районирования.

Каждый тип элементарного ландшафта обладает определенными свойствами, реакцией на разнотипные воздействия, определенным механизмом самоочищения – способность ландшафта перерабатывать (сортировать, осаждать, разлагать и т.д.) или выводить за свои пределы попадающие в ландшафт загрязняющие вещества. Самоочищение ландшафта – один из элементов их самоорганизации. Наибольшей способностью к самоочищению обладают ландшафты с высокой интенсивностью круговорота веществ и преобладанием рассеивающих потоков. Механизм самоочищения контролирует процессы рассеяния (выноса) химических веществ поверхностным, почвенно-грунтовым и подземным стоками, что

позволяет выделить территории с разной степенью вероятности накопления загрязняющих веществ, определить их устойчивость к химическим нагрузкам.

К группе устойчивых ландшафтов относятся практически все подтипы элювиальных ландшафтов. Группа в разной степени неустойчивых ландшафтов представлена собственно супераквальными ландшафтами, транссупераквальными и автономно-супераквальными (таблица).

Таблица

Ранжирование элементарных ландшафтов по устойчивости, по [3] с нашими уточнениями

Степень устойчивости	Типы и подтипы элементарных ландшафтов
Наиболее устойчивые	– элювиальные крутосклоновые на песках
Устойчивые	– элювиальные крутосклоновые на супесях
	– элювиальные крутосклоновые на суглинках
	– элювиальные пологосклоновые на песках
	– элювиальные пологосклоновые на супесях
	– элювиальные субгоризонтальные на песках
Относительно устойчивые	– элювиальные пологосклоновые на суглинках
	– элювиальные субгоризонтальные на песках
	– элювиальные субгоризонтальные на суглинках
	– элювиально-аккумулятивные на песках
	– элювиально-аккумулятивные на супесях
	– транссупераквальные на песках
Неустойчивые	– элювиально-аккумулятивные на суглинках
	– транссупераквальные на супесях
	– транссупераквальные на суглинках
	– собственно супераквальные на песках
	– собственно супераквальные на супесях
Наиболее неустойчивые	– транссупераквальные на торфах
	– собственно супераквальные на суглинках
	– собственно супераквальные на торфах
	– автономно-супераквальные (верховые болота)

Следовательно, типы и подтипы элементарных ландшафтов в силу своей геоморфологической обусловленности (положение в рельефе) характеризуют различия в условиях латеральной миграции химических элементов и дают представление о возможности ландшафта к самоочищению. Условия вертикального (радиального) выноса загрязняющих веществ в элементарных ландшафтах определяются, главным образом, литологическим составом почвообразующих пород. Совместный анализ геоморфологического фактора (относительное превышение рельефа и крутизна склона), обуславливающего латеральный вынос, и литологического (гранулометрический состав почвообразующих пород), определяющего радиальный (вертикальный) вынос, позволяет говорить об устойчивости элементарных ландшафтов к химическим нагрузкам.

Литература

1. Войтов, И.В. Экологические требования при развитии производительных сил на территории Белорусской ССР / И.В. Войтов, Е.Д. Мигаль // Социальные, политические, экономические и правовые основы охраны окружающей среды. Обзорн. информ / БелНИИТИ. – Мн., 1990. – 77 с.

2. Ландшафты Беларуси / Г.И. Марцинкевич, Н.К. Клицунова, Г.Т. Хараничева и др. – Мн., 1989. – 239 с.

3. Хомич, В.С. Крупномасштабное картографирование устойчивости ландшафтов городов к химическому загрязнению / В.С. Хомич, Т.И. Кухарчик, С.В. Какарека // Устойчивость природной среды в условиях техногенеза : тез. докладов. – Мн., 1997. – С. 69.

МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОГРАММАМИ НА БЕЛГОРОДЧИНЕ

Крюков Ю.А.
yury@pochta.ru, Старооскольский филиал Российского государственного геологоразведочного университета им. С. Орджоникидзе, г. Старый Оскол, Россия

Необходимым условием экономического и социального развития любой территории является рациональное природопользование и охрана окружающей среды. Экологическим проблемам в Белгородской области уделяется огромное внимание. Здесь нельзя не вспомнить слова губернатора области Е. С. Савченко из его обращения к жителям Белгородчины: «Давайте докажем себе и другим, что мы любим свою Родину, наш общий дом – Святое Белогорье. Как раз тут, в этой нашей общей работе по бережному отношению к природе проявится та самая соборность, которая присуща нашему народу, которая не раз помогала нам выходить из самых трудных ситуаций. Формируя у наших земляков культ чистоты и порядка, мы просто обязаны закрепить в сознании каждого белгородца единственно разумную формулу: Природа – это подлинный Храм, а не мастерская, А мы в этом Храме должны стать добропорядочными прихожанами. Эта работа – всерьез и надолго, не следует рассматривать ее как кратковременную кампанию или акцию. Она будет продолжена до тех пор, пока высокая культура жизни не станет нормой. Пока культ чистоты и красоты не проникнет в сознание каждого белгородца, пока сами не почувствуем, что добились поставленной цели и потому можем с полным правом и с чувством гордости сказать: нет уголка на всей Земле лучше и краше, чем наша родная Белгородчина!»

Природные условия и разнообразие природных ресурсов являются основой производства и жизнедеятельности населения. Экологическое состояние окружающей среды, качественное и комплексное использование природных богатств, охрана и воспроизводство ресурсов определяют темпы экономического роста и эффективности производства. Поэтому улучшение состояния окружающей среды способствует росту экономики страны. При этом следует заметить, что экономический рост, связанный с получением лишь максимальной конечной выгоды от производства при использовании природных ресурсов и окружающей среды, сегодня практически невозможен. Интенсивное природопользование с учетом исчерпаемости минеральных богатств, ограниченности материальных ресурсов и возможностей естественного самовосстановления окружающей среды в последние десятилетия становится одним из основных факторов, препятствующих социально-экономическому развитию. Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов в настоящее время является одним из приоритетных направлений государственной политики, что обусловлено сложившейся ситуацией, а именно ухудшением качества окружающей среды в глобальном масштабе.

Решить данную проблему сегодня можно посредством принятия и реализации экологических программ, которые при распределении финансирования как на государственном, так и на и региональном уровне должны носить приоритетный характер. Реализация экопрограммы по охране окружающей среды и рациональному природопользованию должна иметь системный подход и включать как целевое финансирование из различных российских источников с привлечением иностранных инвестиций, так и одновременное внедрение новой эко-техники и эко-технологий.

Большинство субъектов Федерации уже принимают собственные экологические программы, но они не скоординированы окончательно и не имеют изученность всех приоритетных направлений. Так, на территории Белгородской области была утверждена программа «Охрана окружающей среды и рациональное природопользование» на период 2010-2014 гг., цель которой – создание условий для стабилизации и улучшения качества окружающей среды области, экологической безопасности; снижение воздействия вредных экологических факторов техногенного и антропогенного характера на окружающую среду; повышение экологической культуры и формирование экологического мировоззрения населения

области и др. Но общий объем финансирования областной программы составил всего 20439,0 тыс. рублей, что явно недостаточно для области, испытывающей многолетнюю антропогенную нагрузку и большие экологические проблемы.

Анализ целевых экологических программ показал, что в поставленных задачах не указываются конкретные цели. Такими целями, например, могут быть: технология комплексного рационального использования природных ресурсов, переработка отходов (вторсырья), установка электрофильтров, рекреационные работы и т.п. Кроме того, в большинстве случаев имеет место размытость административной ответственности за реализацию той или иной программы между несколькими федеральными органами исполнительной власти. Для этого экологические программы должны быть ведомственными, имеющими четкие цели, измеримые результаты, систему оценки, индикаторы их достижения и т.д.; финансирование региональных экологических программ не должно быть долгосрочным, т.к. планирование под конкретные задачи подразумевает закупку ресурсосберегающего оборудования, а внедрение новых эко-технологий предопределяет сроки внедрения, приобретения и получения экологического эффекта.

На Белгородчине, к слову, уже появились тенденции нового подхода к рациональному природопользованию и охране окружающей среды. Так, научно-производственным центром регионального отделения КМА «Экоресурсы» в 2010 г. было предложено «создать независимый экологический центр и полигон экологического мониторинга республиканского значения на территории геоэкологических нарушений Старооскольско-Губкинского района Белгородской области». Предложенная тематическая направленность работы центра подразумевала обобщение результатов исследований, выявление закономерностей и причин процессов деградации ОС во времени и пространстве и разработку концепции природопользования. Такое направление деятельности было бы своевременным фундаментом для работы экологического центра, для принятия и реализации управленческих решений.

Очевидно, для координации работ специалистов, для разработки и внедрения экотехнологий необходимо иметь творческие коллективы ученых, работа этих специалистов могла бы осуществляться на базе центра наукоемких технологий. В 2008 г. подобный Центр был создан на базе Белгородского государственного университета; также создан Центр коллективного пользования научным оборудованием. В этих центрах по направлению рационального природопользования реализуется проект «Геоинформатика и технологии дистанционного зондирования земли в экологии и рациональном природопользовании», результаты которого тоже могут служить информацией для принятия управленческих решений.

Осуществление природоохранной политики будет максимальным при ее своевременной реализации на региональном уровне и контроле на государственном уровне, так как только в этом случае в полной мере можно предположить реализацию всех преимуществ системного подхода.

Литература

1. Лукьянчиков Н.Н., Потравный И.М. Экономика и организация природопользования: учебник для студентов вузов. – 3е изд. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2007.

2. Вершило Н.Д., Вершило Т.А. Целевые экологические программы и экологические фонды как инструменты планирования и финансирования в области охраны окружающей среды / СПС «КонсультантПлюс».

3. Перечень программ, стратегий, концепций, реализуемых в Белгородской области по состоянию на 10 октября 2012.

4. Самарина В.П. Социально-экономическое развитие проблемных регионов. Теоретико-методологический аспект. – Старый Оскол : ТНТ, 2012.

НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЛИТЕЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ И ИММУННЫЙ СТАТУС ЧЕЛОВЕКА

Лобанова В.А., Ерхов А.А.
ya27102012@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Вода – прозрачная жидкость, не имеющая питательной ценности, тем не менее, она – основа жизни; жизнь зародилась в воде [1]. Тело человека примерно на 65% состоит из воды, дегидратация нарушает функции сердечно-сосудистой системы, клеточный метаболизм и терморегуляцию, и потери воды должны компенсироваться, – средняя суточная норма взрослого человека – 30-40 г на килограмм.

Однако, качество питьевой воды – пока нерешённая проблема; по данным ВОЗ до 80% заболеваний обусловлено её низким качеством. При водоподготовке качество воды должно соответствовать СанПиН; выходной контроль качества осуществляется постоянно и не допускает в сеть воду, не соответствующую нормативам, однако аварийное состояние распределительных сетей ведёт к вторичному загрязнению: в воде обнаруживаются повышенные концентрации марганца, приводящего к анемии, нарушению функционального состояния ЦНС (блокирует канальцы нервных клеток, снижая проводимость нервного импульса), – как следствие снижается скорость реакций, повышается утомляемость, возникают головокружение и депрессии. Марганец почти невозможно вывести, сложно диагностировать – симптомы общие и присущи многим заболеваниям, но чаще на них не обращают внимание. Кумуляция алюминия – причина деменции, повышенной возбудимости, неврологических изменений; в раннем возрасте вызывает нарушения моторных реакций, анемию, головные боли, заболевание почек, печени, колиты... Алюминий оказывает общеотравляющее действие [2]. Наличие алюминия в водопроводной воде обусловлено тем, что железо удаляют сульфатом $Al_2(SO_4)_3$: реагируя с Fe^{2+}, сульфат алюминия даёт нерастворимый осадок, в который выпадают и железо, и алюминий, но некоторое их количество всё же остаётся взвешенным. Хлор и его производные оказываются в воде в процессе обеззараживания – хлорирования, – в отношении организма характеризуются мутагенным и онкогенным действием [3]. Повышенная концентрация фтора приводит к крапчатости зубной эмали, уменьшению содержание кальция и фосфора, подавлению иммунной реактивности, токсикологическим изменениям в почках и печени, но и низкое содержание фтора опасно, поэтому фторирование – важный метод водоподготовки. Железо – причина болезней печени, крови, аллергических реакций, нарушения репродуктивной функции. Кальций – основа строения костной, мышечной и нервной ткани – безопасен, но снижает качество воды. Магний необходим, как макроэлемент, однако действует подобно марганцу: блокирует канальцы нервных клеток (однако менее активен и легче выводится). Калий – компонент калий-натриевого насоса – самый безопасный макроэлемент.

Примеси воды определяют диапазон человеческой жизни в 20-25 лет. Не случайно вода – первое лекарственное средство, впервые предложенное Парацельсом. Вода – основа здоровой и продолжительной жизни, поэтому к качеству воды всегда будут предъявляться повышенные требования и внимание различных наук, их дисциплин, школ и направлений.

Литература

1. Ершов Ю. А. Основы биохимии для инженеров : учеб. пособие / Ю.А. Ершов, Н.И. Зайцева ; под ред. С.И. Щукина. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. – 359 с.
2. Бдюхина О.Е. Особенности распределения, накопления и выведения гидроксида алюминия // The Way of Science. – 2014. – № 8. – С. 36-38.
3. Акайзина А.Э., Акайзин Э.С., Стародумов В.Л. Новые возможности оценки воздействия загрязняющих веществ питьевой воды на организм детей // ЭНИ Забайкальский медицинский вестник. – 2014 – №4. – С. 118-121.

БЕРЕГОВЫЕ ПРОЦЕССЫ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЦИМЛЯНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Голубова Н.В., Нидченко Н.С.
fedulova@sfedu.ru, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

Цимлянское водохранилище, крупнейший искусственный водоем на юге России, используется для водоснабжения, орошения, судоходства и рыбоводства. В последние годы в данном регионе наблюдаются трудности с обеспечением водоснабжения населения и хозяйственных объектов, уменьшением рыбных запасов, загрязнением водохранилищных вод, следствие которого – интенсивное развитие сине-зеленых водорослей [5,6].

Важной проблемой также является катастрофическое разрушение береговых уступов водохранилища. Протяженность его береговой линии составляет 660 км. При этом, на берега Приплотинного плеса приходится 30,5%; Центрального – 37,1%; Чирского – 15,3%; Калачского – 17,1%. Береговые уступы первых трех плесов сложены крайне слабоустойчивыми породами.

Правым берегом водохранилища в его верхней части является Доно-Донецкая возвышенная равнина, где наблюдаются абразионно-обвальные и абразионно-оползневые берега [2]. На левобережье в строении рельефа прибрежной зоны главную роль играют первая и вторая надпойменные террасы Дона, к которым приурочены берега затопления. И лишь на участке от станицы Жуковской до хутора Веселого появляются абразионно-обвальные, обвально-осыпные берега и берега повторного оползнеобразования.

В геологическом строении берегов принимают участие породы мелового, палеогенового и неоген-четвертичного возраста [1]. Такое возрастное разнообразие пород обусловлено расположением водоема в зоне сочленения двух крупных тектонических элементов – Восточно-Европейской эпикарельской и Скифской эпигерцинской платформ, которые разделяются Доно-Астраханским разломом, простирающимся в направлении г. Котельниково – поселок Новоцимлянск.

Наиболее древние консолидированные породы и, в большей степени, устойчивые к абразии наблюдаются на северной оконечности водохранилища. Здесь, в уступах Калачского плеса и до г. Калача на Дону отмечена непрерывная полоса выходов известняков турон-коньякского яруса. К югу они замещаются породами сантона и кампана, выраженные известняками, известняками пелитовыми, песчаниками и глинами. Их коренные выходы встречаются лишь до Чирского плеса. Палеогеновые отложения – глины, пески, известняки пелитовые, опоки наблюдаются на правобережье Калачского, Чирского и Приплотинного плесов, у городов Нижний Чир и Цимлянск. Образования неогена (глины, известняки, пески нижнего миоцена; пески и глины верхнего миоцена; скифские глины) характеризуются слабой устойчивостью к волновому воздействию и обнажаются на берегах Приплотинного плеса (станица Жуковская и г. Цимлянск). Породы четвертичного возраста получили повсеместное распространение. Они представлены глинами, песками и суглинками.

Породы, слагающие береговые уступы, характеризуются низкой степенью литификации, что приводит к поступлению абразионного материала в водоем. Наиболее широко распространенными минералами, слагающими коренные выходы осадочных пород являются кварц, полевые шпаты, кальцит, гидрослюда, монтмориллонит – составляющие основу вещественного состава береговых образований, реже встречаются глауконит, ильменит, рутил, лейкоксен, циркон, монацит, халцедон, опал, гипс, гидроокислы железа, сульфиды железа – пирит и марказит.

Средневзвешенное содержание тяжелых металлов в береговых уступах составляет: железа – 3,73%; марганца – $40x10^{-3}$%; никеля – $2x10^{-3}$%; кобальта – $1x10^{-3}$%; меди – $5x10^{-3}$%; свинца – $2x10^{-3}$%; цинка – $4x10^{-3}$%; титана – $35x10^{-2}$%; циркония – $14x10^{-3}$%. В составе береговых образований, в основном, преобладает глинистая составляющая. Сравнение полученных величин с субкларками глинистых пород свидетельствует о дефиците большинства элементов в коренных породах [7]. Исключение составляют медь и свинец, концентрация

которых несколько превышает субкларковые значения. По отношению к субкларку песчаников состав береговых отложений характеризуется избыточным уровнем содержаний кобальта, меди и цинка. Карбонатные породы – известняки не получили широкого распространения. Следовательно, выходы коренных береговых отложений, с одной стороны, не являются источником загрязнения водной толщи и донных отложений водохранилища тяжелыми металлами, но с другой стороны, темпы поступления абразионного материала (более 66% от общего баланса поступающего седиментационного материала) не могут не отразиться на экологическом состоянии водоема в целом.

Балансовые расчеты свидетельствуют о том, что элементы, поступающие в твердой фазе, практически полностью задерживаются в чаше водохранилища. Основное количество тяжелых металлов поставляется в водоем в минеральной форме, а также в виде поглощенных комплексов на веществе речных взвесей и продуктов береговой абразии. Привнос элементов в водную толщу в жидкой фазе не значителен.

Наиболее интенсивному размыву подвержено левобережье. Здесь в районе берегов отступания, сложенных легкоразмываемыми неоген-четвертичными породами, отмечены значительные по протяженности участки алеврито-глинистых и глинистых отложений. Это обстоятельство обусловливает дальнейшее заиление судоходных трасс, крупных заливов, используемых для укрытия судов. Такие процессы наблюдаются в заливах Курмоярском, Красноярском, в устьях рек Карповка, Донская Царица, а также в центральных частях плесов.

Интенсивность продвижения бровки коренного левого берега водохранилища в течение 2008 года составляла от 1,55 до 8,22 м, правого – 1,14 м [3]. Максимальная величина продвижения бровки наблюдалась в хуторе Веселом. Сложная ситуация отмечена у хутора Овчинникова, где абразионные берега приближаются к частным подворьям. Здесь скорость переработки берега составила более 1,0 м/год [4]. И в настоящее время продолжаются процессы разрушения берегов [5,6]

Таким образом, морфологические особенности района и литологический состав береговых образований обусловливают поступление значительного количества абразионного материала в Цимлянское водохранилище. Это обстоятельство может привести к заилению заливов, фарватерной части и негативно отразиться в целом на эксплуатации водохранилища, так и его экологическом состоянии. Для улучшения экологической ситуации, сложившейся на водосборной площади и в пределах акватории водохранилища, действенными мероприятиями, прежде всего, являются локализация различных стоков, защита и укрепление берегов.

Литература

1. Геология СССР. – М.: Недра, 1970. Т.46. – 666 с.
2. Клюева В.А., Долженко Г.П. Осадконакопление в водохранилищах Нижнего Дона. – Ростов-на-Дону : РГУ, 1983. – 142 с.
3. О состоянии окружающей среды и природных ресурсов Ростовской области в 2008 году : Экологический вестник Дона. – Ростов-на-Дону, 2009. – 355 с.
4. О состоянии окружающей среды и природных ресурсов Ростовской области в 2009 году : Экологический вестник Дона. – Ростов-на-Дону, 2010. – 370 с.
5. О состоянии окружающей среды и природных ресурсов Ростовской области в 2011 году : Экологический вестник Дона. – Ростов-на-Дону, 2012. – 359 с.
6. О состоянии окружающей среды и природных ресурсов Ростовской области в 2012 году : Экологический вестник Дона. – Ростов-на-Дону, 2013. – 375 с.
7. Перельман А.И. Геохимия. – М. : Высшая школа 1989. – 528 с.

ЗДОРОВЬЕ СБЕРЕГАЮЩЕЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГОРОДОВ, ПОСЕЛКОВ РОССИИ С УЧЕТОМ ГЕОПАТОГЕННЫХ ЗОН ЗЕМЛИ

Кравченко Ю.П., Давлетов М.И., Мустафин М.М., Давлетова Д.М.
astra.47@mail.ru, mara-d@yandex.ru, ООО «Лайт-2»; ООО «Коинот, г. Уфа, Россия

В начале июня 2014 г. в Санкт-Петербурге прошла научно-практическая конференция «Геоэкология жилого дома. Геодинамически активные разломы и их воздействие на здоровье и жизнедеятельность человека» [1, 2].

Эффективную работу определения влияния геопатогенных зон на здоровье населения провели за 30 лет специалисты ПО Ленинградгеология совместно с медиками, геофизиками С.-Петербурга. Медики установили, что на зонах геологических разломов повышаются в 4,5 раза заболевания: сердечнососудистой системы, онко, Дауна. Одновременно с врачами, геологи, геофизики привязали технологические аварии, ДТП, деформации строительных сооружений к планам местности. Оказалось, все заболевания, аварийные техногенные зоны, повышенная коррозия металла концентрируются возле геологических разломов.

Общество охраны здоровья Дальвича в Великобритании представило информацию о том, что наличие геопатогенного стресса было установлено в случаях большинства заболеваний, включая рак, рассеянный склероз, сердечнососудистые заболевания. Наиболее явными признаками длительного нахождения людей над ГПЗ являются: бессонница, ночные кошмары, чувство холода, отсутствие чувства отдыха после сна, депрессии, неэффективность лечения. В Германии доктором Е. Хартманом, а затем в Болгарии врачом В. Сарачевой было установлено, что у 80% добровольцев, помещенных в геопатогенную зону, заметно ухудшалось самочувствие, учащался пульс, подскакивало давление, менялись электросопротивление кожи и результаты биохимического анализа крови.

Используя методику Мельникова Е.К., Пивоварова Г.М., специалисты ООО «Лайт 2» и ООО «Коинот» провели анализ инженерно-геологической и инженерно-геофизической обстановки по г. Уфе. Оказалось г. Уфа расположена на пересечении 2 крупных геологических разломов: долин рек Белой и Уфы – Дёмы [3]. Оказалось, геопатогенные участки занимают более половины территории города. Компоновка города Уфы сложилась в средневековье, в лесной зоне, в периоде, когда основным региональным путем передвижения и транспортировки грузов был речной. В настоящее время долины рек в пределах г. Уфы представляют собой обводненные, с активной, сильно развитой овражной системой зоны [4]. *Например: Спасский храм г. Уфы – простоял 190 лет на пересечении 2 разломов, но из-за размыва бортов оврага по карстовой зоне начал давать осадку. Таким процессам подвержены все сооружения г. Уфы. За последние 20 лет в городе треснуло около 100 домов, 5 пришлось разобрать.*

Ремонт и укрепление строительных сооружений, дорог, коммуникаций, мостов города Уфы и населенных пунктов Башкортостана в зоне речных долин: зонах малопрочных, болотистых грунтов, плывунов требует миллиардных инвестиций.

Кроме этого выясняется, что более половины жителей Уфы работают и живут в стрессовых условиях, иммуноподавляющих участках, в зонах геопатогенных излучений (сотовой связи и т.д.) и испарений водных растворов с вредных производств г. Стерлитамак и г. Салават. Это приводит к повышению заболеваемости, увеличению расходов на лечение, профилактику, лекарства, медицинские учреждения, санатории, оплату больничных, быстрому старению населения. Необходимо изменить методику проектирования города Уфы с переносом новых строительных площадок на удаление от речной сети (региональных разломов).

Перед новым 2015 г. директор ООО «Лайт2» был в г. Дубаи, где совместно с представителями инжиниринговой академией РФ, показал методику работы с прибором ИГА-1 по поиску геопатогенных зон (сеток Хартмана, Курри) на площадках строительства, подземных водотоков заместителю отдела внедрения инновационных технологий министерства промышленности ОАЭ. Министерство строительства ОАЭ заинтересовали наработки авиаспециалистов г. Уфы в определении безопасных для проживания участков земли в населенных пунктах.

Выводы:

1. Проживание населения РФ вблизи рек ведет к значительному снижению иммунитета, здоровья населения, т.к. организм людей вынужден бороться с геопатогенными факторами: глубинными излучениями различного характера, выделением токсичных глубинных газов, техногенными наведенными загрязнениями: сотовой связи, блуждающих токов, испарениями с токсичных химических производств и т.д.

2. С учетом геопатогенных факторов: излучений сотовой связи, блуждающих токов, токсичных испарений водных отходов по рекам РФ; сложности строительства в береговой зоне – вследствие сильной эрозии склонов долин, русел рек, оврагообразования, оползней, размыва оснований сооружений; большого количества переходов (мостов, коммуникаций), *необходимо строить поселки и города России вдали от рек – геологических разломов, снижающих иммунитет населения, повышающих в 4,5 раза онкологические и сердечнососудистые болезни.*

3. Строительство в береговой зоне рек (зоне интенсивного оврагообразования) повышает расходы на инженерно-геологические изыскания, проектирование, укрепление фундаментов сооружений, приходится возводить дорогостоящие коммуникации – дамбы, мосты в геологических условиях повышенной сложности, на разломах. Академики Башкортостана Камалетдинов М.А., Казанцев Ю.В. учитывая выводы американских геологов по Великому Чилийскому землетрясению 1960 г., – увеличение сейсмичности на 2 балла в аллювиальных, обводненных грунтах, рекомендовали вводить в расчеты механической устойчивости строительных сооружений эти поправки. Это соответственно ведет к значительному повышению эксплуатационных расходов. По карте города выясняется, что аллювиальные, заболоченные, малопрочные грунты по долинам рек Белой, Уфы, Дёмы занимают более 60% территории. На этой территории усиление строительных конструкций, коммуникаций, эксплуатация, капремонт требуют значительных расходов в миллиарды рублей.

4. Россия перешла из средневековой водной логистики (освоения территорий по водным путям – берегам рек) на современную стадию автомобильной логистики. РФ находится в северном полушарии в зоне с длительным зимним периодом – судоходство возможно лишь 6 месяцев в году. Доставка грузов в этот период по рекам невозможна. Транспортировка грузов на 90% осуществляется автомобильным транспортом. Необходимо законодательно оформить переход проектирования территорий с водной логистики на автомобильную систему логистики в строительстве населенных пунктов по территории России.

5. По данным геофизиков С.-Петербурга в России нельзя строить дома выше 16 этажей, из-за снижения геомагнитного потенциала Земли.

Литература

1. Труды 1-й Научно-практической конференции с международным участием «Геоэкология жилого дома». Геодинамически активные разломы и их воздействие на здоровье и жизнедеятельность человека, Санкт-Петербург, 9-11 июня 2014 г.

2. Мельников Е.К., Пивоварова Г.М. Геодинамически активные разломы и их воздействие на здоровье и жизнедеятельность человека. – СПб. – М. : Издательство, 2014. – 229 с. – 54 ил.

3. Поисковый прибор ИГА-1 [Электрон. ресурс]. – URL: http://www.iga1.ru/pribor.html.

4. Давлетов М.И., Давлетов Р.М. , Кравченко Ю.П. Разрушение фундаментов Спасского храма г. Уфа на борту оврага (оперяющего разлома) / МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И ПРАВА при МЕЖПАРЛАМЕНТСКОЙ АССАМБЛЕЕ ЕВРАЗЭС // материалы Евразийского научного форума 28-29 ноября 2013 года Санкт-Петербург 2013 «Формирование евразийского социально-экономического и информационно-коммуникативного пространства: успехи, проблемы, перспективы». Часть вторая. – С. 16-20.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КАТАСТРОФА НА ТЕРРИТОРИИ БАШКИРИИ.

[1]Кравченко Ю.П., [2]Давлетов М.И., [2]Мустафин М.М., [2]Давлетова Д.М.
astra.47@mail.ru, mara-d@yandex.ru, БГУ, ООО «Лайт-2», ООО «Коинот», г.Уфа, Россия

При добычи нефти в течение 80 лет в Башкирии, все специалисты ТЭК знали о том, что буровые растворы и технологические смеси, применяемые в работе, - токсичны. И что эти растворы при попадании в окружающую среду необходимо обезвреживать. Но никаких мер не предпринимали. В итоге: анализы гидрогеологов показали, что Башкирия повсеместно оказалась зоной экологического бедствия. Территория Башкирии, разбита сетью геологических разломов, по которым постоянно циркулируют подземные воды, смешиваясь с буровыми, технологическими растворами и вынося эти смеси на поверхность. Во всех учебниках по буровым растворам отмечено: эти растворы являются **токсичными!**

Буровые растворы с ПАВ - это наиболее токсичная часть буровых отходов. Понятие «Буровые растворы» охватывает широкий круг жидких, суспензионных и аэрированных сред, выполняющих различные функции: улучшение буримости породы, ее размыв и вынос, сохранение целостности стенок скважины, предохранение бурового оборудования от коррозии и т.д. Принципиально буровые растворы можно разделить на три группы: на нефтяной основе, синтетические и на водной основе (наименее токсичные).

Химический состав бурового раствора зависит от его назначения, типа пород и метода бурения, хотя существует ряд обязательных моментов. Непременным компонентов любого бурового раствора является бентонит (монтмориллонитовая глина). Глина используется как структурообразователь раствора и регулятор вязкости.

Аномально высокие пластовые давления часто превышают гидростатическое давление столба бурового раствора в скважине, поэтому его необходимо утяжелять, для чего применяется баритовый утяжелитель (безводный сульфат бария), являющийся за рубежом единственным материалом, служащим в этих целях. В качестве регулятора щелочности применяются такие реагенты, как каустическая сода (NaOH). Поверхностно активные вещества (ПАВ) также входят в состав любого бурового раствора. В качестве ПАВ используют сульфанол, дисолван, стеарокс и различные оксиэтилированные спирты. Для дегазации буровых растворов используют реагенты-пеногасители: соасток, карболинеум, синтетические жирные кислоты и т.д.

Поверхностно-активные вещества (*ПАВ*) – химические соединения, которые, концентрируясь на поверхности раздела термодинамических фаз, вызывают снижение поверхностного натяжения. Как правило, ПАВ – органические соединения, имеющие амфифильное строение. Примером ПАВ могут служить обычное мыло (смесь натриевых солей жирных карбоновых кислот – олеата, стеарата натрия и т.п.) и СМС (синтетические моющие средства), а также спирты, карбоновые кислоты, амины и т. п.

ПАВ делятся на те, которые быстро разрушаются в окружающей среде и те, которые не разрушаются и могут накапливаться в организмах в недопустимых концентрациях. Один из основных негативных эффектов ПАВ в окружающей среде — понижение поверхностного натяжения. Например в океане изменение поверхностного натяжения приводит к снижению показателя удерживания CO_2 и кислорода в массе воды. Только немногие ПАВ считаются безопасными (алкилполиглюкозиды), так как продуктами их деградации являются углеводы. Однако при адсорбировании ПАВ на поверхности частичек земли/песка степень/скорость их деградации снижаются многократно. Так как почти все ПАВ, используемых в промышленности и домашнем хозяйстве, имеют положительную адсорбцию на частичках земли, песка, глины, при нормальных условиях они могут высвобождать (десорбировать) ионы тяжёлых металлов, удерживаемые этими частичками, и тем самым повышать риск попадания данных веществ в организм человека.

В нефтедобыче ПАВ применяются для гидрофобизации призабойной зоны пласта (ПЗП) с целью увеличения нефтеотдачи.

Для большинства веществ, входящих в состав буровых растворов, необходимая кратность разбавления свежей водой достигает 2000. Попадание их в водоемы, грунтовые воды даже в небольших количествах представляет серьезную экологическую опасность.

В целом, влияние буровых отходов на экологию сводится к следующему (Грей Ф. Добыча нефти. М.: Олимп-Бизнес, 2001 С. 113): 1. Изменение условий существования животных и растений. 2. Загрязнение воды и грунтов токсичными веществами: хроническое загрязнение тяжелыми металлами (ртуть, кадмий, свинец, мышьяк, цинк и др.), содержащимися в буровых растворах и шламах; поступление в воду нефти и ее фракций, низкомолекулярных углеводородов, высокотоксичных, мутагенных и канцерогенных полиароматических углеводородов и органических кислот (GESAMP, 1993); образование радиоактивного осадка радионуклидами, поступающими с пластовыми водами. 3. Угроза жизнедеятельности организмов: гибель особей; появление патологических признаков и гистологических нарушений в организме; накопление нефтяных углеводородов в органах и тканях растений и животных; ухудшение состояния и выживаемости, аномально высокое распространение уродств на эмбриональных и личиночных стадиях развития ряда массовых видов; уменьшение продолжительности жизни. 4. Разрушение структуры экосистемы: полное исчезновение некоторых видов; смена доминирующих и субдоминирующих видов; нарушение продукционно-деструкционных процессов в экосистеме.

Таким образом, буровые работы и добычу нефти трудно назвать безопасными. Остается добавить, что кроме регулярных сбросов нефтепродуктов в составе пластовых вод и загрязненных нефтью шламов, очень вероятны (и уже начинают происходить) выбросы нефти в результате аварийных ситуаций при буровых работах, на трубопроводах [2].

При бурении нефтяных скважин применяют полимерные клеи на глинистой основе, которые имеют набухающие свойства – для тампонирования и прекращения водотока из скважины, перекрытия карстовых пустот. По своим свойствам это похоже на побочные эффекты военных разработок нанотехнологий. Для покрытия расходов на НИОКР большинство корпораций Запада применяют военные (двойные) технологии в гражданском секторе, в большом количестве экспортируя в Россию. При попадании в кровеносные сосуды человека эти вещества обволакивают почки, печень, глаза, клетки мозга. В Башкирии растет число заболеваний техногенного характера, как пример: расширение вен, аллергия, астма. Мы задали вопрос министерству здравоохранения Башкирии по токсичным смесям нефтяных производств, нам ответили - в уставе министерства нет пунктов по анализу и очистке водоносных горизонтов.

Токсичные смеси технологических растворов приводят к деградации, засолению почв Башкортостана, снижению урожайности. Буровые растворы с ПАВ, сейчас в крови каждого жителя РБ – они снижают иммунитет, изменяют ДНК, ведут к тяжелым заболеваниям. Эти растворы можно приравнять к боевым (химическим) отравляющим веществам, т.к. созданы на базе военных технологий.

Выводы:

1. Ввести тематику нейтрализации токсичных смесей пластовых, технологических вод ТЭК в программу экологии правительства Башкортостана. 2. Привлечь институты и кафедры химии РБ к разработке катализаторов по обеззараживанию токсичных отходов и растворов в недрах Башкирии. 3. Привлечь все нефтедобывающие, нефтеперерабатывающие фирмы Башкортостана – основных загрязнителей недр к финансированию очистных работ. 4. Необходимо создать на первом этапе очистки буферную зону до глубины 100м – для питьевого водоснабжения жителей республики, с последующей очисткой всех водоносных горизонтов до глубины 2 км.

Литература

1. http://golosislama.ru/news.php?id=23569
2. http://otherreferats.allbest.ru/ecology/00284987_0.html
3. http://www.oblasti-ekologii.ru/ecology/vozdejstvie-na-vodnuu-sredu/burovyh-rastvorov-i-vod

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ПО АЭРОИОНАМ

Голубева К.В., Смирнова Н.Л., Насыров А.А.
natalya anael@yandex.ru, [1]ООО «Ритм А», г. Сергиев Посад, Россия
[2]Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

В результате потери или присоединения одного или нескольких электронов атом становится ионом. Заряд иона возникает из-за того, что количество положительно заряженных протонов и отрицательно заряженных электронов становится разным. Атом, потерявший электрон, делается положительно заряженным ионом – катионом (от греч. kation, буквально – идущий вниз). Атом, который приобрёл электрон, становится отрицательно заряженным ионом – анионом (от греч. anion, буквально идущий вверх).

Атмосферный воздух всегда содержит одновременно отрицательные и положительные ионы, и только находясь в балансе, они благотворно влияют на человека. Чистый воздух – главное условие хорошего самочувствия. В горном воздухе, возле водопадов, бурных рек, на морском берегу, во время интенсивного прибоя число легких отрицательно заряженных анионов резко возрастает. Достаточно в течение нескольких минут побыть в отрицательно ионизированном воздухе, как электрический потенциал всех клеток организма начинает возрастать и потом определенное время держится на достигнутом уровне.

Таблица 1

Сравнительная таблица концентрации отрицательно-заряженных ионов

Дикий лес и естественный водопад	10 000 ионов/см^3
Горы и морское побережье	5 000 ионов/ см^3
Сельская местность	700-1 500 ионов/ см^3
Центр городского парка	400-600 ионов/ см^3
Парковые аллеи	100-200 ионов/ см^3
Городская территория	40-50 ионов/ см^3
Кондиционируемые закрытые помещения	0-25 ионов/ см^3

Концентрации отрицательно-заряженных ионов влияют на здоровье человека следующим образом: при 100000-500000 ион/см^3 достигается естественный терапевтический эффект, при 50000-100000 ион/см^3 обретается способность стерилизации, дезодорирования, уничтожения токсинов; при 5000-50000 ион/ см^3 имеется благотворное влияние на укрепление иммунной системы человека, 1000-2000 ион/см^3 – обеспечивается основа здорового существования, а вот наличие менее 50 ион/см^3 создает предпосылки для заболеваний и психологических расстройств.

Подробный доклад о результатах исследований отрицательных ионов был сделан на конференции онкологической ассоциации Японии. Профессор университета медицины и фармакологии в г.Тояма Кэндзи Хариути установил, что под действием отрицательных ионов организм вырабатывает антиоксидант убиквинол, который уничтожает высокоактивные молекулы и ионы, образующиеся из кислорода. Эти соединения называют активный кислород. Активный кислород повреждает клеточные белки и стимулирует процесс образования раковой опухоли. Отрицательные ионы стимулируют выработку антиоксидантов, в частности, убиквинол уничтожает канцерогенные вещества. Отрицательные ионы, попадая в организм человека, помогают ему вырабатывать антиоксиданты. Действие убиквинола – это нейтрализация ионов, которые образуются из кислорода и под его воздействием распадаются на высокоактивные молекулы. Убиквинол опережает действие активного кислорода и делает его более безопасным. Стрессы, питание, образ жизни, загрязненная окружающая среда, приводят к накоплению свободных радикалов в организмах человека и животных. Возникают болезни острые и хронические. Поглощение воздуха с высоким содержанием положительных ионов вредит здоровью человека. Это способствует излишней выработке

гормонов гистамина и серотонина. Серотонин – гормон, отвечающий за работу нервной системы – служит передатчиком сигналов в системе, управляет сокращением гладких мышц и органов кровеносной, дыхательной и пищеварительной систем. Избыток серотонина приводит к приступам мигрени, аллергическим реакциям, отекам легких, заболеваниям гортани, бронхитам, нервозности, бессоннице, приливам усталости и депрессиям, тошноте и спазмам.

Избыток гистамина приводит к головным болям, аллергическим реакциям, ренитам, приступам тошноты и бессонницы.

Как отрицательные ионы благотворно воздействуют на человека?

- помогают человеку чувствовать себя лучше физически и психологически;
- помогают справиться со стрессом;
- облегчают боль в мышцах;
- увеличивают сексуальную активность;
- помогают бороться с агрессивностью и усталостью;
- имеют определенный обезболивающий эффект;
- помогают в регулировании кровяного давления;
- благотворно действует на состояние кожи;
- уменьшают клеточный склероз;
- помогают при коронарных и респираторных проблемах, ангинах и т.п.;
- улучшают процесс метаболизма.

Большинство сердечно-сосудистых заболеваний связано с нарушением свертываемости крови. Компоненты крови имеют отрицательный заряд, который препятствует слипанию их друг с другом. С потерей заряда вязкость крови увеличивается, образуются тромбы. Отрицательные ионы кислорода восстанавливают электрический заряд на кровеносных тельцах, кровоток приходит в норму.

Если атмосфера определенной местности насыщена мельчайшей дисперсией воды, содержащих радон, изотопы калия и других элементов, терапевтический эффект усиливается. Это было подмечено задолго до появления официальной медицины. Например, в Сергиево-Посадском районе Подмосковья – духовном центре России – возле д. Взгляднево, на юго-востоке Клинско-Дмитровской гряды Смоленско-Московской возвышенности, на абсолютных отметках 220-265 м находится ключ Гремячий, вода которого, содержащая изотопы ряда химических элементов, обладает повышенным терапевтическим эффектом. Данная местность послужила укрытием для Сергея Радонежского (1314-1392 гг.) и его соратников в непростые времена монголо-татарского ига. Будучи изможденным и больным, Сергей Радонежский и отряд его сподвижников чудесным образом обнаружили в лесной чаще шумящий водопад. Вода выбивалась из множества горизонтальных трещин напластования пород, падая с 25-метровой высоты. Аэрированный отрицательными ионами воздух и вода источника оказали удивительно заживляющее воздействие на больных верующих. Поэтому источник был признан святым и до сих пор является местом круглогодичного паломничества.

Учитывая вышеизложенные факты влияния аэроионов на здоровье человека, нами предлагается вести экологическое районирование территорий с учетом наличия мест повышенных концентраций аэроинов. Это будет способствовать классификации территорий по лечебно-профилактическим курсам оздоровления, выявит контуры и специализацию отдельных ареалов местности, поможет скорректировать сроки и методику лечения конкретных заболеваний.

Литература

1. Радциг А.А., Смирнов Б.М. Справочник по атомной и молекулярной физике. – М. : Атомиздат, 1980.
2. http://www.nikken.com/.
3. http://www.megabrand.su/.

ВЫБОР МЕТОДА ОБРАБОТКИ ВОДОПРОВОДНОГО ОСАДКА: ПРИ СООРУЖЕНИЯХ ВОДОПОДГОТОВКИ ИЛИ НА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ КАНАЛИЗАЦИИ

Ковалева Я.В., Фрог Б.Н.
yana-kovaleva@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Водоснабжение крупных городов, как правило, осуществляется из поверхностных водоисточников, к которым относятся реки, водохранилища, другие естественные или искусственные накопители поверхностных и отчасти грунтовых вод. Перед подачей потребителю поверхностные воды подвергаются очистке от взвешенных и коллоидных частиц (в том числе от микрофлоры, которая всегда присутствует в ней). Главной стадией водоподготовки является обработка воды коагулянтом с целью получения крупных агломератов тех веществ, которые подлежат удалению из воды. Отделение скоагулированных веществ последовательно в отстойниках и на фильтрах дает с одной стороны воду питьевого качества (при условии её обеззараживания), с другой – нерастворимый в воде осадок, несущий в своем составе те вещества, ради удаления которых осуществлялась водоподготовка, и продукты гидролиза коагулянта, которые связали эти вещества в водопроводный осадок. Кроме того, выбрасываемые с осадком ценные компоненты могли бы использоваться в народном хозяйстве, так как они содержат большое количество органики и элементов минерального происхождения.

Наибольшее использование в водоподготовке поверхностных вод в России получили коагулянты на основе минеральных солей алюминия: сульфат алюминия и оксихлорид алюминия. При дозированном введении в воду раствора солей алюминия, его трехвалентные ионы (Al(III)) реагируют с органическими и минеральными веществами, часть ионов полностью гидролизуется с образованием гидроокиси алюминия ($Al(OH)_3$). Соотношение образования алюмоорганических и алюмоминеральных соединений, в том числе гидроокиси алюминия, зависит от состава природной воды, от режима ввода и смешения коагулянта с водой, от температуры, щелочности и ряда других факторов. Переход растворенных и коллоидных веществ, мелкодисперсных агрегатов (частицы глины, вирусы, бактерии и простейшие) в хорошо оседающий хлопок (флокулы) представляет собой сложный физико – химический процесс. В перечень веществ, которые не образуют с ионами алюминия нерастворимый осадок, входят в основном одновалентные катионы и одно-двухвалентные анионы (к примеру: Cl^-, SO_4^{2-}, NO_3^-, NO_2^-, Na^+, K^+, NH_4^-). Таким образом, осадок водопроводной станции (водопроводный осадок) является полиморфным по физическому составу и многокомпонентным по химическому составу отходом производства питьевой воды, состоящим из веществ естественного происхождения и алюминия техногенного происхождения.

Образование отходов предполагает их обработку с целью безвредной для окружающей среды и здоровья населения ликвидации: посредствам утилизации или захоронения. Для того, чтобы обосновано выбрать способ ликвидации водопроводного осадка, необходимо иметь адекватное представление о его количественном образовании. Объемный расход промстока на водопроводной станции может варьироваться в широком диапазоне – это определяется наличием или отсутствием оборотной системы водоснабжения для промывных вод фильтров, режимом вывода осадка из отстойников и другими технологическими факторами. В общем случае объемный расход промстоков составляет 0,1-3% от расхода подготовленной воды. Реальное экономическое, технологическое и экологическое значение имеет не объемный расход промстока, а количество (абсолютно) сухого вещества водопроводного осадка содержащегося в нем. На примере водопроводных станций г. Москвы можно установить, что водопроводный осадок в пересчете на абсолютно сухое вещество образуется в значимом количестве: 20-35 тонн при подготовке 1 млн $м^3$ питьевой воды. Водоснабжение одного жителя Москвы при удельном водопотреблении 435 л/чел сопровождается образованием

порядка 4-5 кг абсолютно сухого вещества водопроводного осадка в год, в масштабах мегаполиса – 50±10 тыс. тонн абсолютно сухого вещества в год.

Поэтому удаление осадков с крупных водопроводных станций является не простой технико-экономической задачей. Ранее для удаления и обработки водопроводного осадка учеными предлагалось: сброс в водоисточник ниже точки водозабора или в котлован-накопитель – но при современной экологизации производства и коммунальной деятельности стал неприемлем; обработка водопроводного осадка на иловых картах – уплотнение и естественная сушка – требуют больших площадей, по крайней мере, в климатических условиях нечерноземной зоны России, что экономически неприемлемо для предприятий ЖКХ и, соответственно, для потребителя хозяйственно-питьевой воды. С дальнейшим изучением проблемы стали предлагать следующим методы обработки водопроводного осадка: механическое обезвоживание на месте образования, т.е. при водопроводных станциях; сброс в коммунальную канализацию для дальнейшей обработки совместно со сточной водой и их осадком, на чем и остановились для более подробного изучения и анализа.

Выбор метода обработки водопроводного осадка – непосредственно на сооружениях водоподготовки или на очистных сооружениях канализации – во многом зависит от того, как легко, в технологической схеме, осадок подвергается механическому обезвоживанию. В основе всех высокопроизводительных процессов механического обезвоживания разнотипных осадков лежит их гравитационное уплотнение до заданной концентрации (влажности). Если технологическая схема подготовки осадка к механическому обезвоживанию не обеспечит его стабильную концентрацию перед подачей на аппарат, то нарушается одно из главных требований процесса – соблюдение дозировки реагента в допустимом технологией и экономикой диапазоне. Поэтому изучение седиментационных свойств водопроводных осадков московских водопроводных станций является важной составляющей при выборе метода.

Создание централизованной инфраструктуры по обработке, вывозке и размещению осадков коммунального происхождения сокращает инвестиции, упрощает организацию, управление и надзор за их перемещением. Передача водопроводного осадка на очистные сооружения канализации является эффективным природоохранным мероприятием по защите верховий рек от загрязнения взвешенными веществами, а её низовий – от фосфора фосфатов.

Совместная переработка водопроводных осадков и осадков сточных вод на очистных сооружениях канализации ведет к увеличению не утилизируемых коммунальных отходов; оказывает дестабилизирующее влияние на процессы очистки сточной воды и обработки осадка сточных вод; осложняет тактическое и стратегическое планирование режима работы и развития очистных сооружений канализации; обезличивает затраты и, соответственно, тарифы на услуги водоснабжения и водоотведения. Сброс водопроводного осадка на очистные сооружения канализации является причиной поступления в водоем-водоприемник загрязняющих веществ в большом количестве и более разнообразного состава, чем в хвостах обработки водопроводного промстока на месте образования.

Правомочность одного из двух выдвинутых тезисов может быть определена практикой и научными исследованиями, подтверждающих друг друга.

Литература

1. Бабенков В.Д. Очистка воды коагулянтами. – М. : Наука, 1977.
2. Волик Ю. Классификация осадков водопроводных станций в зависимости от качества водоисточников // Всесоюзн. техн. конф. – Харьков, 1986.
3. Козловская С.В., Сапрыкин В.И. Обработка и удаление осадков сточных вод // Водоснабжение и сан. техника, 1991, № 6.
4. Яковлев С.В., Ганин Б.А., Матросов А.С., Кольчугин Б.М. Совместная обработка осадков сточных вод и осадков, образующихся на водопроводных станциях. – М. : Стройиздат, 1985.

ФАКТОРЫ САМОРЕГУЛЯЦИИ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННОЙ СИСТЕМЫ БЕЛОРЕЧЕНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (БОЛЬШОЙ КАВКАЗ, АДЫГЕЯ)

Попов Ю.В., Цицуашвили Р.А.
popov@sfedu.ru, ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет» (ЮФУ),
г. Ростов-на-Дону, Россия

Природно-техногенные системы неэксплуатируемых месторождений выступают в роле природных лабораторий, выявляющих процессы саморегуляции нарушенных ландшафтов. Привлекательным объектом в этом отношении служит Белореченское баритовое (с непромышленной сульфидной минерализаций) месторождение, образующее верхний уровень полихронного горно-рудного объекта на фланге Даховского кристаллического поднятия. С нижним уровнем связано урановое Даховское месторождение (эксплуатировавшееся в 1960-х годах), а вмещающие породы содержат разноэлементную рассеянную минерализацию.

В подземные горные выработки поступают инфильтрационные слабокислые (pH 5.5-6) сульфатно-гидрокарбонатные кальциевые воды. Реагируя с сульфидным (преимущественно пиритовыми и марказитовыми) жилами, они образуют зоны интенсивного окисления, выступающие источником кислых сульфатных растворов, насыщенных металлами. По поверхности дисульфидов железа развиваются водные сульфаты типа мелантерита; вокруг зерен галенита формируются оторочки англезита, водных сульфатов свинца, глёта-массикота, водных оксидов меди. Частичная нейтрализация растворов гипергенными водами приводит к образованию гипса и водных сульфатов двухвалентного железа. На поверхности окисляющегося пирита отмечаются микрофазы сернистого серебра (по составу близкого к акантиту), среди мелантерита – редкие микрофазы самородного серебра.

Осаждение элементов из этих растворов происходит на нескольких физико-химических барьерах, имеющих разную природу [1]. Окислительный барьер на участках выхода кислых вод (с pH~2) из трещин в силикатных породах трассируется образованием гелей, за счет которых формируются оксигидраты железа с сорбированными Cu, Zn, Mn, Pb и микрофазами сернистого серебра. Неустойчивость оксигидратовой ассоциации в условиях среды pH <3 позволяет рассматривать участки как промежуточный барьер на пути миграции тяжелых металлов. Сульфатный физико-химический барьер формируется на участках окисления баритовых руд и проявлен в небольших по мощности ореолах с сульфатными ассоциациями: наиболее распространен гипс, обычно ассоциирующий с сульфатами меди – брошантитом, серпьеритом и девиллином, часто – с ярозитом-плюмбоярозитом, гемиморфитом, мелантеритом. Парагенезис указывает на формирование сульфатных минералов с участием гидрокарбонатов щелочных металлов. Щелочной физико-химический барьер связан с участками современного карбонатообразования. Карбонатные натечные агрегаты сложены кальцитом; термический анализ выявляет эффекты, связанные с диссоциацией тонко- и микрокристаллического кальцита и экзотермический эффект, связанный с кристаллизацией аморфного карбоната. Судя по составу микроминеральных фаз, образование кальцита (определяющее изменение pH среды) обусловливает в первую очередь соосаждение соединений Fe, Zn и Pb (в меньшей степени Cu и других металлов) на поверхности карбонатных агрегатов. Преобладающей формой микроминералов на поверхности кальцита являются водные сульфаты и карбонаты. Неустойчивость этих соединений приводит к подвижности катионов металлов, переходящих в раствор и частично сорбируемых карбонатом кальция ($>CO_3H^0 + Me^{2+}(aq) = >CO_3Me^+ + H^+(aq)$) в соответствии с хорошо изученными механизмами [2]. Катионы двухвалентных металлов с ионным радиусом меньше, чем у кальция, как известно, сорбируются кальцитом, образуя твердые растворы, что объясняет избирательное связывание цинка в виде изоморфной примести. Крупные катионы (Sr, Ba, Pb) способны встраиваться в решетку ромбического арагонита (но не кальцита) [2], что объясняет обособление во внутренних зонах карбонатных агрегатов самостоятельных микрофаз церуссита, бариевого кальцита, бариокальцита. Следовательно, процессы карбонатообразования определяют изоморфное вхождение в ходе

кристаллизации (Mg, Sr), соосаждение в микроминеральных фазах (Zn, Pb, Cu, Ag) с последующим разрушением микроминальных фаз кристаллизовавшихся на поверхности кальцита и перераспределением металлов, контролируемым сорбционными механизмами. В целом, устанавливается несколько механизмов связывания металлов в устойчивые минеральные фазы на физико-химических барьерах: осаждение из водных растворов, изоморфное вхождение в ходе соосаждения, соосождение в разных минеральных фазах, сорбирование с последующим разрушением комплексов сорбата и перераспределением металлов.

Анализ элементного состава и удельной активности радионуклидов иловых отложений в приустьевой части штолен, постоянных дренажей и ручьев указывает на то, что, несмотря на сочетание нескольких физико-химических барьеров, за пределы горных выработок выносится широкой спектр элементов в растворенной форме и в виде твердого стока. В илах близ створа штольни концентрируются Cr, Ni, Cu, Zn, As, Pb. Из отвалов (в бортах ручьев) более интенсивно поступают Ti, P, V, Co, Sr, Pb, (что объясняется их поступлением из интенсивно разрушающихся механически дезинтегрированных агрегатов породообразующих и рассеянных минералов). Удельная активность ^{226}Ra в отложениях близ створа штольни в зависимости от сезона (2014 г.) варьирует в интервалах от 83,2±7,6 – 98,4±8,3 Бк/кг до 398,7±21,6 – 407,9±27,3 Бк/кг; ^{232}Th – от 24,5±1,8 – 40,5±3,4 Бк/кг до 58,3±5,1 – 61,8±4,2 Бк/кг. В илах вбирающей дренажные воды р. Сюк фоновые значения при этом составляют для ^{226}Ra ~ 38 Бк/кг, для ^{232}Th ~ 27 Бк/кг.

Поток рассеяния контролируется водотоками долины р. Сюк, пересекающей территорию месторождения. При этом концентрации элементов в аллювии (изучалась его иловая часть) определяются геоморфологической спецификой строения долины: повышенные концентрации отмечаются на участках выполаживания русла (до 5-7° ниже по течению от створа штольни № 9) и накопления инстративного аллювия (в составе которого существенную роль имеют породы отвалов штолен, поставляемые с крутых бортов долины). Периодический вынос материала маломощными селевыми потоками дает основание рассматривать выположенные участки, как области краткосрочного концентрирования (преимущественного в составе псаммитовых и алевритовых фракций ила).

Потенциальным барьером в пределах потока рассеяния долины р.Сюк могут выступать аллювиально-дерновые почвы, формирующиеся на пролювиально-аллювиально-делювиальных отложениях поймы в нижней части долины. Однако валовое содержание металлов, за исключением свинца, в исследуемых почвах не превышает предельно допустимых концентраций. Концентрированию металлов и радионуклидов препятствует отсутствие эффективных щелочных и сорбционных барьеров: почвенные воды имеют слабокислую реакцию, а глинистая фракция не содержит лабильных глинистых минералов с высокой емкостью катионного обмена [3].

Оценка комплекса геохимических и физико-географических факторов выявляет причины устойчивости природных ландшафтов территории Белореченского месторождения к техногенному загрязнению.

Литература

1. Попов Ю.В., Бураева Е.А., Ермолаева О.Ю., Гончарова Л.Ю., Цицуашвили Р.А. Закономерности распределения естественных радионуклидов и тяжелых металлов в природно-техногенной системе Белореченского месторождения (Большой Кавказ) // Современные проблемы науки и образования [Электронный научный журнал]. – 2014. – № 2. – URL: www.science-education.ru/116-12292 (дата обращения 7.02.2015).

2. Mielczarski, J.A. Surface Speciation of Dolomite and Calcite in Aqueous Solutions / J.A. Mielczarski, J. Scott, O.S. Pokrovsky // Encyclopedia of Surface and Colloid Science. Ed. A. Hubbard. – 2006. – P. 5965-5978.

3. Попов Ю.В., Бураева Е.А., Цицуашвили Р.А. Закономерности распределения валовых содержаний металлов в донных отложениях территории Белореченского месторождения (Большой Кавказ, Адыгея) // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 12 (5). – С. 577-581.

ПРОБЛЕМА ВЫНОСА РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ПРИПОВЕРХНОСТНЫХ ХРАНИЛИЩ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

Маслова Л.В.
Butter_dizi@bk.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Хранилища радиоактивных отходов (РАО), предназначены для хранения отходов атомных электростанций и радиохимических производств – предприятий по получению оружейного плутония, переработки отработанного ядерного топлива, получения радиоактивных изотопов. Приповерхностное захоронение РАО – это захоронение, расположенное на глубине от нескольких до десятков метров.

К твердым радиоактивным отходам (ТРО) относятся отработавшие свой ресурс радионуклидные источники, не предназначенные для дальнейшего использования материалы, оборудование, отвержденные жидкие отходы.

Твердые радиоактивные отходы подлежат хранению и нейтрализации.

В соответствии с НП-05504 для объектов захоронения РАО в качестве барьера, обеспечивающего безопасность окружающей среды, принимается массив вмещающих пород, обладающих низкой проницаемостью и высокими сорбционными свойствами (глинам, суглинкам, супесям). Также барьерами являются конструктивные элементы хранилища (стены, днище, перекрытия). Такие барьеры называют инженерными. Как правило, они недолговечны, например, бетонные конструкции служат не более 100 лет. Это не сопоставимо с периодом полураспада радиоактивных веществ. Период полураспада стронция составляет 28-30 лет, плутония – 24000 лет. Для того чтобы полностью нейтрализовать вредное воздействии, необходимо 10 периодов полураспада. Поэтому основным барьером считают природный геологический массив, который иногда усиливается барьером из природных глинистых материалов мощностью 0,5-1 м. Верхний противофильтрационный экран может быть сооружен из местных грунтов – суглинков и супесей.

При эксплуатации подобных конструкций на различных объектах установлено наличие протечек, а следовательно – загрязнение геологической среды и грунтовых вод химическими и радиоактивными веществами.

Низкоактивные ТРО захоранивают в земляные траншеи. Среднеактивные – захоранивают в бетонные емкости в защитных контейнерах.

Приповерхностные хранилища ТРО являются потенциальными источниками загрязнения геологической среды, что может быть связано как с аварийными ситуациями, так и с естественной эволюцией мест захоронения. Разрушение поверхностных перекрытий и подтопление могильников может привести к загрязнению почв и грунтов, поверхностных и подземных вод радионуклидами.

На предприятиях существуют действующие пункты захоронения радиоактивных отходов (ПЗРО) и законсервированные ранее могильники – долговременные хранилища твердых отходов (ХТРО). Кроме того, имеются так называемые «забытые» захоронения, для которых не известен состав захороненных ТРО.

В XX веке в качестве могильников РАО использовали достаточно простые приповерхностные хранилища, которые впоследствии были законсервированы. Такие хранилища получили название «исторических».

В 1990-х годах по рекомендации МАГАТЭ всем объектам захоронения ТРО приповерхностного типа был придан статус объектов длительного хранения РАО. Перевод объектов захоронения в статус хранилищ потребовал оценки фактического состояния их конструкций и инженерных барьеров. В связи с этим на площадке ГУП МосНПО «Радон» в середине 1990-х годов были начаты работы по оценке состояния находящихся в эксплуатации хранилищ данного типа. Было обследовано более 20 хранилищ, вмещающих около 80 тыс. м^3 отходов.

Проведенными комплексными исследованиями установлено, что спустя 5-10 лет после загрузки хранилищ, их верхний противофильтрационный экран разрушается. Происходит разрушение верхней части толщи омоноличенных отходов на глубину до двух метров. Наиболее вероятным фактором деструкции толщи отходов является процесс годичных циклов «промерзание – оттаивание» приповерхностной зоны хранилища. То же происходит и с конструктивными элементами хранилищ – стыковыми швами плит перекрытий и стен хранилищ.

В результате разрушения через открытые щели плит перекрытия в толщу отходов проникают атмосферные осадки, что приводит к выщелачиванию отвержденных отходов и переходу радионуклидов в жидкую фазу. Вследствие этого процесса резко повышается проницаемость верхней зоны толщи отходов и снижается их удельная активность. Через нарушения в стенах происходит вынос радионуклидов в приконтурную зону хранилищ.

Опыт консервации бассейнов-хранилищ (СХК) показывает, что при создании хранилищ РАО следует использовать современные средства защиты, предотвращающие отрицательное воздействие РАО на окружающую среду, особенно – на подземные воды, фильтрация которых в грунтовой толще ведет к распространению радиоактивного загрязнения. Необходима изоляция хранилища ТРО от попадания атмосферных осадков.

Одной из важных причин возникновения утечек из хранилищ ТРО является деформация инженерно-технических средств защиты. От надежности барьеров хранилищ радиоактивных отходов зависит возможность выхода радиоактивных веществ в окружающую среду. Мониторинг состояния таких барьеров должен осуществляться с помощью системы наблюдательных скважин, организованной в ближней зоне хранилищ.

Для обеспечения целостности инженерных барьеров хранилищ РАО необходим контроль состояния геологической среды в районах их размещения, т.е. мониторинг экзогенных процессов. В первую очередь – оценка воздействия деформации верхней части земной коры на состояние хранилищ РАО, так как даже незначительные смещения за длительное время эксплуатации хранилищ могут вызвать нарушение бетонных конструкций и образование в них макро- и микротрещин.

Проекты создания хранилищ ТРО должны включать в себя детальное исследование качеств окружающей среды на предмет возможности безопасного размещения, а также воспроизведение возможного распространения вредного воздействия в случае нормального функционирования и при аварийных случаях. Грамотное проектирование хранилищ подобного типа, даже при наличии или возникновении протечек, позволит локализовать ореол загрязнения, тем самым обеспечив безопасность использования водоносных горизонтов.

Литература

1. Самсонов Б.Г. Основы объектного мониторинга геологической среды на предприятиях по разведке, добыче и использованию атомного сырья / ФГУГП «Гидроспецгеология». – М. : «Центр содействия социально-экологическим инициативам атомной отрасли», 2010. – 120 с.

2. Прозоров Л.Б. Оценка состояния хранилищ РАО приповерхностного типа // Радиоэкологический журнал Безопасность окружающей среды. – 2011. – №2 – С. 114-118.

3. Баринов А.С., Пустоваров В.В. омплексный контроль пункта хранения РАО // Радиоэкологический журнал Безопасность окружающей среды. – 2008. – №2. – С. 66.

4. Сергеев В.И., Степанова Н.Ю. Защита подземных вод в районах размещения РАО // Радиоэкологический журнал Безопасность окружающей среды. – 2007. – №4. – С. 62-63.

ОЦЕНКА ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ В ПРЕДЕЛАХ Г. МОСКВЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ОТРАСЛЕВОЙ СИСТЕМЫ ОМСН НА ПРИМЕРЕ «ВНИИХТ»

Егоров Я.А.
egorovyaroslav2012@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Под влиянием процессов, вызванных техногенным воздействием на геологическую среду, происходят изменения ее состояния, имеющие, как правило, негативный характер. Для предупреждения таких изменений необходимо постоянное наблюдение за развитием природных и техногенных процессов, обобщение и анализ результатов этих наблюдений, выполнение прогнозных расчетов изменения состояния геологической среды, то есть организация системы объектного мониторинга состояния недр (далее ОМСН).

Мониторинг состояния подземных вод в районе урбанизированных территорий, где расположены предприятия атомной отрасли, развит слабо, поскольку считается, что недра являются естественным защитным барьером и обладают очищающими функциями, предохраняя экосистемы от распространения загрязнения, масштабы которого увеличиваются с ростом производства, появлением новых технологий и освоением новых территорий.

Таким образом, мониторинг состояния недр в районе урбанизированных территорий, где располагаются предприятия атомной отрасли, с каждым годом приобретает все более актуальное значение.

Предприятия ядерного топливного цикла, к которым относится ОАО «ВНИИХТ», несмотря на их высокий уровень экологической безопасности по сравнению с другими промышленными объектами, могут оказывать различное воздействие на окружающую среду, в том числе и на подземные воды, поэтому на них осуществляется постоянный контроль при помощи существующей на предприятии системы ОМСН.

Предприятие располагается на 2-х площадках в городе Москва: ОАО «ВНИИХТ» – на юге; Опытно-химический завод (ОХТЗ), филиал ОАО «ВНИИХТ» – на севере [4].

На предприятии выполняются наблюдения за радиохимическим состоянием химическим составом и гидродинамическим режимом подземных вод.

Режимные наблюдения осуществляются по наблюдательной сети, состоящей из 6 скважин находящихся на территории ОХТЗ, сгруппированных в три ярусных куста.

Скважины в количестве 4 штук располагаются ниже по потоку подземных вод от ЯРОО, 2 скважины – в пределах условно фоновой территории.

По данным наблюдений уровень грунтовых вод на промплощадке залегает на глубине от 0,2-2,8 м от поверхности земли, что свидетельствует о возможности подтопления заглубленных частей производственных зданий и помещений.

По результатам ОМСН за 2013-2014 гг. $\Sigma\alpha$-активность подземных вод была $\leq$0,01-0,21 Бк/кг, $\Sigma\beta$-активность – $\leq$0,1-0,3 Бк/кг, и в целом соответствовала нормативам радиационной безопасности для питьевых вод (0,2 Бк/кг и 1,0 Бк/кг соответственно). Незначительное превышение норматива по $\Sigma\alpha$-активности в воде второго от поверхности водоносного горизонта обусловлено изотопами ^{238}U и ^{234}U, удельные активности которых на порядок ниже уровня вмешательства. Радиационного воздействия объектов промплощадки ОХТЗ на состояние подземных вод не наблюдается.

На площадке ОХТЗ в 2013 г. отмечалось химическое загрязнение первого от поверхности водоносного горизонта: на участке строения № 17 – по сульфат-иону (до 1,9 ПДК), на участке строения № 22 – по иону аммония (до 1,9 ПДК). При этом отмечалась тенденция роста концентрации сульфат-иона в грунтовых водах. На обоих участках также фиксировалось повышенное содержание сухого остатка (до 1,2-1,9 ПДК) в воде наблюдательных скважин [2].

Существующая на предприятии система мониторинга базируется на 3-х основных принципах:

1) она должна удовлетворять общепринятым критериям «системы»: открытость, иерархичность структуры, терминологическая определенность, взаимосвязь элементов, единство методологии и целостность;

2) должна быть методологически обоснованной, она должна обеспечивать получение объективной информации о состоянии недр;

3) система должна быть экономически оптимальной, не обременительной для предприятия.

Также существующая система мониторинга опирается на нижеследующие основополагающие положения:

1. Необходимо определить индикаторы загрязнения недр, под которые должна создаваться система ОМСН.
2. Система ОМСН должна быть модельно ориентированной.
3. Подземные воды рассматриваются как основной переносчик загрязнителей в недрах, а через них и в открытую гидрографическую сеть.
4. Система ОМСН должна рассматриваться как динамичная, постоянно действующая и совершенствующаяся система в зависимости от изменяющихся условий эксплуатации объекта, изменения геолого-гидрогеологических условий, характеристик и степени загрязнения недр. [1]

Каждое из этих положений определяет требования как к построению собственно системы ОМСН, так и степени инженерно-геологической изученности участка расположения ЯРОО, без которой разработка системы наблюдения невозможна.

Опираясь на базовые принципы и основополагающие положения, методически грамотно организованная система мониторинга позволяет решать следующие задачи:

1. Получать регулярную информацию о состоянии недр, с целью предотвращения негативных последствий;
2. Определять пространственно-временное распределение в зоне объекта мониторинга различных видов воздействия на недра;
3. Оценить состояние недр в зоне наблюдения;
4. Разработать модель процессов воздействующих на природную среду в районе объекта мониторинга;
5. Разработать имитационную (физическую и математическую) модель процессов протекающих в недрах;
6. Спрогнозировать изменение состояния недр;
7. Разработать рекомендации по природоохранным мероприятиям и оценки их эффективности [3].

Литература

1. Глинский М.Л., Чертков Л.Г. и др. Методические рекомендации по ведению объектного мониторинга состояния недр на предприятиях Государственной корпорации «Росатом». – М. : Центр содействия социально-экологическим инициативам атомной отрасли, 2010.

2. Кочергина Н.В., Лопатина А.А., Лазарева Е.А. Методологическое сопровождение объектного мониторинга состояния недр на 11 предприятиях, включенных в систему ОМСН в предыдущих. ОАО «ВНИИХТ». – М. : ФГУГП «Гидроспецгеология», 2014.

3. Нормативные материалы по ведению объектного мониторинга состояния недр на предприятиях и в организациях Государственной корпорации «Росатом». – М. : Центр содействия социально-экологическим инициативам атомной отрасли, 2010.

4. Рощин А.Ю., Кочергина Н.В. и др. Исследование особенностей состояния недр в 5 репрезентативных точках на территории 3-х площадок ФГУП НПО «РИ» и 10 точках на 2-х площадках ОАО «ВНИИХТ». – М., ФГУГП «Гидроспецгеология», 2011.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОЧИСТКИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА

Кудратов А.М., Жураев М.Т., Кадырходжаев А.А.
marufali67@mail.ru, ГП «Институт ГИДРОИНГЕО», Ташкент, Узбекистан

В большинстве случаев загрязнение подземных и поверхностных пресных вод остаётся невидимым, поскольку загрязнители растворены в воде. Ежегодно водным ресурсным запасам попадают тысячи химических веществ с непредсказуемым действием, многие из которых представляют собой новые органические химические соединения.

В настоящее время острую озабоченность вызывает загрязнение подземных вод от нефтяных промыслов, предприятий горнодобывающей и химической промышленности, полей фильтрации, шламонакопителей и отвалов металлургических заводов, хранилищ химических отходов и удобрений, свалок, животноводческих комплексов, не канализированных населенных пунктов и другие.

Признавая большую важность проблемы загрязнения пресных подземных вод для здоровья человека, возникает острая необходимость по изучению ряда технологий и мероприятий, направленных на очистку загрязнённых подземных вод и улучшение их качества, эффективно применяемых в различных зарубежных странах, с целью возможного применения передового опыта в условиях Узбекистана, что позволит решить проблему обеспечения экологической пригодности подземных вод от различных загрязнителей и безопасного их использования и потребления.

Анализ современных технологий очистки подземных вод в развитых странах мира, сводится к акцентированию следующих технологий и оборудования:

– биогенная сульфидная технология BioSulphide® или ChemSulphide®, основанная на процессе осаждения и применяемая для удаления растворенных металлов из воды и производства чистой воды [1];

– технология High Density Sludge (HDS) нейтрализации, путем окисления металлов под давлением или биологического окисления. Процесс HDS эффективно удаляет цветные металлы в форме стабильного осадка, образуя осадок кальция. Железо попутно осаждается на поверхности частиц возвратного активного ила [2];

– ионообмен для удаления сульфатов, используемая для удаления кальция и магния, вводя катионы на катионообменную смолу, и затем анионообменные смолы, чтобы удалить сульфат. При этом получается пользующийся большим спросом гипс как побочный продукт и чистая вода, которая может быть снова использована [3, 4];

– технология In Situ Redox Manipulation (ISRM), предусматривает создание проницаемой подпочвенной зоны очистки для уменьшения подвижного хромата в грунтовой воде до нерастворимой формы. Неограниченный водоносный пласт является кислородно-окислительной средой, большинство загрязнители подвижны в окислительных условиях. Загрязнители, чувствительные к окислению–восстановлению, перемещающиеся через эту зону очистки, будут разрушены (органические растворители) или нейтрализованы (металлы) [5];

– технология Macro Porous Polymer Extraction (MPPE), эффективно и полностью автоматизированы, дистанционно управляемая методом, который удаляет из сточных вод соединения углеводорода в диспергированной и растворённой формах на 99,9999% до уровня ниже миллиардных долей посредством извлечения в макропористых гранулах полимеров [6].

– установка для очистки грунтовой воды (производительность 40 т/час), предназначен для удаления свободной угольной кислоты или органических соединений хлора из грунтовых вод, добываемых из водяных жил, и используемых как питьевая вода [7]. Также водоочистная станция компании EcoNova, представляющий собой компактную мобильную установку, которое можно использовать для других потоков отходов таких, как промывочная вода от установок и транспортных средств или сбросная отработанная вода при проведении горных работ [8] и технология опреснения процессом SAVMIN, путем деминерализации воды для очистки загрязненной рудничной воды, или дренажа кислых шахтных вод, основанная на избирательном

осаждении нерастворимых комплексов на различных стадиях процесса [9], которое работает непрерывно, и отходы от процесса могут быть удалены или как твердые отходы, или, в определенных случаях, образуют годный к употреблению побочный продукт.

Таким образом, весьма целесообразный подход приобретает комплексное изучение классов техногенных воздействий, приводящие к загрязнению геологической среды и приемлемых технологий очистки, с учетом возможности применения их на глубине, селективности по отношению к определёнными загрязнителям, экологической целесообразности и чистоты применяемой технологии, относительно высокой степени очистки и экономической приемлемости.

По каждому виду техногенной нагрузки нами изучен характер поступления вредных компонентов и их качественная и количественная характеристика: выбросов вредных веществ, т/год; источников сточных вод; очистных сооружений; водооборотных систем; отходов образующихся на предприятиях Узбекистана. Проведена типизация загрязняющих веществ поступающих в геологическую среду по: – количественным показателям; – степени опасности (высоко опасные, умеренно опасные, малоопасные); – по масштабу воздействия (региональное, локальное). Выделено экологически опасные компоненты, непосредственно отражающиеся на качестве подземных вод.

Одним из приемлемых технологий очистки в условиях Узбекистана является адсорбционно-ионообменная технология очистки подземных вод, исходя из состава и концентраций в них ионов металлов. Меры, принимаемые для локализации и устранения загрязнений горнометаллургических заводов, разрабатываются на основе анализа согласно экологическим требованиям, а также экономическим и материально-техническим возможностям. Извлечение ионов металлов, растворенных в грунтовых водах, осуществляется путем откачки воды, и с учетом концентрации в них ионов металлов применяется определенная технология для рациональной очистки локального характера и недопущения распространения. Вместе с этим учитывая, что адсорбционно-ионообменная технология очистки вод от ионов металлов является сравнительно капиталоемким методом, в данном аспекте целесообразен также подход разбавления стока для рассеяния ионов с целью соответствия предельно допустимым концентрациям. Приемлема также имеющаяся местная адсорбционно-ионообменная технология с использованием адсорбентов и ионообменных материалов на основе местных сырьевых ресурсов, таких как целлюлозные, угольные и минеральные (глинистые) [10].

Литература

1. Завод BioSulphide®, США // http://bioteq.ca/water-treatment/technology/ clean- technologies/ biosulphide.

2. HDS процессы нейтрализации // http://www.sgs.com/en/Mining/ Metallurgy-and-Process-Design/Pilot-Plants/High-Density-Sludge-HDS-Process.aspx.

3. Ионообмен для удаления сульфатов // http://bioteq.ca/water-treatment/technology/ clean-technologies/ ion-exchange-for-sulphate-removal.

4. Ионообмен для удаления сульфатов. //http://bioteq.ca/water-treatment/ technology/clean-technologies/ion-exchange-for-sulphate-removal.

5. Технология In Situ Redox Manipulation (ISRM) // http://www.wmsym.org/ archives/2000/ pdf/18/18-4.pdf.

6. Технология Macro Porous Polymer Extraction (MPPE) // http://www.vwsmppsystems.com/en.

7. Модель биологической очистки почвы и зоны аэрации от загрязнения нефтепродуктами // http://www.geolink-consulting.ru/company/confer2/konnov.html.

8. Установка для очистки грунтовой воды (производительность 40т/час) // Japanese Advanced Environment Equipment Water Pollution Control Equipment Industrial Wastewater Treatment Equipment>Treatment Systems for Various Industries.

9. Способ очистки загрязненной подземной воды // http://www.ntpo.com/patents_water/ water_1/water_4.shtml.

10. http://kreal.spb.ru/tehnologii/biologicheskaja_ochistka_stochnyh_vod.

11. Кудратов А.М, Жураев М.Т., Абдуллаев Б.Д. Рекомендация по очистке вод с использованием адсорбционно-ионообменной технологии на основе местных адсорбентов // Проблемные вопросы гидрогеологии, инженерной геологии, геоэкологии и пути их решения : мат-лы Республиканской научно-технической конференции. – Ташкент : 2012. – С. 169-172.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В РАЙОНЕ ПОЛЕЙ ФИЛЬТРАЦИИ ООО «ЭТАНОЛ СПИРТ» (ВОРОНЕЖСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Зинюков Ю.М.
zinykov209@mail.ru, Воронежский университет, г. Воронеж, Россия

Многолетняя эксплуатация гидротехнических очистных сооружений предприятий пищевой промышленности ведет к существенным техногенным изменениям химического состава подземных вод. К объектам такого рода относятся поля фильтрации предприятия по производству спирта ООО «Этанол Спирт».

Исследуемая территория расположена в Новохоперском районе Воронежской области и приурочена к левобережью р.Савала в районе сел Красное и Некрылово. Поля фильтрации расположены на левом берегу р. Савала, в пределах первой и второй надпойменных террас, в 1600 м южнее площадки предприятия и примыкают к северо-восточное окраине с. Некрылово. Расстояние до реки – 1,5 км.

Основная техногенная нагрузка на подземные воды связана с характером водоотведения на предприятии. Сточные воды предприятия и хозбытовые стоки с. Красное сбрасываются на поля фильтрации. Общая площадь полей фильтрации составляет 84,03 га.

Подземные воды исследуемого участка приурочены к двум водоносным горизонтам: залегающему первым от поверхности – верхнечетвертичному водоносному горизонту и залегающему непосредственно под ним – неогеновому водоносному горизонту.

Водоносный верхнечетвертичный аллювиальный горизонт (aIII) приурочен к отложениям надпойменных террас р. Савала. Литологический состав отложений представлен песками с прослоями и линзами глинистых отложений. Мощность водоносного горизонта изменяется в пределах 15-25 м. Глубина залегания уровня грунтовых вод 5,30-13,80 м.

Водоносный верхнеплиоценовый терригенный горизонт (N_2^3) приурочен к отложениям неогена. Водовмещающими отложениями являются пески от мелко- до крупнозернистых и гравелистых в нижнем интервале слоя. Пески переслаиваются маломощными прослоями глин. Воды горизонта напорно-безнапорные. Глубина залегания кровли горизонта 18-22 м. Глубина УПВ – 5,55-13,85 м. Нижним водоупором являются глины семилукского возраста.

Движение потока подземных вод в пределах исследуемого участка имеет северо-западное, западное направление и предопределяется дренирующим влиянием р. Савала. В пределах площади полей фильтрации имеет место радиальное растекание за счет подъема уровней грунтовых вод (при инфильтрации сточных вод за многолетний период эксплуатации очистных сооружений) и формирования небольшого техногенного гидрокупола в горизонте.

Контроль состояния подземных вод проводится по сети наблюдательных скважин (6 скважин расположены в пределах полей фильтрации, 2 скважины – выше по потоку подземных вод, оборудованных попарно – на четвертичный (нечетный номер по второй цифре) и неогеновый (четный номер) горизонты.

Анализируя гидрогеохимическую ситуацию на участке расположения полей фильтрации ООО «Этанол Спирт», следует отметить, что в 2014 году в подземных водах исследуемой территории отмечаются высокие значения сухого остатка 4300 (скв. 1.1) – 6882 (скв. 2.4) мг/л (в 2012 году – 3375-6167 мг/л), высокие концентрации аммония 394-499 мг/л. Высокие значения окисляемости отмечены в летний период – до 1029 мгO_2/л (скв. 1.1 – август), 1251 мгO_2/л (скв. 2.4 – август). В осенний период (ноябрь) показатели окисляемости уменьшились и максимальные значения составили 821 мгO_2/л (скв. 2.3) и 833 мгO_2/л (скв. 2.4). Максимальные величины показателя окисляемости в скважинах, расположенных выше по потоку подземных вод, составили 4,91 мгO_2/л (скв. 4.8 – август).

Концентрации хлоридов в летний период – до 1310 мг/л (скв. 3.5) и до 1419 мг/л (скв. 1.2), концентрация гидрокарбонатов в летний период – до 7930 мг/л (скв. 2.3, 2.4). В целом содержания хлоридов изменяются в пределах 570-1419 мг/л, концентрации гидрокарбонатов

в пределах – 4099-7930 мг/л. Содержания хлоридов в фоновых скважинах – 24-95 мг/л, содержания сульфатов – 46-84 мг/л (скв. 4.7, 4.8).

Содержания натрия изменяются в пределах 22-780 мг/л. В фоновых скважинах концентрации натрия изменяются в интервале 3,7-7,5 мг/л. Концентрации натрия в 2014 году снизились по сравнению с предшествующим годом наблюдений. Концентрации железа общего составляют – от 1,12 мг/л (скв. 2.4) до 18,35 мг/л (скв. 1.1).

В фоновых скважинах (выше по потоку) также отмечены повышенные содержания железа – до 5,18 мг/л (скв. 4.7 – в летний период) и до 3,07 мг/л (скв. 4.7 – в осенний период). Данная ситуация может быть связана с повышенным фоновым содержанием железа в неоген-четвертичном комплексе, а также может поступать из обсадных труб скважин.

Показатели общей жесткости изменяются в пределах – 7,28–37,59 ммоль/л (соответственно скв. 1.1. и 1.2), в среднем составляя – 14-16 ммоль/л. В фоновых скважинах общая жесткость изменяется в пределах 2,0-4,7 ммоль/л.

При этом следует отметить, что концентрации нитратов и нитритов незначительны и не превышают установленных нормативов.

Минерализация техногенно-измененных вод формируется преимущественно за счет гидрокарбонатов и высоких органических показателей.

Помимо наблюдательных скважин предприятия были опробованы колодцы близлежащих сел и воды реки Савала. Грунтовые воды в селе Некрылово, прилегающему к полям фильтрации с юго-западной стороны, и в селе Красное, расположенном в 600 м севернее полей фильтрации загрязнены нитратами. Концентрации нитратов в с. Красное – 47,3 мг/дм^3 – 92,5 мг/дм^3, в с. Некрылово – 70,4 мг/дм^3 – 73,5 мг/дм^3. Также отмечено превышение по железу общему – 0,67 мг/дм^3 – 137,4 мг/дм^3 и несколько повышенные величины ХПК, характеризующее содержание в воде органических соединений.

Все остальные компоненты химического состава отвечают требованиям нормативов, в том числе и содержание аммония, основного компонента-загрязнителя подземных вод на участке полей фильтрации. Пробы воды из реки Савала отвечают требованиям нормативов.

Наличие нитратного загрязнения в колодцах населенных пунктах типичное явление для большинства сельских населенных пунктов, использующих неглубоко залегающие грунтовые воды. Загрязнение поступает в грунтовые воды с территории подворий (из выгребных ям, туалетов, участков хранения навоза и др.), огородов. Выявленное загрязнение колодцев можно характеризовать как типично местное явление, не имеющее отношение к полям фильтрации, на которых концентрации нитратов меньше чем в колодцах. Главным же показателем отсутствия влияния на подземные воды полей фильтрации является очень низкое содержание аммония в грунтовых водах (в колодцах), который на участках полей фильтрации содержится в очень высоких концентрациях. Единственным исключением является колодец 8К, наиболее близко расположенный к территории полей фильтрации (восточная окраина с. Некрылово). Здесь отмечено незначительное превышение ПДК – 2,60 мг/дм^3. В водах колодца также отмечено повышенное значение показателя ХПК относительно фона 122,0 мг/дм^3. Показатель ХПК может являться индикатором влияния полей фильтрации, где в подземных водах участка их расположения величины ХПК составляют 1400-1500 мг/дм^3.

Таким образом, сложившаяся гидрогеохимическая ситуация с наличием аномалий по ряду показателей в водах обоих горизонтов свидетельствует о высокой техногенной нагрузке на геологическую среду территории размещения полей фильтрации, которая сложилась за многолетний период их эксплуатации и существует по настоящее время.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ГЛАВНОЙ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ В ГОРОДЕ ХАБАРОВСКЕ

Феоктистова А.М., Фрог Б.Н.
Nasya94.94@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Реконструкция систем и сооружений водоотведения и очистки сточных вод напрямую связана с системами жизнеобеспечения мегаполисов, крупных, средних и небольших городов и поселков Российской Федерации, а также с экологической обстановкой водных объектов и водоемов. Вода необходима как для питьевого, так и для промышленного водоснабжения, поэтому сохранение водных источников от загрязнения путем реконструкции очистных сооружений водоотведения с минимизацией капитальных вложений является в настоящее время весьма важной и актуальной задачей.

Главная насосная станция (ГНС) в городе Хабаровске перекачивает сточную жидкость, отводимую со всей территории города на очистные сооружения. В настоящее время при проектировании предусматривается строительство в едином комплексе приемных резервуаров для сглаживания неравномерности притока сточных вод.

При разработке проекта реконструкции системы канализации города Хабаровска были поставлены следующие задачи:

- реконструкция здания ГНС с заменой основного технологического оборудования;
- реконструкция приемной камеры;
- строительство защитного сооружения ГО;
- строительство приемного резервуара для ГНС.

Расчетные расходы сточных вод, поступающих в ГНС, принятые по проекту для расчета ОСК г. Хабаровска на 2025 год и согласованные с МУП города Хабаровска «Водоканал»: расход сточных вод в сутки максимального водоотведения – 320 000 м³/сут, расчетный среднесуточный расход – 266 667 м³/сут.

При реконструкции важно правильно подобрать технологическую и энергетическую схему работы для уменьшения стоимости строительства, правильной компоновки оборудования, для увеличения надежности и долговечности работы. Предварительный экономический анализ реконструкции показал, что все технологическое оборудование на ГНС полностью выработало свой ресурс, изношено и требует замены.

Проект разрабатывался с использованием ГОСТов, систем СПДС и ЕСКД, СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения», СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения», а также с актуализированными версиями вышеуказанных пособий.

Описание технологической схемы. Сточные воды по самотечному коллектору Ду 2000 мм поступают в приемную камеру, далее – по двум трубопроводам Ду 1500 мм – в приемно-распределительные каналы главной насосной станции. В приемном канале ГНС предусматривается установка щитового затвора для вывода любой из секции из работы для проведения ремонтно-аварийных работ. Для задержания и извлечения крупных загрязнений, находящихся в сточной воде, в грабельном помещении в распределительных каналах ГНС взамен существующих ручных решеток устанавливаются решетки с движущимися гребенками HUBER с прозором 20 мм (3 рабочих, 1 резервная). Загрязнения, задержанные на решетках, поступают на горизонтальный ленточный транспортер L = 24,0 м, откуда направляется в измельчитель, далее – на моечный пресс HUBER WAP 4 для приема и транспортировки крупных загрязнений, промывки от органики, их обезвоживания и уплотнения. Шнековыми транспортерами HUBER (наклонным и вертикальным) осуществляется выгрузка загрязнений в бункер, расположенный в пристраиваемом к зданию ГНС помещении, с последующим их вывозом. Установка системы решеток, транспортеров, измельчителя и моечного пресса обеспечивает полную механизацию процесса задержания, извлечения и дробления крупных загрязнений, содержащихся в сточной воде.

Очищенные на решетках сточные воды направляются в приемный резервуар ГНС, который связан с проектируемым приемным резервуаром трубопроводом Ду 1500 мм. Для проведения профилактических и ремонтных работ существующий приемный резервуар разделяется на две секции перегородкой с устройством в ней ножевого затвора. В проектируемом приемном резервуаре для ГНС также устанавливается ножевой затвор, позволяющий вывести резервуар из работы для проведения профилактических и ремонтных работ. В проектируемом приемной резервуаре для ГНС устанавливаются погружные мешалки фирмы «Grundfos», предназначенные для перемешивания сточных вод, предотвращения выпадения взвеси и образования наносов. Мешалки оборудованы редуктором и пропеллером с низким потреблением электроэнергии. Конструкция мешалок и материалы, из которых изготовлены электродвигатель, рабочее колесо и раструб обеспечивают простоту установки и долгий срок эксплуатации.

Из приемного резервуара сточные воды подаются к всасывающим линиям основного насосного оборудования с последующей их перекачкой на очистные сооружения (ОСК) г. Хабаровска. В насосном помещении устанавливаются насосы – 3 рабочих и 3 резервных.

Опорожнение напорных линий основных насосов осуществляется в дренажный приямок насосного помещения, туда же направляются воды от протечек. В дренажном приямке установлены погружные насосы фирмы «Grundfos».

В насосном помещении кроме основных агрегатов для предотвращения затопления насосного помещения в случае аварии размещаются два аварийных погружных насоса фирмы «Grundfos». Дренажные и аварийные воды, перекачиваются во всасывающую линию основных насосов.

Для определения расхода перекачиваемых сточных вод на напорных трубопроводах устраиваются камеры с электромагнитными расходомерами «Promag». Камеры располагаются на площадке ГНС.

Сточные воды по трем напорным трубопроводам (два трубопровода Ду 1400 мм и один трубопровод Ду 1200 мм) перекачиваются на очистные сооружения канализации (ОСК) г. Хабаровска.

Следует отметить, что предусмотрено два режима управления главной насосной станцией: автоматический и ручной, так же контроль за работой оборудования насосной станции из операторской.

Оригинальность данного проекта заключается в увеличении произвольности очистных сооружений с 220 до 320 тыс. м^3/сутки в условиях нехватки площадей для проектирования и установки нового оборудования.

Настоящий проект, выполненный специалистами ООО «РОСЭКОСТРОЙ», одобрен органом государственной экспертизы и передан заказчику – МУП «Водоканал» для дальнейшей реализации.

Литература

1. Фрог Б.Н. Водоподготовка : учебник. – М. : АСВ, 2014.
2. Саломеев В.П. Реконструкция инженерных систем и сооружений водоотведения : монография. – М. : АСВ, 2009. – 192 с.
3. СНиП 2.04.03-85. «Канализация. Наружные сети и сооружения». – М. : ЦИТП, 1986. – 72 с.

К ВОПРОСУ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ УЧАСТКОВ НЕДР ДЛЯ ЗАХОРОНЕНИЯ ПРОМСТОКОВ И ПОПУТНЫХ ВОД В УЗБЕКИСТАНЕ

Адылова М.А., Туляганов Б.И.
muharrama@mail.ru, ГП «Институт ГИДРОИНГЕО», Ташкент, Узбекистан

Разведка и освоение нефтяных и газовых месторождений, как во всем мире, так и в Узбекистане, эксплуатация перерабатывающих предприятий, химических и других производств связаны с образованием промышленных отходов и сточных вод, добытых вместе с газом, нефтью, углеводородным конденсатом, и техногенных вод, образующихся в результате различных химико-биологических и технологических процессов.

В целях обезвреживания не утилизируемых промстоков во многих странах широко практикуется подземное захоронение их в глубокие поглощающие горизонты. Подземное захоронение относится к особым случаям недропользования и требует соблюдения ряда специальных условий. Главным условием является соблюдение всех требований к глубоким горизонтам – коллекторам, приемникам сточных вод, создание эффективной системы гидрогеологического контроля и ведение гидрогеоэкологического мониторинга на участках, выбранных под полигоны захоронения, направленных на обеспечение экологической безопасности территории, охрану недр и окружающей природной среды, а также сохранность инженерных сооружений.

Для решения вопросов ликвидации промстоков основным условием является выбор участков, не связанных с добычей полезных ископаемых и близость полигонов захоронения к местам их формирования.

Для этого предварительно необходимо планировать проведение региональных гидрогеологических и инженерно-геологических работ, выявляющих возможность использования недр для целей, не связанных с добычей полезных ископаемых.

Как правило, захоронение особо опасных жидких отходов, в том числе радиоактивных, попутных и сточных вод проводится в коллекторские горизонты, залегающие на глубинах от одной до нескольких тысяч метров, содержащие минерализованные воды с высокой концентрацией солей, исчисляемой десятками и сотнями граммов на литр, не пригодные для использования в каких-либо хозяйственных целях.

При выборе геологических структур для подземного захоронения промышленных стоков в поглощающие водоносные горизонты учитывается ряд известных критериев:

– водоносный горизонт должен обладать высокой поглощающей способностью (приемистостью) и быть надежно изолирован от других водоносных горизонтов, чтобы не допускать их загрязнения или прямого выхода стоков на дневную поверхность;

– поглощающий водоносный горизонт не должен содержать пресных вод хозяйственно-питьевого назначения, бальнеологических и промышленных вод. Таким образом, захоронение возможно лишь в водоносные горизонты с непригодной для практического использования минерализованной водой;

– поглощающий водоносный горизонт должен быть надежно изолирован и на участке полигона захоронения, и в пределах всей области изменения гидродинамического режима, вызванного закачкой промышленных стоков. Поэтому для обеспечения экологической безопасности между поглощающим горизонтом и эксплуатируемым для каких-либо целей водоносным горизонтом должен иметься буферный пласт водоупорных пород.

Во втором случае участки под подземные хранилища нефти и газа выбираются из расчета, что последние подразделяются на два типа. Первый тип – это хранилища в пористых пластах, в водоносных структурах, представленных осадочными проницаемыми породами, куда входят хранилища в водоносных горизонтах и хранилища в истощенных газовых, газоконденсатных и нефтяных месторождениях. Второй тип – хранилища резервуарного типа, созданные путем растворения соленосных отложений или использования подземных горных выработок. Сюда включены хранилища в каменной соли, созданные методом подземного выщелачивания и хранилища шахтного типа.

В Узбекистане на сегодняшний день выделяется пять основных нефтегазоносных региона (НГР): Устюртский, Бухаро-Хивинский, Юго-Западный Гиссарский, Сурхандарьинский и Ферганский. На многих месторождениях производится разведка и добыча углеводородного сырья, которая сопровождается образованием загрязненных химическими реагентами стоков и попутных вод. В связи с этим проблема утилизации отходов добывающей и перерабатывающей промышленности у нас в стране стоит очень остро. Выбор площадей для удаления отходов в недра земли в условиях аридного климата, где наблюдается нехватка пресной питьевой воды и вод для хозяйственно–питьевого водоснабжения, является весьма важной проблемой. Характеристика пластов–коллекторов дается нами по материалам геологического изучения мезозойско-кайнозойских отложений для пустынного региона Западного Узбекистана на примере группы нефтегазоносных месторождений, расположенных в районе песков Кимираккум.

Ранее выполненными работами установлена промышленная газоносность келловей-оксфордских отложений. Учитывая рекомендации экологической экспертизы и результаты проведенных геолого-гидрогеологических условий отложений, слагающих глубокие горизонты группы месторождений, подземное захоронение промышленных попутных вод возможно в нижнюю часть келловей-оксфордских отложений, что соответствует глубинам 2400-2500м. Эти толщи представлены мощной толщей карбонатных отложений, которые по физико-литологической характеристике делятся на две части. Нижняя часть представлена плотными глинистыми известняками, с проницаемыми разностямии. Известняки темно-серые, обломочно-комковатые, перекристаллизованные, органогенно-афонитовые, глинистые, обогащенные органикой, мощностью от 44 до 64 м. В верхней части разрез представлен известняками с прослоями ангидритов и глин. Известняки серые, доломитизированные, слабо окварцованные, с остатками органики. Глины темно серые, алевритовые, проницаемые разности присутствуют в виде маломощных прослоев. Мощность верхней пачки варьирует от 99 до128 м.

Таким образом, при условии захоронения промышленных стоков группы нефтегазоносных месторождений, представляющих собой пластовые воды карбонатных отложений, образование неорганических солей теоретически невозможно, в случае обработки стоков серной кислотой, возможно выпадение в осадок гипса.

Литература

1. Гидрогеологические исследования для захоронения промышленных сточных вод в глубокие водоносные горизонты (Методические указания), коллектив авторов. – М., 1972, 423 с.

2. Туляганов Б.И. Кадырходжаев А.Ф. Задачи геотехнологических исследований для обоснования захоронения промышленных стоков в водоносные горизонты // Горный вестник Узбекистана. – 2010. – №1. – С. 49-57.

МЕРОПРИЯТИЯ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ОХРАНУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ БУРЕНИИ СКВАЖИН И РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ ПРИПЯТСКОГО ПРОГИБА)

Луцкович О.В.
ml_olenko@list.ru, Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины, г. Гомель, Беларусь

Охрана окружающей среды при бурении и разработке нефтяных и газовых месторождений представлена комплексом мер и мероприятий, обеспечивающих сохранность природной среды и естественного состояния горных пород, направлены на предотвращение загрязнения земли, поверхностных и подземных вод нефтепродуктами, промысловыми и сточными водами, химическими реагентами.

Технологические процессы в той или иной мере сопровождаются загрязнениями почв и грунтов нефтепродуктами. Неизбежные технологические потери нефти загрязняют земную поверхность и должны быть ликвидированы путём утилизации грунтов и рекультивации земель. В сложившейся практике не решён вопрос утилизации таких грунтов. Практикуется их засыпание чистым грунтом. В результате поверхность площадки представляет собой «слоёный пирог» загрязнённых и условно чистых грунтов. Опасность такой технологии заключается в том, что атмосферные осадки, просачиваясь через такую толщу, загрязняются нефтепродуктами, пропитывают всю толщу геологического разреза, достигая уровня грунтовых вод, загрязняя её, и далее переносится по току грунтовых вод в ближайшие водотоки (канавы, реки).

Во время бурения скважин образуются различные буровые отходы: выбуренные породы, отработанные буровые растворы, буровые сточные воды, буровой шлам и другое. Токсичность таких отходов определяется количеством и природой химических веществ, содержащихся в отходах бурения. В настоящее время применяются земляные амбары, предназначенные для сбора, хранения и обезвреживания токсичных отходов. Бурение скважин связано с потреблением больших объёмов природной воды. На один метр проходки расходуется около 1 $м^3$ воды, которая загрязняется токсичными веществами. Образующиеся сточные воды представляют собой наиболее значительный по объёму вид загрязнения окружающей среды.

Анализ экологических последствий процессов бурения на территории Припятского прогиба, обустройства и эксплуатации нефтяных месторождений позволяет считать, что основными индикаторами загрязнения поверхностных и неглубоко залегающих подземных вод может служить повышение их общей минерализации, концентрации хлоридов, нефтепродуктов. Из-за высокой концентрации попутно добываемых и буровых сточных рассолов даже на незначительное количество резко повышается концентрация хлоридов в пресных водах.

В зависимости от характера и остроты, проявившихся на территории Припятского прогиба геоэкологических проблем определены четыре категории сложности геоэкологических ситуаций в зависимости от степени техногенного воздействия: IV– наиболее неблагоприятная геоэкологическая ситуация; III – неблагоприятная; II – относительно благоприятная; I – благоприятная. Наиболее неблагоприятная геоэкологическая ситуация отличается от трёх других максимальной степенью техногенной нагрузки – интенсивной (25-50 скважин с плотностью бурения от 0,01-0,05 на 100 $км^2$) и максимальной (более 50 скважин с плотностью бурения более 0,5 на 100 $км^2$). Здесь расположены основные месторождения нефти страны.

Наиболее подвержены ухудшению экологической ситуации реки, в пределах которых находятся нефтяные месторождения. Например в пределах водосбора р. Березина разрабатывают Сосновское, Южно-Сосновское, Осташковичское и Березинское месторождения нефти; в пределах водосбора р. Днепр – Южно-Осташковичское, Тишковское, Золотухинское, Восточно-Первомайское, Речицкое, Красносельское, Ветхинское, Малодушинское,

Озерщинское, Южно-Алесандровское месторождения; в пределах водосбора р. Припять – Вишанское, Мармовичское, Давыдовское, Барсуковское и Надвинское месторождения. Основным критерием определения техногенной нагрузки на поверхностные воды явилось изменение их ионного состава относительно фона.

Для предотвращения воздействия на окружающую среду, а именно на земную поверхность, воздушное пространство и гидросферу земли, проводится комплекс мероприятий, включающий:

– планировку и обваловку буровых площадок, емкостей с нефтепродуктами и химреагентами, использование для хранения промывочных жидкостей и шлама разборных железобетонных емкостей или земляных амбаров с обязательной гидроизоляцией их стенок и днища;

– обеспечение необходимой герметичности всех технических и обсадных колонн труб, спущенных в скважину, их качественное цементирование;

– многократное использование промывочной жидкости, нейтрализацию, сброс в поглощающие горизонты или вывоз её шлама в специально отведённые места;

– принятие мер по предотвращению открытого фонтанирования, поглощения промывочной жидкости, обвалов стенок стволов и межпластовых перетоков нефти, воды и газа в процессе строительства и последующей эксплуатации скважины;

– рациональное использование и обязательную рекультивацию земель после бурения скважин.

Для уменьшения воздействия на природную среду при непосредственной разработке нефтяных и газовых месторождений, также для рационального использования земель и пресных вод, а именно загрязнения подземных и поверхностных вод промывочными жидкостями, химреагентами и нефтепродуктами при бурении нефтяных и газовых месторождений применяется комплекс организационных и технико – технологических мероприятий. Они обеспечивают:

– полную утилизацию промысловых источников вод путём их закачки в продуктивные пласты;

– при необходимости, обработку закачиваемой в продуктивные пласты воды антисептиками с целью предотвращения её заражения сульфатвосстанавливающими бактериями, приводящими к образованию сероводорода а нефти и в воде.

– полную утилизацию попутного газа, использование замкнутых систем газоснабжения при газлифтной эксплуатации скважин;

– быструю ликвидацию аварийных разливов нефти, строительство нефтеловушек на реках, в местах ливневых стоков;

– создание сети контрольных пунктов для наблюдения за составами поверхностных и подземных вод;

– организацию регулярного контроля состояния скважин и нефтепромыслового оборудования.

Для уменьшения техногенных нагрузок на природную среду Припятского нефтеносного бассейна их предложенных мероприятий рекомендуются следующие:

– герметизация промыслового оборудования;

– применение нейтральных буровых растворов;

– применение оборотного водоснабжения;

– строительство очистных сооружения для сточных вод;

– захоронение отработанных буровых растворов с их предельной нейтрализации;

– создание опытно – промышленных подземных хранилищ (ОППХ) для захоронения отработанных глинистых растворов и засолённых шламов;

– полная биологическая рекультивация территорий бывших буровых площадок.

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА «КРОНОШПАН-БАШКОРТОСТАН» НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Байрамгулова Л.А.
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Австрийская компания KRONOSPAN является крупнейшим в мире производителем изделий из древесноволокнистых и древесностружечных плит (ДСП) и имеет 29 промышленных предприятий в мире.

«Кроношпан» – это современное производство, работающее по высоким мировым стандартам экологической безопасности.

Предприятия Кроношпана размещены в странах Европы с ОЧЕНЬ ЖЕСТКИМ природоохранным законодательством – Австрии, Германии, Англии, Венгрии. Их воздействие на экологию не превышает естественный природный фон, также «Кроношпан» ведет производственную деятельность в Китае [1].

В настоящее время компания «Кроношпан» («Kronospan») заинтересована в организации развития собственного производства в Башкортостане. Это связано, прежде всего, с перманентным увеличением объемов сбыта продукции и прогнозируемым продолжением роста спроса. Принято решение строительства предприятия в Уфе, что является актуальным в деревообрабатывающей промышленности региона и в России в целом.

Территория в г. Уфе имеет перспективы по размещению предприятия, поэтому компания «Кроношпан» в соответствии с инвестиционным проектом предусматривает создание комплексного предприятия («Кроношпан-Башкортостан»), с замкнутым производственным циклом, ориентированным на полную переработку древесины до конечной товарной продукции. Проектом предусматривается создание предприятия по производству ДСП мощностью 800 тыс. $м^3$/год, земельный участок, имеет необходимые условия для размещения нового предприятия.

Строительство деревообрабатывающего комплекса по производству ДСП, ведется на земельном участке, расположенном в Уфимском районе. ООО «Кроношпан» заключил договор аренды земельного участка с правом дальнейшего выкупа. Площадь земельного участка под строительство деревообрабатывающего предприятия составляет 194 га.

На территории земельного участка месторождений общераспространенных полезных ископаемых не зарегистрировано, особо охраняемых природных территорий республиканского значения не имеется.

Несмотря на то, что в Уфе сконцентрировано большое количество промышленных предприятий, осуществление предлагаемого проекта достаточно целесообразно с точки зрения широких возможностей для получения инвестиций в современные технологии, экологически чистое производство; расширения экспортного потенциала региона; повышения результативности экономической деятельности региона и, как следствие, увеличения занятости населения в регионе и повышения качества его жизни.

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) проводится в отношении планируемой хозяйственной и иной деятельности, которая может оказать прямое или косвенное воздействие на окружающую среду, независимо от организационно-правовых форм собственности субъектов хозяйственной и иной деятельности.

В связи с этим, была проведена оценка воздействия планируемой деятельности на окружающую среду (оценка воздействия объекта на атмосферный воздух**,** на поверхностные и подземные воды, оценка воздействия при обращении с отходами, оценка воздействия шума) т.е. выявлены и проанализированы прямые, косвенные и иные возможные последствий воздействия на окружающую среду предприятия «Кроношпан-Башкортостан».

Основное загрязнение окружающей среды происходит за счет выбросов при эксплуатации оборудования и автотранспорта; сточных вод системы водоотведения; образующихся отходов и мест их хранения; физических факторов (шум, вибрации и др.) [2].

Были проведены исследования атмосферного воздуха, почвенного и снегового покрова, измерения уровня шума, микробиологический и радиационный анализы.

Расчетами установлено, что намечаемая хозяйственная деятельность по производству ДСП не окажет значительного отрицательного влияния на окружающую среду. Все измеряемые показатели не превышают допустимых значений.

Санитарно-защитная зона составляет 300 м (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03, класс III) от границы промплощадки и выдерживается по всей территории, что гарантирует снижение загрязнения на атмосферный воздух, до значений, установленных гигиеническими нормативами.

Предприятием ООО «Кроношпан-Башкортостан» предусмотрены мероприятия по предотвращению негативного воздействия на атмосферный воздух, на земельные ресурсы, фауну и флору, на поверхностные и подземные воды, по предотвращению и снижению потенциальных неблагоприятных воздействий отходов производства и потребления, мероприятия по борьбе с шумом, мероприятия по предотвращению аварийных ситуаций.

При выполнении работ по строительству деревообрабатывающего комплекса ООО «Кроношпан-Башкортостан», на промплощадке предусмотрены мероприятия по сокращению вредного воздействия на окружающую среду [2].

Анализ проектных решений в части источников потенциального воздействия предприятия на окружающую среду, предусмотренные мероприятия по снижению и предотвращению возможного неблагоприятного воздействия на окружающую среду, проведенная оценка воздействия планируемой деятельности на компоненты окружающей среды, позволили сделать выводы, что исходя из представленных проектных решений, при правильной эксплуатации и обслуживании оборудования предприятия ООО «Кроношпан-Башкортостан», только при реализации предусмотренных проектом и рекомендованных разработчиком ОВОС природоохранных мероприятий, при строгом производственном экологическом контроле, негативное воздействие планируемой деятельности по строительству деревообрабатывающего комплекса на окружающую среду будет незначительным – в допустимых пределах, не превышающих способность компонентов среды к самовосстановлению.

Литература

1. http://www.kronospan.ru/.

2. Отчет об оценке воздействия объекта «Кроношпан-Башкортостан» на окружающую среду (ОВОС). «Экопромтех», 2013, Том 1, 2.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД РАЙОНА СУЛЬФИДНЫХ МЕДНО-НИКЕЛЕВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ВОРОНЕЖСКОГО ПРИХОПЕРЬЯ

Бочаров В.Л., Бабкина О.А., Строгонова Л.Н.
gidrogeol@mail.ru, Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия

Сульфидные медно-никелевые месторождения (Еланское и Елкинское) выявлены в 70-х годах прошедшего столетия в юго-восточной части Воронежского кристаллического массива, в Битюг-Хоперском междуречье. Месторождения приурочены к основным магматическим породам протерозойского возраста и являются в настоящее время объектом пристального внимания как нового источника цветных и благородных металлов.

Поверхностные воды района месторождений принадлежат к бассейну р. Хопер и включают притоки первого порядка – реки Елань, Савала, Карачан. Загрязнение водной среды в этих реках проявлено незначительно. Основными элементами загрязнителями второго класса опасности являются натрий и кремний. Воды сульфатно-гидрокарбонатные натриево-магниево-кальциевые от умеренно жестких до жестких (5,5-7,8 ммоль/дм^3), нейтральной или слабощелочной реакции (pH от 6,8 до 7,6). В отдельных пробах вод р. Хопер отмечаются очаги загрязнения высокотоксичных элементов – кадмия (до 3,3 ПДК) и ртути (до 3 ПДК). Кроме того в пробах из рек Карачан и Савала отмечены высокие содержания никеля (1,5-3 ПДК), кобальта (1,1-2,0 ПДК) и цинка (до 2,5 ПДК). Очаги загрязнения, по-видимому, имеют техногенное происхождение и связаны с промышленным, транспортным и сельскохозяйственным типами производственной деятельности.

Подземные воды вскрыты колодцами и эксплуатационными скважинами и используются населением для хозяйственно-питьевого водоснабжения. В гидрогеологическом разрезе выделено 26 подразделений, объединяемых в неоген-четвертичный, палеогеновый, меловой, девонский водоносные комплексы [1]. Скважинами эксплуатируются, в основном, три гидрогеологических подразделения: неоген-четвертичный (аллювиальный), меловой (апт-сеноманский терригенный) и девонский (терригенно-карбонатный) водоносные комплексы.

Наиболее крупным потребителем неоген-четвертичных вод являются гг. Новохоперск, Борисоглебск, пос. Елань-Коленовский. Воды локализованы в аллювиальных отложениях надпойменных террас на водоразделе рек Савала и Хопер. Химический состав подземных вод преимущественно гидрокарбонатный, реже сульфатно-гидрокарбонатный магниево-кальциевый с минерализаций 0,4-0,8 г/дм^3, слабощелочной активной реакции (pH 6,6-8,5). В экологическом отношении эти воды не совсем благополучны, так как подвержены нитратному загрязнению (содержание нитрат-иона вдоль правого склона р. Хопер достигает 2,3-5,0 ПДК). Кроме того, отмечается присутствие таких загрязняющих компонентов, как никель, кобальт, титан, марганец, барий в количествах, превышающих ПДК в 3,0-6,5 раз.

Подземные воды палеогенового терригенного комплекса распространены на ограниченных участках междуречья Елань-Савала. Воды преимущественно сульфатно-гидрокарбонатные магниево-кальциевые с минерализацией от 0,2 до 0,8 г/дм^3, от мягких до умеренно жестких (3,8-6,2 ммоль/дм^3), нейтральной активной реакции (pH 6,9-7,9). В целом подземные воды палеогена достаточно надежно защищены от загрязнения. Тем не менее существует очаг опасного загрязнения на левом склоне р. Елань (пос. Колено), где кроме повышенного содержания нитратов зафиксировано присутствие кадмия, бария, марганца, цинка, никеля.

Меловой водоносный комплекс в районе Воронежского Прихоперья представлен турон-сантонским, апт-сеноманским и готеривским горизонтами. Для турон-сантонского горизонта водовмещающими породами служит трещиноватый песчаный мел. В балках и долинах рек, где горизонт выходит на поверхность, он не защищен от загрязнения. Химический состав вод преимущественно сульфатно-гидрокарбонатный кальциевый или кальциево-натриевый с минера-

лизацией 0,4-0,9 г/дм^3. Воды от умеренно жестких до жестких (3,5-10,0 ммоль/дм^3), нейтральной активной реакции (pH 6,8-7,4). Большинство микрокомпонентов присутствующих в воде, находится в пределах ПДК. Исключение составляют элементы группы железа: титан, никель, кобальт, марганец (1,5-2,5 ПДК). Подземные воды горизонта ввиду малой водообильности и большой глубины залегания используются незначительно и в основном единичными колодцами в глубоких оврагах и балках

Апт-сеноманский водоносный терригенный горизонт распространен повсеместно на правобережье р. Хопер и фрагментарно в левобережном Захоперье. Химический состав подземных вод этого горизонта является одним из наиболее непостоянных, известных в районе. Это связано, во-первых, с отсутствием хорошего водоупорного перекрытия, во-вторых – с наличием многочисленных тектонических нарушений, по которым происходит восходящее проникновение более глубоких минерализованных вод. Особенно это проявляется в скважинах, находящихся в зоне влияния глубинного Новохоперско-Шумилинского разлома, в процессе эксплуатации которых происходит смешение пресных вод с солоноватыми и солеными водами хлоридно-сульфатного и хлоридного натриевого состава. В результате этого происходит повышение минерализации до 7,5–8,7 г/дм^3 и жесткости до 42,5–45,9 ммоль/дм^3. Кроме элементов группы железа в воде появляются бром, йод, фтор, стронций, барий в количествах, превышающих ПДК в 2,5–6,5 раз.

Локально распространенный готеривский терригенный горизонт нижнего мела развит только в небольшом водораздельном пространстве рек Хопер и Карачан. Ввиду пестрого литологического состава водовмещающих пород химический состав преимущественно хлоридно-гидрокарбонатный, сульфатно-гидрокарбонатный магниево-натриево-кальциевый. Воды пресные с минерализацией 0,4-0,9 г/дм^3, умеренно жесткие (4,5-5,7 ммоль/дм^3), нейтральной щелочной реакции (pH 6,8-7,6).

Девонский водоносный комплекс включает озерский карбонатный, саргаевско-семилукский терригенно-карбонатный, муллинско-тиманский терригенный, воробьевско-ардатовский карбонатно-терригенный, клинцовско-мосоловский терригенно-карбонатный горизонты и мамонскую терригенно-карбонатную свиту.

Озерский горизонт распространен в юго-восточной части района и представлен слабосолоноватыми (0,8-2,2г/дм^3) хлоридно-гидрокарбонатными, реже хлоридными кальциево-натриевыми водами. Перекрывается горизонт нижнеаптским водоупором, что в значительной степени препятствует его загрязнению. Саргаевско-семилукский горизонт распространен на большей части района, отсутствуя лишь в северо-западной его части. Воды горизонта преимущественно слабосолоноватые (1,5-2,0 г/дм^3), слабощелочные (pH 7,3-7,6), имеют гидрокарбонатно-хлоридный кальциево-натриевый состав и довольно высокую жесткость (> 10 ммоль/дм^3). Из микроэлементов постоянно приветствует бор, фтор, стронций, бром, йод.

Для более глубоких гидрологических подразделений, включая и мамонскую свиту, характерны хлоридные, реже гидрокарбонатно-сульфатно-хлоридные смешанные кальциево-натриевые преимущественно кислые (pH 5,5-6,5) воды с очень высокой минерализацией (35-70 г/дм^3) и жесткостью (>100 ммоль/дм^3). Воды содержат промышленные содержания брома (450-600 мг/дм^3) и йода (4,0-5,5мг/дм^3). В настоящее время эти воды не эксплуатируются, но в дальнейшем могут быть использованы не только в качестве минеральных, бальнеологических, но и как промышленных на тяжелые галоиды.

Литература

1. Бочаров В.Л. Ресурсы и экологическая оценка подземных вод Воронежской области / В.Л. Бочаров, Л.Н. Строгонова, Е.С. Овчинникова // Инновации в современной геологической науке и практике : материалы Всеросс. науч.–практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 80-летию основания Старооскольского ГРТ им. И.И. Малышева. – Старый Оскол: Изд-во РОСА, 2014. – С. 187-193.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ПОДЗЕМНЫХ ВОД ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОБЪЕКТОВ СКЛАДИРОВАНИЯ И ЗАХОРОНЕНИЯ ОТХОДОВ

Годунова Н.В.
godunina@yandex.ru, УО «Гомельский государственный университет
им. Ф. Скорины, г. Гомель, Беларусь

Экологическая защита подземных вод от воздействия объектов складирования и захоронения отходов должна проводиться по двум основным направлениям – внедрение природоохранных мероприятий на действующих объектах и создание новых объектов согласно требованиям законодательства.

Причиной загрязнения подземных вод может быть отсутствие экрана, нарушение герметичности экрана в основании полигона, неблагоприятные инженерно-геологические условия (легко проницаемые грунты, небольшая мощность зоны аэрации и др.). Для снижения экологической нагрузки полигонов на окружающую среду основными мероприятиями при их строительстве следует признать выбор места размещения полигона с благоприятными геолого-гидрогеологическими условиями и обоснованный выбор системы противофильтрационной защиты.

Наиболее доступными природоохранными сооружениями и методами проведения мероприятий по минимизации загрязнения окружающей среды являются установка противофильтрационного экрана, изоляция кровли отходов непроницаемыми материалами, послойная отсыпка отходов и другие.

Противофильтрационный экран должен обеспечить достаточно безопасное захоронение отходов за счет физической их изоляции от подстилающих грунтов. Он должен быть выполнен из материала инертного или устойчивого по отношению к агрессивному воздействию химически активных и токсичных веществ; должен быть достаточно долговечен и полностью исключать фильтрацию и диффузию складируемых отходов и их химических составляющих. Кроме традиционно используемых экранов (глиняного, пленочного) существуют новые технологии изоляции отходов от окружающей среды и новые материалы. Один из способов основан на кольматации пор и фильтрационных каналов грунта. Кольматация производится с помощью смеси высокодисперсных компонентов, полученных в полупроводниковом производстве. При определенном соотношении компонентов противофильтрационного материала образуются комплексные химические соединения типа силикатов и кремний-фторидов, которые практически нерастворимы в воде и химически инертны. Второй нетрадиционный способ − использовать в качестве противофильтрационного экрана отходы производства в виде отвального фосфогипса − дигидрата с добавками кальцийсодержащих соединений. Экспериментальные исследования позволили установить, что противофильтрационный экран имеет достаточно низкий коэффициент фильтрации. Он может применяться как самостоятельный тип экрана, так и в качестве подстилающего (переходного) слоя.

Изоляция кровли отходов непроницаемыми материалами способствует снижению инфильтрации атмосферных осадков и образования фильтрата. Строительство покровного экрана на всей поверхности отходов оправдано и необходимо при закрытии полигона, а на действующем полигоне, по-видимому, целесообразно поэтапное применение покровного экрана по мере последовательного заполнения участков полигона отходами на заданную высоту. Для этого выгрузку отходов производить системно, начиная с ближайших или дальних от въезда площадок в зависимости от метода складирования − сталкивания или надвига.

Устройство противофильтрационной диафрагмы из глинистых грунтов по периметру полигона для изоляции зоны питания грунтовых вод. Это сооружение выполняет функцию отмостки, которая делается по периметру зданий. Применение способа изоляции кровли отходов естественно при закрытии полигона. Мероприятия по изоляции грунтов по контуру целесообразно осуществлять при продлении срока эксплуатации полигона.

Послойная отсыпка отходов через 1,8-2,1 м изолирующими слоями (0,25 м), в качестве которых могут использоваться местный грунт или инертные однородные отходы. Промежуточная изоляция предотвращает или понижает общесанитарные и другие показатели вредности поступления вредных веществ с поверхности отходов в атмосферу с пылью, испарениями, газами. Естественные минеральные грунты вместе с разложившимися отходами образуют относительно стабильный субстрат, обладающий сорбционными свойствами и способностью к обмену ионов, что приводит к очистке образующегося фильтрата от минеральных загрязнений. После отсыпки изолирующего слоя должно проводиться уплотнение его вместе со слоем отходов.

Снижение вывоза на полигон опасных отходов (3 и особенно 2 класса опасности). При этом следует обратить внимание на то, что при удалении из отходов наименее эколого-опасных фракций, какими являются вторичные ресурсы (текстиль, макулатура, стеклобой, полимеры, металлы и т. д.), повышается опасность балласта, в котором остаются отходы лаков, красок, средств бытовой химии, пришедшие в негодность лекарства, и который захоранивается на полигонах.

Брикетирование (тюкование) отходов. При брикетировании коммунальные отходы, как правило, уплотняются примерно в 6-6,5 раз. Увеличенная плотность отходов снижает проникновение через их массу атмосферных осадков и образование фильтратных вод, загрязняющих подземные воды. Исключается разнос ветром по полигону легких фракций ТКО (пленка, бумага), снижается «привлекательность» мусора для птиц − переносчиков болезнетворной микрофлоры, устраняет благоприятную среду для размножения мух, грызунов снижает проникновение через их массу атмосферных выбросов.

Использование фильтрата. Одним из способов уменьшения объема фильтрационных вод является их рециркуляция, то есть использование собранного фильтрата для орошения рабочего тела полигона. Этот метод целесообразно применять только в маловодные сезоны года для увеличения влажности отходов и предотвращения их возгорания и стимулирования биохимических процессов.

Обвалование. Земляной вал препятствует растеканию фильтрата и ливневых вод за пределы полигона, где отсутствует противофильтрационный экран. При отсутствии на площадке малопроницаемых грунтов в зоне аэрации есть риск загрязнения подземных вод. При эксплуатации полигона необходимо следить за тем, чтобы вал не засыпался отходами.

При невозможности предотвращения загрязнения подземных (грунтовых) вод отходами следует сократить срок эксплуатации полигона и приступить к рекультивационным работам.

Для снижения экологической нагрузки полигонов на подземные воды мероприятиями при их строительстве следует признать выбор места размещения полигона с благоприятными геолого-гидрогеологическими условиями и обоснованный выбор системы противофильтрационной защиты. В то же время с помощью дополнительных мер возможно частичное снижение негативного воздействия на окружающую среду действующих полигонов. В целях снижения экологического риска загрязнения окружающей среды полигоны оборудуются природоохранными инженерными сооружениями. Проектирование, строительство и эксплуатация полигонов ТКО регламентируется нормативными документами.

Литература

1. Ковальчик, Н.В. Ландшафтно-геохимическое обоснование размещения полигонов твёрдых отходов на территории Беларуси : автореф. дис. канд. геогр. наук: 11.00.11. – Минск, 2000. – 23 с.

2. Лысухо, Н. А. Отходы производства и потребления / Н.А. Лысухо,Н. Б. Кичасва, Д.М. Ерошина. – Минск : Минсктиппроект, 2004. – 257 с.

3. Отходы производства и потребления / Д. М. Ерошина [и др.] // Состояние природной среды Беларуси : экологический бюллетень 2009 г. / под ред. В.Ф. Логинова. − Минск, 2010. − С. 345−354.

4. Охрана окружающей среды в гомельской области : стат. сб. / Министерствово статистики и анализа Республики Беларусь. – Гомель, 2005 – 61 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АТОМНО-ЭМИССИОННОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ С АНАЛИЗАТОРОМ МАЭС ДЛЯ ОЦЕНКИ СОДЕРЖАНИЯ МИКРОКОМПОНЕТОВ ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ИВАНЬКОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Сафронова Н.С., Гришанцева Е.С., Попов В.И. , Федорова Л.П.
Геологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, кафедра геохимии,
natasha@geol.msu.ru, ООО «ВМК-Оптоэлектроника», г. Новосибирск, Россия;
Государственный научно-исследовательский институт озерного и речного
рыбного хозяйства, Верхнее-Волжское отделение, Россия

Иваньковское водохранилище является источником питьевого водоснабжения г. Москвы. Водохранилище – мелководное, большая роль в процессе самоочищения водной массы принадлежит высшей водной растительности [1, 2]. Исследован состав водной растительности Иваньковского водохранилища, с целью оценки влияния на экосистему водохранилища.

Для определения состава использовали спектро-аналитический комплекс, создателем и изготовителем которого является ООО »ВМК Оптоэлектроника». Оборудование установлено в спектральной лаборатории кафедры геохимии Геологического факультета МГУ им М.В. Ломоносова. В основе рассматриваемого комплекса лежит метод атомно-эмиссионного спектрального анализа при использовании способа вдувания порошковых проб с потоком воздуха. Одно из важнейших преимуществ этого метода заключается в том, что при равномерном вдувании порошков состав облака дуги, определяемый составом и способностью испарения частиц порошка, остается неизменным, а следовательно, остается постоянной и температура плазмы. [3] Указанный метод введения проб долгие годы был широко распространен в России. Но в лабораториях использовались установки не серийного производства, прошедшие промышленную аттестацию. Сотрудники лабораторий обычно проводили метрологическую аттестацию полученных результатов. Лидером по производству серийного спектрального оборудования стала компания «ВМК Оптоэлектроника». Более двадцати лет компания специализируется на создании и производстве оборудования для прямого атомно-эмиссионного спектрального анализа порошковых проб как природных объектов, так металлов и сплавов. Качество выпускаемого оборудования проходит сертификацию ГОСТ Р ИСО 9001-2008. Идеи, лежащие в основе производимых приборов, защищены патентами Российской Федерации. Выпускаемое оборудование постоянно модернизируется.

На кафедре геохимии установлен модернизированный спектро-аналитический комплекс, включающий:

– компактный дуговой генератор, основанный на современной полупроводниковой элементной базе, совмещенной с транспортерной системой ввода методом просыпки-вдувания, «Поток» при силе тока до 40 ампер.

– многоканальный анализатор эмиссионных спектров МАЭС, включающий пять линеек фотодиодов с размером типа БЛПП – 369 с шагом размещения фотодиодов – 12.5 мкм, высотой фотодиода – 1 мм, динамическим диапазоном – 10^4 и спектральным диапазоном чувствительности – 160-1100 nm.

– многофункциональный программный пакет «Атом-3.2», работающий в среде Windows XP. В первую очередь в программе были реализованы основные задачи количественного многоэлементного атомно-эмиссионного спектрального анализа – выполнение всех необходимых измерений и расчетов. Программа «Атом 3.2» обеспечивает управление всеми приборами комплекса атомно-эмиссионного спектрального анализа – анализатором МАЭС, генератором, включением внешних устройств.

Для регистрации спектров проб и стандартных образцов выбрали один из спектрографов спектральной лаборатории кафедры геохимии – спектрограф высокого разрешения ДФС-13-2 с плоской дифракционной решеткой 1200 штр/мм, обратной линейной дисперсией 0.3 нм/мм, позволяющий получить разрешение для линий спектра 0.003 нм. Кассету для фотопластин компания «ВМК Оптоэлектроника» заменила на многоканальный анализатор атомно-

эмиссионных спектров МАЭС с программным пакетом «Атом 3.2». При проведении анализа образцов на монитор компьютера одновременно выводится информация по трем позициям: слева – окно спектра, справа – окно градуировочного графика, внизу – основная таблица результатов, включающая данные о стандартах и пробах. Отображение спектра возможно в любом, удобном для пользователя масштабе: полный спектр, участок спектра, необходимый для определения элементов поставленной задачи или конкретно выбранная линия элемента. Расчет интенсивности спектральных линий проводится с учетом фона с двух сторон от контура рассматриваемой линии спектра. При построении градуировочных графиков возможно использование полинома первой или второй степени. По оси концентраций обычно устанавливаем логарифмический масштаб.

В связи с высокой разрешающей способностью спектрографа авторы поставили задачу исследования возможностей определения прямым способом концентрации редкоземельных элементов. Для работы на установке выбран оптический диапазон от 405.7 до 455.528 нм, который позволяет получить информацию о концентрациях двенадцати из семнадцати редкоземельных элементов: Sc (424.682 нм), Y (437.49 нм), La (433.374 нм, 412.32 нм, 407.74 нм), Ce (429.667), Pr (417.94 нм), Nd (430.36 нм), Pm (420.67 нм, 417.94 нм, 418.95 нм), Sm (431.89 нм), Eu (412.07 нм), Tb (431.88 нм), Dy (407.80 нм), Lu (451.86 нм). Чувствительные аналитические линии остальных пяти редкоземельных элементов (Gd, Ho, Er, Tm, Yb) лежат в более коротком оптическом диапазоне. Кроме того, в выбранном оптическом диапазоне возможно определение значимых для водной растительности концентраций микрокомпонентов: Ag (447.604 нм), V (437.924 нм), W (429.46 нм), Cr (425.435 нм, 427,48 нм) Rb (420.185, 421.55 нм), Cs (424.63 нм), Pb (405.78 нм), Zr (429.479), Nb (405.894 нм), Ga (417.204 нм), Sr (421.552 нм), In (410.176 нм), а также содержание Fe (426.047 нм, 429.412 нм) и Mn (403.449 нм).

Пробы образцов водной растительности высушивали при комнатной температуре, резали на мелкие части, озоляли при температуре 450°, затем перемешивали и перетирали золу. Нижние границы определяемых содержаний микрокомпонентов изменяются от 5 10^{-5} до 9 10^{-4} % в зависимости от определяемого элемента. Проведено исследование влияния на интенсивность аналитических линий спектра массы навески пробы. Вводили в дуговой разряд пробы, изменяя массу навески от 20 мг до 60 мг при числе параллельных не менее пяти. Для большинства определяемых элементов оптимальным вариантом, позволяющим получить максимальную интенсивность сигнала, является навеска пробы массой 30 мг. Навеску пробы золы массой 30 мг смешивали с угольным порошком марки ОСЧ-8.4 массой 120 мг. Экспозиция – 20 (или 30) сек.

Потери при прокаливании при температуре 450 С изменяются в интервале от 80 до 94 % в зависимости от вида растительности.

Для построения градуировочных графиков использовали эталоны Бронницкой Геологоразведывательной экспедиции (БГГЭ), ультраосновные породы, пепел, и ГСО растительных материалов: 1) СБМК-01, клубни картофеля, 2) СбМП – 01, зерно пшеницы, 3) СБМТ-01, злаковая травосмесь.

Использование указанных ГСО и эталонов позволило количественно определить концентрации церия от 1.3 10^{-4} до 3. 2 10^{-3} %, хром от 6.1 10^{-4} до 1.2 10^{-2} %, галлий от 4.3 10^{-5} до 1.0 10^{-2} %, индий от 1.9 10^{-4} до 2.5 10^{-4} %, ниобий от 8.6 10^{-4} до 0.18 %, свинец от 6.3 10^{-5} до 2.6 10^{-3} %, рубидий от 7.7 10^{-3} до 1.1 10^{-2} %, стронций от 3 10^{-4} до 3.1 10^{-2} %, ванадий от 4.3 10^{-4} до 5.5 10^{-3} %, вольфрам от 2.06 10^{-3} до 2.44 10^{-3} %, иттрий от 1.84 10^{-3} до 2.82 10^{-3} %, цирконий от 1.2 10^{-3} до 5.1 10^{-3} %. Концентрации железа и марганца в большинстве образцов изменялись незначительно. Железо – (2.28-2.64) %, марганец от 5.8 10^{-2} до 5.1 10^{-1}.

Литература

1. Иваньковское водохранилище: Современное состояние и проблемы охраны / В.А. Абакумов, В.П. Ахметьева, В.Ф. Бреховских и др. – М. : Наука, 2000. – 344 с.

2. Григорьева И.П., Ланцова И.В., Тулякова Г.В. Геоэкология Иваньковского водохранилища и его водосбора. – Конаково, 2000. – 248 с.

3. Русанов А.К. Основы количественного спектрального анализа руд и минералов. – М. : Недра, 1978, С. 83-175.

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОКРОВСКОГО ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩЕГО РУДНИКА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Кудрявцев Е.А., Паршиков Г.Г., Савушкина Е.Ю.
core94@bk.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Разработка рудных месторождений приводит к серьезным нарушениям экологического равновесия. Образуются сложные природно-техногенные системы, негативное влияние которых следует изучать с целью его минимизации и нейтрализации.

Влияние горного предприятия обусловлено как геолого-геохимическими особенностями месторождения, так и применяемой техникой и технологией добычи полезных ископаемых.

В целях эффективной защиты окружающей среды от влияния производственной деятельности в мировой и отечественной практике проводится мониторинг, на основе которого разрабатываются рекомендации и варианты управленческих решений, необходимых для обеспечения экологической безопасности, своевременного принятия решений по минимизации и ликвидации возможных негативных последствий для окружающей среды.

В июне 2014 года студенты кафедры экологии и природопользования МГРИ-РГГРУ Кудрявцев Е.А. и Паршиков Г.Г. принимали участие в работе золотодобывающего предприятия ОАО «Покровский рудник», где изучили программу горно-экологического мониторинга (ГЭМ) в зоне воздействия Покровского золоторудного месторождения. В результате была подготовлена работа, основной целью которой являлась оценка воздействия Покровского рудника на окружающую среду на основе данных ГЭМ и разработка мероприятий по улучшению экологической обстановки в районе работ золотодобывающего предприятия.

Авторы ставили перед собой следующие задачи:

- охарактеризовать Покровский рудник, как источник воздействия на окружающий ландшафт;
- изучить природно-климатические условия территории;
- оценить степень воздействия предприятия на окружающий ландшафт;
- разработать мероприятия по сохранению качества окружающего ландшафта в районе Покровского рудника;
- рассчитать экономическую эффективность от внедрения природоохранных мероприятий.

Предмет исследования – состояние окружающей среды в районе Покровского золоторудного месторождения.

Открытое акционерное общество «Покровский рудник» расположено в Амурской области, Магдагачинского района, в 14 км от поселка Тыгда, в районе нахождения коренного месторождения золота. Покровское месторождение является наиболее крупным золоторудным месторождением в Амурской области. Отработка месторождения осуществляется открытым способом при помощи карьера, с применением буро-взрывных работ. Добытая руда перерабатывается на Золотоизвлекательная фабрика (ЗИФ) и Участок кучного выщелачивания (УКВ)

История «Покровского рудника» начинает отсчет с 1 сентября 1994 года, когда было зарегистрировано Акционерное общество закрытого типа «Покровский рудник», которое выиграло конкурс, получило лицензию на право отработки Покровского месторождения и приступило к его освоению.

Покровское золоторудное месторождение открыто в 1973 году. В 1994 году предприятием АООТ «Токур золото» ЗАО «Покровский рудник» получена лицензия на право пользования недрами. В 1996 году получено согласование условий природопользования. В 1996 году разработано ТЭО «Технико-экономическое обоснование строительства золотодобывающего предприятия «Покровский рудник» на базе месторождение «Покровское» В 1997 году

проведены общественные слушания ТЭО. В 1998 году организовано предприятие ОАО «Покровский рудник» и переоформлена лицензия на право пользования недрами. В 1998 году разработано дополнение к ТЭО строительства опытно-промышленного участка кучного выщелачивания на месторождении «Покровское». До 2002 года извлечение золота из руд проводилось методом цианирования только на участке кучного выщелачивания, золотоизвлекательная фабрика введена в работу в 2002 году. В настоящее время добыча золота ведется на ЗИФ и УКВ.

Эксплуатация золотодобывающих объектов золоторудного месторождения «Покровский рудник» с начала строительства сопровождается ведением мониторинга. Программа горно-экологического мониторинга на этапе промышленных испытаний на этапе оценочных геологоразведочных работ разработана ФГУГП «Амургеология» в 2005 году.

Программа ведения горно-экологического мониторинга в зоне воздействия золотодобывающего предприятия ОАО «Покровский рудник» разработана в соответствии с законом РФ «О недрах» от 21.02.1992 г. № 2395-1 (с изм. и доп. вступ. В силу с 01.01.2014), Федеральным законом № 7-ФЗ «Об охране окружающий среды» от 10.01.2002 г. (в ред. от 12.03.2014), Постановлением Совета Министров Правительства Российской Федерации от 24.11.93 г. № 1229 «О создании единой государственной системы экологического мониторинга», Концепцией и Положением о Государственном мониторинге геологической среды России, утвержденных приказом Роскомнедра № 117 от 11.07.94 г., «Требованиями к мониторингу месторождений твердых полезных ископаемых», утвержденными МПР России 04.05.2000 г., и другими правовыми и нормативными документами.

Программа горно-экологического мониторинга, составлена с учетом полученных результатов при проведении инженерно-гидрометеорологических и инженерно-экологических изысканий, а так же с учётом данных горно-экологического мониторинга золоторудного месторождения 2005-2013 гг.

Данная программа включает исследования:

– контроль качества природных вод,
– контроль качества подземных вод,
– контроль состояния почв,
– контроль состояния атмосферного воздуха
– режимные наблюдения по наблюдательным скважинам,
– мониторинг плотины хвостохранилища (устойчивость, фильтрационные свойства),
– ландшафтные наблюдения;

Природно-климатические и инженерно-геологические условия района благоприятные.

Воздействие на компоненты окружающей среды в результате деятельности предприятия, экологически допустимо и не имеет необратимых последствий.

По итогам мониторинга определён перечень мероприятий по сохранению качества окружающей среды в районе Покровского рудника.

Рекомендованные мероприятия позволят создать экологический и экономический эффект – уменьшение негативного воздействия на окружающую среду и увеличение ресурсной базы предприятия.

Результаты работы могут быть использованы при составлении экологических карт, для проведения инженерно-экологических и инженерно-гидрометеорологических изысканий, для оценки экологической ситуации района, расчёте фоновых концентраций химических веществ в окружающей среде.

Литература

1. Программа ведения горно-экологического мониторинга в зоне воздействия золотодобывающего предприятия ОАО «Покровский рудник», ОАО «Покровский рудник», Амурская область, с. Тыгда, 2014.

МИКРОБНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПОРОХОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Зиганшина Э.Э., Ваньков П.Ю., Ибрагимов Э.М., Зиганшин А.М.
elvira051088@gmail.com, Казанский федеральный университет, Казань, Россия

Сточные воды предприятий, выпускающих взрывчатую продукцию, содержат минеральные соли, кислоты, нитраты целлюлозы. Известно, что последние компоненты сточных вод пороховых предприятий очень слабо подвергаются разрушению в естественной среде [1]. Казанский пороховой завод занимается выпуском пластифицированной и порошковой нитроцеллюлозы, являющейся полимерной основой для различных порохов и других видов гражданской продукции. Микробные сообщества прудов-отстойников данного предприятия, производящего трудноразлагаемую взрывчатую продукцию, привлекательны как модели для перспективной микробной деструкции сложных искусственных полимеров данной отрасли химической промышленности.

На сегодняшний день известны технологии по биологическому обезвреживанию азотсодержащих соединений в условиях производства, включая нитраты целлюлозы. Следует отметить, что на практике многие производства применяют методы щелочного гидролиза нитратов целлюлозы до простых веществ с последующим биологическим окислением активным илом. Однако в процессе щелочного гидролиза образуются токсичные вещества распада нитратов целлюлозы [2]. Разработка эффективной технологии биологического обезвреживания сточных вод пороховых предприятий остается актуальной проблемой современной химической промышленности и требует незамедлительного решения с целью снижения отрицательной нагрузки на прилегающую окружающую среду [3].

В ходе анализа культивируемого бактериального сообщества осадка сточных вод, содержащих нитроцеллюлозу, были выделены и исследованы 27 аэробных и 42 микроаэрофильных изолята микроорганизмов, полученных из двух образцов (№2 и №4). Выделенные микроорганизмы идентифицированы с применением масс-спектрометра MALDI Biotyper. В результате исследования из пробы №2 промышленных стоков были выделены и идентифицированы аэробные представители бактериального сообщества общей численностью 2.33×10^4 КОЕ/мл. Среди всех высеянных культур представители рода *Bacillus* оказались самыми многочисленными. К доминирующим микроорганизмам относились 4 представителя данного рода, а именно *Bacillus pumilus* (56% от всех высеянных бактерий), а также *Bacillus megaterium, Bacillus simplex*, *Bacillus subtilis* (7%, 7% и 6% от общей численности высеянных микроорганизмов соответственно). Представители рода *Bacillus* известны своей способностью метаболизировать различные тяжело вовлекаемые в геохимические циклы ксенобиотики [4]. Среди представителей микрофлоры пробы №2 удалось также идентифицировать представителей *Lysinibacillus fusiformis*, *Janthinobacterium lividum*, *Micrococcus luteus*. Фила Протеобактерии была представлена пигмент-синтезирующим видом *Janthinobacterium lividum* (6% от общей численности микробиоты). Известно, что некоторые представители этого вида являются галофилами и способны расти при низких значениях pH [5]. На долю представителя порядка *Actinomycetales*, *Micrococcus luteus*, приходилось 6% от общей численности высеянной микробиоты. Интересно, что представители данного облигатного аэробного вида играют важную роль при трансформации органических остатков природного происхождения и очистки водоемов от нефтяных загрязнений [6]. Много данных в литературе и о способности представителей вида *Lysinibacillus fusiformis* расти и развиваться в присутствии органических растворителей, таких как метанол, этанол, толуол, циклогексан и диметилсульфоксид [7]. Кроме того, в ходе исследования микрофлоры пробы №2 сточных вод порохового завода нами были выделены и идентифицированы микроаэрофильные бактерии общей численностью 2×10^4 КОЕ/мл. Доминирующими представителями бактерий промышленных стоков, обитающих в условиях с низким содержанием молекулярного кислорода, оказались виды *Bacillus megaterium* и *Bacillus licheniformis* (24% и 23% от общей численности высеянных микроорганизмов соответственно). Кроме этого,

был выделен и идентифицирован микроорганизм *Paenibacillus glucanolyticus*, известный своей способностью метаболизировать калийсодержащие ксенобиотики [8]. Среди всех выделенных бактерий почти половину, а именно 42% от общей численности высеянных микроорганизмов, идентифицировать не удалось.

Результаты идентификации аэробных и микроаэрофильных бактерий пробы № 4 в составе осадка сточных вод производства нитратов целлюлозы показали, что, как и в случае с пробой №2, в основном все идентифицированные представители относятся к роду *Bacillus*, среди которых *Bacillus pumilus* занимает доминирующую позицию (30% и 31% от общей численности высеянных микроорганизмов в аэробных и микроаэрофильных условиях соответственно). По литературным данным, представитель вида *Bacillus pumilus* был выделен из твердых отходов нефти, и охарактеризована его способность трансформировать различные углеводороды [9]. Также известно, что представители данного вида являются гексогенразрушающими бактериями [10]. Однако среди высеянных микроорганизмов пробы № 4 как в аэробных, так и микроаэрофильных условиях часть идентифицировать не удалось. Возможно, ряд неопределенных микроорганизмов является уникальным в данном микробном консорциуме, и они представляют собой новые виды бактерий, характерные для данной экологической ниши.

В результате данного исследования из осадков промышленных стоков порохового предприятия были выделены доминантные представители аборигенной бактериальной микрофлоры с перспективой их внедрения в биотехнологию обезвреживания производственных вод, загрязненных нитратами целлюлозы.

Работа выполнена при финансовой поддержке «Российского фонда фундаментальных исследований» в рамках научного проекта № 14-04-31694.

Литература

1. Souza J.V, Silva E.S., Silva F.T., Paiva T.C. Fungal treatment of a delignification effluent from a nitrocellulose industry // Bioresour. Technol. – 2005. – V. 96. – P. 1936-1942.

2. El-Diwani G., El-Ibiari N.N., Hawash S.I. Treatment of hazardous wastewater contaminated by nitrocellulose // J. Hazard Mater. – 2009– V. 167. – P. 830-834.

3. Barreto-Rodrigues M., Souza J.V., Silva E.S, Silva F.T., Paiva T.C. Combined photocatalytic and fungal processes for the treatment of nitrocellulose industry wastewater // J. Hazard Mater. – 2009. – V. 161. – P. 1569-1573.

4. Zeinat Kamal M., Nashwa A.H. Fetyan A., Mohamed A. Ibrahim, Sherif El-Nagdy**.** Biodegradation and Detoxification of Malathion by of Bacillus thuringiensis MOS-5 // Australian Journal of Basic and Applied Sciences. – 2008. – V. 2(3). – P. 724-732.

5. Shivaji S., Ray M. K., Seshu Kumar G., Reddy G. S. N., Saisree L., Wynn-Williams D. D. Identification of Janthinobacterium lividum from the soils of the islands of Scotia Ridge and from Antarctic peninsula // Polar Biology. – 1991. – V. 11. – P. 267-271.

6. Патент РФ № 2488630. Штамм Micrococcus luteus, обладающий каталазной активностью и осуществляющий трансформации органических остатков природного происхождения / Н.И. Воробьев, А.А. Попов, С.В. Жемякин, О.В. Свиридова.

7. Wang S., Liu G., Zhang W., Cai N., Cheng C., Ji Y., Sun L., Zhan J., Yuan S. Efficient glycosylation of puerarin by an organic solvent-tolerant strain of Lysinibacillus fusiformis // Enzyme Microb Technol. – 2014. – V. 57. – P. 42-47.

8. Sangeeth K.P., Suseela Bhai R., Srinivasan V. Paenibacillus glucanolyticus, a promising potassium solubilizing bacterium isolated from black pepper (Piper nigrum L.) rhizosphere // Journal of Spices and Aromatic Crops. – 2012. – V. 21 (2). – P. 118-124.

9. Calvo C., Toledo F.L., González-López J. Surfactant activity of a naphthalene degrading Bacillus pumilus strain isolated from oil sludge // J Biotechnol.– 2004. – V. 109 (3). – P. 255-262.

10. Ibeanusi V., Jeilani Y., Houston S., Doss D., Coley B. Sequential anaerobic-aerobic degradation of munitions waste // Biotechnol Lett. – 2009. – V. 31 (1). – P. 65-69.

РАЗРАБОТКА ВОДООХРАНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ РЕКИ КОРШУНИХА

Хуснутдинов Р.Н., Королева Е.А.
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Природный комплекс водоема является ценным объектом системы Природного комплекса города – как относительно хорошо сохранившаяся речная долина с открытым руслом реки Коршуниха. Особая ценность данного объекта не в редких представителях флоры и фауны, а в сохранении гидроморфологических особенностях территории – открытого русла реки с долинным комплексом – как градоформирующего фактора и фрагмента экологического коридора города

Проектируется комплекс мероприятий по восстановлению водоотводящей функции водотока, природных свойств долинного комплекса, а также сооружения для реализации этих мероприятий в строительный и эксплуатационный периоды:

1. Временные дороги и съезды для подъезда спецтехники в строительный период.
2. Очистка русла от донных отложений и мусора.
3. Противооползневые и противоэрозионные мероприятия на участках.
4. Очистка от мусора территории долины.
5. Благоустройство территории, путем строительства дорожно-тропиночной сети, спусков, ландшафтных озеленений…

Долина р. Коршунихи в границах рассматриваемой территории целиком расположена в пределах ЮЗАО и находится в составе района Академический, между Севастопольским проспектом и Нагорной ул., имеет протяженность 1,1 км. Ширина современной долины составляет в среднем около 80-90 м, то есть общая площадь проектируемой территории приближается к 10 га.

В процессе освоения сопредельных с рассматриваемым отрезком р. Коршунихи городских территорий ее долина подвергалась здесь коренной трансформации и утратила многие природные свойства. Она на всем своем протяжении была засыпана и до предела сужена, а сама река стала использоваться для сброса ливневых и других сточных вод. Совершенно очевидно, что сильному нарушению и деградации подверглись все природные составляющие долины Коршунихи – рельеф, поверхностные и грунтовые воды, почвы, растительность и животный мир.

Вдоль реки имеются жилые застройки и административные здания; долина изрезана спусками, дорожками и тропинками, которые в настоящие время замусорены бытовыми отходами.

Климат района характеризуется максимальным годовым перепадом температур от −38 °C в зимний период и до +35 °C в летний период. Среднегодовая температура 5,6 °C.

Особенности настоящей работы, является проектирование мероприятий по очистке лишь фрагмента русла, при отсутствии комплексной схемы реабилитации всей реки, а также ограничение поставленной задачи исключительно механической очистки русла без решения проблем очистки воды и водоохранных мероприятий р. Коршунихи. В данной работе рассмотрен лишь первый этап комплекса мероприятий всего бассейна по очистки. Коршунихи как основного притока р. Котловки.

Река на участке проектирования протекает в естественном русле, имеющем каньонообразную долину, склоны которой, как и само русло, в значительной степени подвергнуты техногенной трансформации: перепланированы, сужены, засыпаны отвалами строительного мусора. Следствием техногенной трансформации долинного комплекса является развитие опасных эрозионных и оползневых процессов. Оползневые и эрозионные процессы создают технически и экологически опасную ситуацию в долине вблизи жилых массивов не позволяют сформироваться устойчивой системе озеленения, в связи с чем был разработан комплекс проектных решений, для снижения уровня опасности и стабилизации участка долинного комплекса:

- Сохранение основных морфологических свойств территории – открытого русла реки и озелененного комплекса.
- Очистка водного объекта от мусора и загрязнений.
- Повышение устойчивости склонов долины и берегов реки для стабилизации планировка.
- Частичное благоустройство и планировка прилегающей территории.

Качество воды в реке характеризует ее как сильнозагрязненную, поэтому уборка мусора и очистка дна не дадут существенного улучшения ее состояния. Проблема очистки реки остаются не решенной.

Таким образом, в проекте предусмотрены основные мероприятия по очистке и берегоукрепления русла р. Коршунихи и благоустройства ее территории:

1. Устройство съездов (4 съезда) для проезда строительной техники и устройство временной дороги на период строительства.
2. Очистка дна реки и откосов от крупногабаритного мусора, от поваленных деревьев, камней сухостоя.
3. Очистка оголовков: входящего, выходящих и водопропускных труб.
4. Крепления дна матрицами “Рено”.
5. Крепление откосов объёмными матами “Enkamat” с засевом трав по слою растительного грунта.
6. Устройства систем водоотведения поверхностной воды.

Экологическая реабилитация и благоустройство долины, прежде всего должны быть направлены на максимально возможное в условиях города восстановление и поддержание её природных качеств, что вполне являются трудностями которые возможно преодолеть, при выполнении экологических ограничений и выполнения ряда природоохранных мероприятий. Для дальнейшего улучшения экологии и очистки реки, необходимо строительство пруда-отстойника и очистных сооружений для очистки сбрасываемых в реку сточных вод.

S-XIII

СЕКЦИЯ ГИДРОГЕОЛОГИИ, ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОКРИОЛОГИИ

ОПТИМИЗАЦИЯ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕТРОПОЛИТЕНА В МОСКВЕ

Пашкин Е.М., Рябов Е.Б.
empashkin@mail.ru, ryabov.egor.br@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Инженерно-геологическая информация, получаемая для проектирования и строительства тоннелей метрополитена, характеризуется значительной неопределенностью в связи с дискретностью ее получения. Об этом свидетельствуют признания многих отечественных и зарубежных специалистов [1, 2].

Несоответствия между сложностями инженерно-геологических условий и применяемыми до последнего времени технологиями сооружения тоннелей, привело к разработке инновационных технологий – высокотехнологичных тоннелепроходческих механизированных комплексов (ТПМК). Специфика технологии проходки с применением ТПМК существенно меняет отношение к инженерно-геологической информации.

Внедрение щитов ТПМК в процесс сооружения тоннелей позволяет нейтрализовать целый ряд негативных последействий, связанных со сложной и неоднородной структурой геологической и гидрогеологической среды. Во многом разработка этих технологий была связана именно с преодолением таких трудностей.

Проходка современными герметичными щитами не требует подробных геологических изысканий, поскольку рассчитана на широкий диапазон инженерно-геологических условий. Сложившаяся ситуация должна изменить идеологию инженерно-геологических изысканий, поскольку применение укоренившегося подхода выглядит анахронизмом.

Существенным фактором, требующим необходимой корректировки объемов проводимых инженерно-геологических изысканий, является использование информации, полученной за прошлые годы и представленной 1,2 млн пробуренных скважин. исполнительной документацией нескольких сотен километров пройденных в Москве тоннелей.

Сам по себе объём изысканий не определяет конечного результата сооружения тоннелей и не может быть мерилом успешного его завершения. Дело не в количестве информации, а в умении грамотно её использовать и адресовать в процессе принятия решений. Важно уметь использовать интеллект специалистов, от которых зависит принятие правильных решений с использованием ограниченного объема изысканий.

Для этого необходимо привести в соответствии два положения. Первое – максимальное использование фондовой информации с обоснованием необходимого корректирующего объема инженерно-геологических работ.

Провести технологичную типизацию инженерно-геологических условий по фондовым материалам с использованием обратной информационной связи по пройденным тоннелям с применением ТПМК в степени, необходимой для принятия управляющих решений.

Поскольку невозможно непосредственно оценить воздействие разрушающей энергии рабочего органа комбайна на грунтовый массив, остается лишь опосредованная оценка этого разрушающего процесса, например, по скорости проходки комбайна в конкретных горно-геологических условиях.

Эта опосредованность базируется на ряде посылок, одна из которых связывает скорость проходки с важным показателем свойств грунтового массива – удельным сцеплением грунта.

Технологическая типизация инженерно-геологических условий – это объединение осваиваемых участков подземного пространства, сходных по набору признаков, в определенные инженерно-геологические типы при выбранной технологии проходки. Технологическую типизацию инженерно-геологических условий строительства тоннелей следует трактовать как проявление общих представлений о геологической среде с помощью конкретных горнотехнологических типов пород, сгруппированных по характерным геологотехнологическим признакам. Набор признаков может быть первичным (инженерно-

геологические свойства) и вторичным (показатели технологии взаимодействия с геологической средой – массивом).

Следует иметь в виду, что некоторые показатели физико-механических свойств горных пород тесно коррелируют между собой. Поэтому для создания технологической типизации важно определить наиболее независимые друг от друга показатели свойств, которые будут при этом наиболее сильно влиять на выбранные технологические показатели для ТПМК.

Технологическая типизация инженерно-геологических условий должна учитывать, в частности, технологические характеристики проходки: проходческие усилия и извлекаемый объем грунта в конкретных горно-геологических условиях как показатель взаимодействия механизированного комплекса с геологической средой, а также давления пригруза и грунтовых вод на забой и т.д. По необходимости в пределах выделенных типов должны уточняться границы типовой гидрогеологической обстановки и выявляться слабые звенья, изучению которых при строительстве тоннелей следует уделять большое внимание. При этом необходимо проводить часть инженерно-геологических исследований при мониторинге проходки тоннелей.

Таким образом, анализ зависимости технологических параметров от особенностей инженерно-геологических условий, полученный при сооружении тоннелей с применением проходческих комбайнов, становится основой для разработки технологической типизации инженерно-геологических условий. Цель типизации в этом случае должна заключаться в определении технологической аттестации проходки, в частности, ее скорости как основного показателя взаимодействия ТПМК с грунтовым массивом.

Для технологической типизации геологической среды наиболее перспективно использование пары технологических показателей, объем извлекаемого грунта и скорость проходки, а также соответственно связанных с ними показателей геологических свойств, плотность и удельное сцепление грунта.

Выделение типов строения геологической среды по фондовым и корректирующим материалам, дополненными технологическими параметрами, позволит обеспечить проектировщиков и строителей технологической картой с указанием основных операций и необходимых для проходки тоннелей режимов. Технологическая типизация геологических условий с изученным влиянием их на технологию ТПМК обеспечит более гибкий и эффективный процесс регулирования сооружения тоннелей в изменяющихся геологических условиях Москвы.

Результаты технологической типизации можно уточнять и корректировать материалами мониторинга, проводимого в процессе строительства тоннелей.

Этот метод позволит весьма эффективно проектировать и строить тоннели, поскольку в нем скрыты значительные временные и финансовые ресурсосбережения.

Литература

1. Пашкин Е.М. 2013. Инженерно-геологические исследования при строительстве тоннелей – Санкт Петербург: Георeконструкция – стр. 290.

2. Charles H. Dowding, 1976. Comparision of predicted and Encounred geology For Seven Colorado Nunnels.- In Proceeding of Rapid Excavation and Tunneling Conferece. New York.

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Горобцов Д.Н., Никулина М.Е.
marijjj@rambler.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Основной целью данной работы являлось рассмотрение особенностей проведения инженерно-геологических изысканий для линейных сооружений в условиях обновления нормативной базы в области инженерных изысканий для строительства.

В настоящее время основным нормативным документом, регламентирующим проведение инженерно-геологических изысканий является СП 47.13330.2012 (Инженерные изыскания для строительства. Основные положения). Однако, при введении данного норматива прежний документ СНиП 11-02-96 и его составные части (в частности СП 11-105-97, часть 1) отменены не были и многие специалисты, изыскатели и эксперты в области инженерной геологии по-прежнему им руководствуются.

При вводе нового нормативного документа некоторые специалисты утверждали, что он не годится, не отражает реальную картину, его нужно менять и т.д., но об этом с ними можно дискуссировать до бесконечности. Мы же, проведя общий анализ двух стандартов сделали выводы, что основные положения не изменились (за исключением стадийности), в частности практически все таблицы, присутствовавшие в старом документе плавно перетекли в новый. Однако, одна из таблиц претерпела изменения, а именно для инженерно-геологических изысканий под линейные сооружения. Ниже мы рассмотрим эти изменения подробней.

Итак, посмотрим на таблицу 7.2 СП 11-105-97 часть 1 и таблицу 6.4 СП 47.13330.2012 внимательней по каждому пункту. Для железных и автомобильных дорог требования к изысканиям не изменились. Для магистрального трубопровода изменились расстояния между горными выработками в меньшую сторону с 500-1000 м до 300-500 м. Эстакада для наземных коммуникации – требования не изменились. Воздушная линия связи и электропередачи напряжением до и свыше 35 кВ – изменились расстояния между горными выработками в меньшую сторону с 1000-3000 м до 500-1000 м. Кабельная линия связи – изменились в большую сторону расстояния между горными выработками с 300-500 м до 500-1000 м. Водопровод, канализация, теплосеть, газопровод, подземный коллектор (водосточный и коммуникационный) – требования к изысканиям не изменились.

В итоге, основным отличием нормативных документов для целей инженерных изысканий под линейные сооружения является изменение расстояния между горными выработками, как в меньшую, так и в большую сторону.

Теперь рассмотрим пример проведения инженерно-геологических изысканий под кабельные линии связи в центральном федеральном округе РФ во время обновления нормативных документов.

Впервые заказчик обратился к нам с предложением провести инженерные изыскания под кабельную линию связи в конце июня 2013 г. Как это обычно бывает, финансирование очень ограниченно. Оценив объемы работ, было выставлено коммерческое предложение, на которое заказчик ответил отказом и предложил ограниченную сумму, на которую мы в свою очередь также дали отказ.

На досуге нами был просмотрен новый норматив СП 47.13330.2012, который должен был вводиться, что называется «на днях», с 1 июля 2013 года, что уже было известно и доступно в свободной форме. Согласно новому нормативу снова были оценены объемы с уже уменьшенным количеством скважин за счет изменений, рассмотренных выше, и в итоге было принято решение на согласие предложения заказчика для проведения инженерно-геологических изысканий.

Подготовка всех документов, в том числе и для получения разрешений на изыскания началась ближе к августу месяцу 2013 года. В техническом задании по нашим условиям прописывался уже новый введенный норматив СП 47.13330.2012. После этого начались

первые замечания от соответствующих органов в связи с неверными объемами изысканий, поскольку в программе изысканий количество скважин было меньше, чем прописано в СП 11-105-97 часть 1. Пришлось доказывать, что в новом нормативе расстояния между скважинами увеличилось. Доказали.

Вторым замечанием стала необходимость бурения скважин с двух сторон на переходах через препятствия (автомобильные и железные дороги, нефте- и газопроводы) при горизонтально-наклонном бурении (ГНБ переходы). Для кого-то это может быть известно, но в общеизвестных нормативах это не прописано, указано только для переходов через водные преграды и для участков пересечений с транспортными и инженерными коммуникациями необходимо бурить в местах заложений опор по одной выработке.

Третьим было замечание об отсутствии информации о глубине заложения кабеля на ГНБ-переходах. При запросе этой информации у проектировщиков, был получен ответ, что глубина будет установлена после получения данных по инженерно-геологическим изысканиям. Таким образом, получился замкнутый круг. В итоге было принято решение установить глубину заложения кабеля с «запасом», что привело к увеличению глубины скважин на 1-2 м и удорожанию стоимости изысканий.

После всех согласований были проведены инженерно-геологические изыскания по стандартной методике, составлен технический отчет с приложениями и все это было сдано в соответствующие структуры для проведения экспертизы.

Следующим замечанием был указан неверно выбранный масштаб при построении инженерно-геологических разрезов через ГНБ-переходы. В стандартных нормативах данный вопрос не регламентируется, поэтому для наглядности на некоторых участках был выбран вертикальный масштаб 1:100, горизонтальный 1:200. Однако, экспертиза сослалась на пункт 5.8 норматива ГОСТ Р 21.1703-2000 для проектирования линии связи, где вертикальный масштаб был указан 1:200. Кто здесь прав, кто виноват, неизвестно, в результате чтобы не вступать в дискуссию в связи с ограниченным временем пришлось в оперативном порядке исправлять графические приложения.

При проектировании вышеупомянутой линии связи на некоторых участках она совпадала с другими участками (вход и выход в узлы связи, пересечение районов и административных округов и пр.). В связи с этим было принято решение, уменьшить объемы изысканий, сэкономив на количестве пробуренных скважин, а также на лабораторных испытаниях, т.е. на совпадающих трассах лабораторные испытания грунтов и скважины совпадали. Однако экспертизу данный вывод не устроил, в результате пришлось исправлять.

Приведем еще одно интересное замечание экспертов по лабораторным испытаниям, которое заключается в приведении численного значения относительной деформации пучения. Современный ГОСТ 25100-2011 (Грунты. Классификация) точно прописывает разновидности грунтов по степени морозной пучинистости и приводит собственно численное значение (раздел Б.2.19, таблица Б.27). Прежний ГОСТ 25100-95 (Грунты. Классификация), в аналогичной таблице (таблица Б.27) не просто устанавливает значения относительной деформации пучения, а позволяет это определить исходя из состава и состояния грунтов, чем не может похвастаться новый гост. В тоге, согласно ГОСТ 25100-2011 получается, что значения относительной деформации пучения необходимо определять в лабораторных условиях, а как показывает практика этого никто никогда не делает при проведении стандартных инженерно-геологических изысканий.

В результате нами были рассмотрены некоторые особенности проведения инженерно-геологических изысканий для линейных сооружений, что может быть полезным для специалистов, работающих в области инженерной геологии.

Литература

1. СП 47.13330.2012. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
2. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I.
3. ГОСТ 25100-95. Грунты. Классификация.
4. ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация.

АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ РЕТРОСПЕКТИВНОГО АНАЛИЗА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ И ЛОКАЛЬНЫХ ИСТОРИЧЕСКИХ ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Подборская В.О., Невечеря В.В.
Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Среди многообразия видов современных ПТС особо выделяют «исторические природно-технические системы (ИПТС)», где в качестве подсистемы «сооружение» рассматриваются памятники истории и архитектуры, время существования которых исчисляется сотнями лет. К главным особенностям ИПТС относятся: значительная продолжительность существования в прошлом и сохранность (неограниченная продолжительность существования) в будущем; особый режим функционирования и эксплуатации; уникальное строение подсистемы «памятник» на элементарном и функциональном уровнях (материалы и конструкции) [1, 3, 5].

Для изучения ИПТС требуется особые методические подходы, одним из которых является ретроспективный анализ (РА) [2-4]. Глубина ретроспективного анализа определяется продолжительностью существования ИПТС и обычно составляет несколько веков. РА рассматривается как один из важнейших элементов методики инженерно-геологических исследований, проводимых для создания проектов реставрации, комплексной планировки и благоустройства, а также инженерной защиты исторических территорий и сооружений. Целями ретроспективного анализа являются: установление истории функционирования и режима функционирования ИПТС; установление причинно-следственных связей между внешними и внутренними техногенными взаимодействиями и изменениями в подсистемах ИПТС, оценка последствий этих изменений.

Ретроспективный анализ дает возможность приближенно выяснить каким техногенным взаимодействиям и в какое время подвергалась ИПТС, какие были последствия, каким преобразованиям подвергалась планировочная структура территории (локальная ИПТС) и какие происходили конструктивные изменения в памятнике (элементарная ИПТС). Во время исследований локальной ИПТС Кирилло-Белозерского музея-заповедника и составляющих ее элементарных ИПТС (Успенского собора, крепостных стен и других памятников) было установлено, что ретроспективный анализ для локальной и элементарных ИПТС имеет свои особенности. Для элементарных ИПТС в ходе ретроспективного анализа прежде всего изучается подсистема «Памятник» ее структура, конструктивные особенности сооружения, история перестроек, ремонтов, реконструкций, что позволяет реконструировать изменения в подсистеме «Сфера взаимодействия памятника и геологической среды (СВ)», а также диагностировать причины деформаций памятников.

Для локальной ИПТС во время проведения ретроспективного анализа, изучаются, в основном, изменения, происшедшие в подсистеме СВ в связи с техногенными взаимодействиями. Показателями ретроспективных изменений являются: изменение рельефа и высотных отметок поверхности, изменение мощности техногенных грунтов, изменение гидрогеологических условий (положение уровня грунтовых воды, формирование верховодки, техногенных водоносных горизонтов), изменение гидрологических условий.

Главными ретроспективными техногенными взаимодействиями для локальной ИПТС Кирилло-Белозерского монастыря явились:

- строительно-хозяйственные мероприятия, проводившиеся во второй половине 16 веке во время возведения крепостных стен Старого города, (организация рельефа, использование имеющихся водотоков для хозяйственных целей – сооружение мельниц, плотин);
- мероприятия, проводившиеся в середине17 веке во время возведения крепостных стен Нового города (организация рельефа, строительство фортификационных сооружений);

- строительство в начале 19 века Северо-Двинской гидротехнической системы (гидротехнической ИПТС), включивший в состав верхнего бьефа Сиверское озеро, на берегу которого располагается монастырь.

На время завершения вышеперечисленных крупных этапов строительно-хозяйственной деятельности: (t_1, t_2, t_3) и настоящего времени (t_4),был проведен анализ изменения инженерно-геологических условий. По имеющемуся фактическому материалу составлена обобщенная таблица – матрица изменений показателей в подсистеме «СВ» для выделенных инженерно-геологических участков (I, II, III). Установлено, что максимальное изменение инженерно-геологических условий, характеризуемое выбранными показателями, для участка III произошло в интервал времени между срединой XVII в. (t_2) и началом XIX в. (t_3) ($\Delta t_2 - t_3$), что связано с крупными строительными работами по возведению крепостных стен и башен Нового города, оборонительных валов и рвов.

Для участков I и II максимальные изменения зафиксированы за последние 200 лет, ($\Delta t_3 - t_4$), и связаны они со строительством Северо-Двинской гидротехнической системы. Изменение положения уровня Сиверского озера (Северо-Двинская гидротехническая ПТС) повлекло за собой затопление части прибрежной территории монастыря вне крепостных стен, подтопление значительной части территории монастыря, прилегающей к озеру, изменение гидрогеологического режима значительной части территории монастыря, изменение гидрологического режима речки Свияги и протоки, соединяющей озера Сиверское и Долгое. Защитные мероприятия, осуществленные в 19 веке, включали в себя берегоукрепительные мероприятия (валунная набережная), повышение дневной поверхности путем подсыпки грунтов (рост слоя техногенных грунтов) на территории, прилегающей к озеру. Изменения, произошедшие в подсистеме «СВ», вызвали активизацию инженерно-геологических процессов (подтопление, морозное пучение грунтов, подсос влаги) и развитие деформаций памятников. Таким образом, данный пример показывает, что ретроспективный анализ взаимодействия ИПТС разного вида (в данном случае архитектурная и гидротехническая) является эффективным, и его результаты могут служить основой для прогнозной оценки устойчивости функционирования ИПТС при новых условиях.

Современное техническое состояние памятников нельзя рассматривать и оценивать вне связи с теми событиями, которые происходили с ними в недавнем прошлом и в более ранние периоды их существования. Необходимо проводить ретроспективный анализ с учётом последовательности осуществления техногенных взаимодействий и оценки относительной устойчивости компонентов геологической среды к произведенным изменениям в пределах рассматриваемой сферы взаимодействия, так как без этого невозможно оценить современное состояние исторических природно-технических систем и дать прогноз их функционирования на следующий этап развития.

Литература

1. ГОСТ Р. Общие требования к инженерно-геологическим изысканиям и исследованиям для сохранения объектов культурного наследия. М. – Стандартинформ. 2013г. 30 с.

2. Дзекцер Е.С. Мониторинг опасных ИГП как элемент инженерной защиты и охраны памятников // Сборник трудов 1-го м/н научно-практического симпозиума «Природные условия строительства и сохранения храмов православной Руси», Сергиев Посад, 2002. С. 259-274.

3. Пашкин Е.М. Инженерно-геологическая диагностика деформаций памятников архитектуры./ ПИ «Георекoнструкция». – СПб. 2013, 334 с.

4. Пашкин Е.М. Ретроспективный анализ разрушений сооружений храмовой архитектуры – важнейший аспект их диагностики и инженерной защиты. // Сборник трудов 1-го м/н научно-практического симпозиума «Природные условия строительства и сохранения храмов православной Руси», Сергиев Посад, 2002. С. 227-232.

5. Пендин В.В., Заботкина Л.В., Подборская В.О. «Предложения по классификации исторических природно-технических систем»//Геол. и разведка, № 3, 2012.

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ПОД ПРОЕКТ РЕСТАВРАЦИИ С ПРИСПОСОБЛЕНИЕМ ЗДАНИЯ ПАМЯТНИКА АРХИТЕКТУРЫ УСАДЬБЫ ГОЛИЦЫНЫХ ГОСУДАРСТВЕННОГО МУЗЕЯ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНЫХ ИСКУССТВ ИМЕНИ А.С. ПУШКИНА

Сайко О.В., Кувшинников В.М.
saykoolya@gmail.com, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Галерея искусства стран Европы и Америки XIX-XX веков – новый отдел Государственного музея изобразительных искусств имени А.С. Пушкина, ранее здание было левым флигелем усадьбы князей Голицыных XVII-XIX веков. В 1928-1929 годах главный дом усадьбы надстроили двумя этажами, в результате чего оказался утраченным фронтон. В 2007 году в рамках подготовки празднования столетия ГМИИ им А.С. Пушкина (в 2012 году) Министерство культуры РФ совместно с Правительством Москвы запланировали создание Музейного городка – объединенного музейного комплекса, который будет располагаться на территории, уже принадлежащей ГМИИ. Предполагается спроектировать и создать новейший музейный комплекс, отвечающий всем инновациям XXI века, и превратить его в один из самых популярных музеев мира. Музейный городок Пушкинского музея должен стать первым современным музейным комплексом в России.

В связи с этим проводится реставрация с приспособлением усадьбы Голицыных. Зданию постараются вернуть первоначальный вид, и реализовать подземное пространство. Под Галереей планируется возвести один этаж с техническим подпольем, в глубину на шесть метров.

В геоморфологическом отношении участок изысканий расположен на второй надпойменной террасе р. Москвы [2]. Поверхность территории спланирована, с абсолютными отметками 134-136 м. Естественный рельеф погребен комплексом техногенных накоплений, мощностью до 5 м, преимущественно песчаного состава с большим количеством строительного мусора.

В геологическом строении площадки до глубины 44,5 м сверху вниз принимают участие современные техногенные накопления (tQ_{IV}), верхнечетвертичные озерно-болотные отложения молого-шекснинского горизонта ($h,l\text{-}Q_{III}^{mol}$), верхнечетвертичные аллювиальные отложения второй надпойменной террасы р. Москвы (aQ^2_{III}), среднечетвертичные флювиогляциальные отложения (fQ_{II}) и верхнекаменноугольные отложения (C_3).

Подземные воды в пределах изученного разреза представлены двумя водоносными горизонтами, развитыми повсеместно. Согласно схематической карте инженерно-геологического районирования г. Москвы по степени опасности проявления карстово-суффозионных процессов при существующем геологическом строении и гидрогеологичесих условиях территория изысканий является потенциально опасной по проявлению карстово-суффозионных процессов [3].

Категория устойчивости данной территории относительно интенсивности образования карстово-суффозионных провалов и средних диаметров карстово-суффозионных провалов определяется как «V-Г» [4-5]. Других неблагоприятных инженерно-геологических процессов во время проведения изысканий не наблюдались. При самых наихудших условиях величина риска экономических потерь от карстовых провалов существенна и обуславливает целесообразность выполнения противокарстовых мероприятий в пределах площадки реконструкции и реставрации.

В районе проведения работ значительных изменений инженерно-геологических и гидрогеологических условий не предвидится практически на всей территории проведения изысканий, исключая потенциальные опасные участки с грунтами опасными в суффозионном и прочностно-деформационном плане.

В сложившейся ситуации необходимо выполнение комплекса мероприятий, направленных на оптимизацию условий функционирования здания. В качестве первоочередных мероприятий рекомендуется:

1. Разработать проект и выполнить работы по замене грунтов на песчаный грунт в зоне, где проектируемые фундаменты попадают на грунты техногенных отложений. Работы нужно выполнить до начала проектируемого освоения подземного пространства;

2. Проектные работы по реконструкции зданий с освоением подземного пространства [3];

3. Создать наблюдательную сеть для проведения геодезического мониторинга деформаций конструкций зданий в период, предшествующий работам по реконструкции и приспособлению, в течение всего периода выполнения этих работ, и, как минимум, в течение одного года после завершения работ [1].

В результате анализа архивных материалов, лабораторных данных и по полевому визуальному описанию в геологическом строении площадки изысканий выделяется 23 инженерно-геологических элементов (ИГЭ).

При этом почти все песчаные отложения являются суффозионно устойчивыми за исключением ИГЭ 10б, песок гравелистый, плотный, в котором выявлена возможность суффозионного выноса. На территории изысканий наиболее слабыми грунтами, в отношении несущей способности, являются рыхлые пески ИГЭ-2а и ИГЭ-2в. При этом в зоне распространения ИГЭ-2в происходит процесс разуплотнения грунтов. Исходя из вышеописанного, ИГЭ-2а и ИГЭ-2в обладают низкими показателями прочностных и деформационных свойств, что в свою очередь является потенциально опасным для нормальной эксплуатации, реконструкции и реставрации сооружения и требует к себе повышенного внимания, из-за возможных сильных осадок в районе его распространения. Кроме грунтов в зону влияния можно условно включить смешанный водоносный комплекс, но исходя из того, что горизонт не имеет непосредственной связи с сооружением, а также даже косвенное влияние можно исключить из-за того, что водоносный горизонт достаточно защищен перекрывающим его водоупором, значительной мощности, моренных отложений днепровского оледенения.

Исходя из всего вышеперечисленного, в районе проведения работ значительных изменений инженерно-геологических и гидрогеологических условий не предвидится практически на всей территории проведения изысканий, исключая потенциальные опасные участки с грунтами опасными в суффозионном и прочностно-деформационном плане.

Литература

1. Часть 1 «Инженерно-геологические изыскания», книга 1 «Инженерно-геологические изыскания»; ИГИТ, Москва, 2014 г.

2. Институт Геоэкологии РАН, Мосгоргеотрест «Москва. Геология и город», Москва, 1997.

3. Инструкция по проектированию зданий и сооружений в районах г. Москвы с проявлением карстово-суффозионных процессов. Мосгорисполком, ГЛАВАПУ, Моспроект-1, Мосгоргеотрест 1984.

4. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства.

5.НИИОСП им. Н.М. Герсеванова «Научно-Технический отчет о степени карстово-суффозионной опасности в районе реконструкции здания «Усадьбы Голицына» Москва, 2014.

МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И СНИЖЕНИЕ РИСКА ОПОЛЗНЕВЫХ ПРОЦЕССОВ

Свалова В.Б.
inter@geoenv.ru, Институт геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН, Москва, Россия

Оползневые процессы являются наиболее распространенными и опасными процессами на урбанизированных территориях. В Москве оползни занимают около 3% территории. Оползневые процессы развиваются в долине р. Москвы и ее притоков. Всего в пределах городской черты выделяется более 15 глубоких блоковых оползней (с глубиной поверхности скольжения до 100 м) и большое количество мелких поверхностных оползней.

В районе Коломенское на правом берегу Москвы-реки в верхней части оползневого склона периодически фиксируются оползневые смещения. Среднемноголетние скорости перемещений стенки набережной достигают здесь 10-15 см/год. В июне 2007 г. произошла активизация деформаций участка склона в районе горнолыжного спуска в верхней части старого оползневого цирка на Воробьевых горах. В августе 2006 г. произошла катастрофическая активизация глубокого блокового оползня в западной части г. Москвы в районе Карамышевской набережной. В сентябре 2009 г. произошла активизация глубокого оползня в районе Москворечье.

Оползневые процессы представляют определенную опасность на территории города Москвы, особенно в связи с активизацией строительных и хозяйственных работ, проводимых зачастую без должной геологической проработки. Активизация оползневых процессов на территории г. Москвы за последние годы требует интенсификации проверенных методов и развития новых подходов к изучению оползневых процессов и снижению их рисков.

Одним из методов изучения оползневых процессов является механико-математическое моделирование гравитационного движения масс по оползневому склону. На разных стадиях своего развития оползневой процесс может описываться различными механическими и реологическими моделями. Если на стадии образования трещин, потери устойчивости, отрыва блоков применяются модели упругой среды и модели разрушения, то в процессе медленного движения пород по склону может применяться модель высоковязкой несжимаемой жидкости. Граничные условия задачи при этом также зависят от конкретной ситуации. Так, в случае медленного движения на нижней границе слоя используется условие прилипания. Если же рассматривается процесс селеобразования, подводного оползня или снежной лавины, то на нижней границе возможно условие проскальзывания или более сложное граничное условие. Выбор адекватной модели процесса и постановка начальных и граничных условий является самостоятельной механической задачей.

Будем рассматривать движение оползневых масс по склону как движение высоковязкой несжимаемой жидкости, описываемой уравнением Навье-Стокса. Пусть характерный горизонтальный масштаб тела оползня L значительно превосходит его толщину h. Будем также считать оползень достаточно протяженным в плане, что позволяет трехмерную модель рассматривать как двумерную для сечений оползневого тела. Следуя работам [1-3] и применяя метод разложения по малому параметру, можно получить уравнение неразрывности и асимптотическое приближение уравнения Навье-Стокса в безразмерном виде для медленного движения в тонком слое:

$$\begin{cases} \dfrac{\partial P}{\partial X} = \alpha\mu \dfrac{\partial^2 U}{\partial Z^2} \\ \dfrac{\partial P}{\partial Z} = -\rho \end{cases}$$

$$\frac{\partial U}{\partial X} + \frac{\partial W}{\partial Z} = 0$$

$$\alpha = \frac{F}{R\left(\frac{h}{L}\right)^3}, \quad F = \frac{u_0^{\,2}}{gL}, \quad R = \frac{u_0 L \rho_0}{\mu_0}$$

Здесь P – давление, U, W – скорости, F – число Фруда, R – число Рейнольдса, ρ – плотность, μ – вязкость, ρ_0, μ_0, u_0 – характерная плотность, вязкость и скорость.

Тогда легко можно получить распределение полей скоростей и давлений в слое [1-3].

Важным представляется вопрос определения места максимальных скоростей на склоне. При решении вопроса о расположении поста мониторинга на оползневом склоне оптимальным местом для размещения датчиков скоростей движения масс является точка максимальных скоростей движения в массиве пород.

Рассмотрим массив осадочных пород с верхней границей ς^*, представляющей оползневый склон. Нижнюю границу ς_0 совместим с осью X. Максимум горизонтальной скорости U достигается на верхней границе ς^* массива вследствие условия:

$$\frac{\partial U}{\partial Z} = -\frac{\rho}{\alpha\mu}\frac{\partial \varsigma^*}{\partial X}(\varsigma^* - Z) = 0 \Rightarrow Z = \varsigma^*.$$

Точку максимальной горизонтальной скорости на поверхности ς^* находим из условия равенства нулю первой производной:

$$\frac{\partial U^*}{\partial X} = 0, \partial\partial e U^* = -\frac{\rho}{2\alpha\mu}\frac{\partial \varsigma^*}{\partial X}(\varsigma^*)^2.$$

Отсюда легко получить условие:

$$\frac{\partial^2 \varsigma^*}{\partial X^2}\varsigma^* + 2\left(\frac{\partial \varsigma^*}{\partial X}\right)^2 = 0.$$

Следует иметь в виду, что ς^*(X) является известной наблюдаемой функцией – поверхностью оползневого склона. И полученное условие позволяет найти точку на склоне, где скорость движения максимальна.

Модель также дает возможность изучить фундаментальные аспекты движения материала по оползневому склону и исследовать проблемы снижения риска оползневых процессов.

Литература

1. Свалова В.Б. Мониторинг и моделирование оползневых процессов. //Мониторинг. Наука и технологии. №2(7), 2011. С. 19-27.

2. Svalova V.B. Mechanical-mathematical modeling and monitoring for landslide processes.//. 2011, V 5, N 10, 1282-1287.

3. Svalova V. Mechanical-mathematical modeling for sedimentary movement and landslide processes. // Proceedings of the International Association for Mathematical Geosciences Meeting (IAMG 2009), Stanford, California, USA, August 23-28, 2009. 15 pp.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ТРАССЕ ГАЗОПРОВОДА ТАПИ (ТУРКМЕНИСТАН – АФГАНИСТАН – ПАКИСТАН – ИНДИЯ) ЧЕРЕЗ ПЕРЕВАЛ САЛАНГ ГОРНОЙ СИСТЕМЫ ГИНДУКУШ

Давлетов Р.М., Кравченко Ю.П., Давлетов М.И., Мустафин М.М.
mara-d@yandex.ru, astra.47@mail.ru, ООО «Коинот», ООО «Лайт-2», г. Уфа, Россия

Ключевые слова: газопровод, монтаж оборудования, перевал, сейсмическая зона, разминирование.

В связи планом выхода из экономического кризиса в Афганистане собственными силами, необходимо проведение газопровода из Туркмении через узбекские территории северного Афганистана (г. Мазари-Шариф) в Кабул и далее в Пакистан. Одним из самых сложных участков трассы газопровода ТАПИ будет перевал Саланг (Гиндукуш).

Перевал Сала́нг – стратегический перевал в Афганистане в горах Гиндукуш, связывающий северную и центральную часть страны. Высота 3,878 м. Через перевал идет дорога, являющаяся важнейшей жизненной артерией в экономике Афганистана. На ней, кроме тоннеля Саланг, построено одиннадцать километров железобетонных галерей, защищающих дорожную магистраль от снежных лавин. Высота снежных заносов вдоль трассы вблизи перевала Саланг достигает 5 м. Временами, при внезапных лавинах, вблизи перевала Саланг засыпало до 50 человек.

Афганистан – горная страна. Около трех четвертей территории занимают горы и возвышенности. На севере находится несколько долин рек, на юге и юго-западе – пустынные районы. Главная горная система страны – Гиндукуш, возник при давлении индийской плиты на центрально-азиатскую континентальную плиту, тянется на 965 км от Памира на северо-востоке до границы с Ираном на западе. Средняя высота Гиндукуша около 4270 м, некоторые пики достигают высоты 7620 м. Высота снеговой линии около 5000 м.

Часты сильные пыльные бури ("афганец"). Летний период на перевале Саланг (для монтажа металлоконструкций): июнь-август. Вся территория Афганистана находится в 9 бальной сейсмической зоне, фиксируется до сотни различных землетрясений ежедневно.

Серьезной проблемой современного Афганистана является разминирование территорий. По приблизительным подсчетам в земле находится около 20 млн. мин и неразорвавшихся боеприпасов, в 2002 г. ежемесячно по всей стране фиксировался подрыв до 500 человек.

Для обеспечения безопасных работ по прокладке газопровода через Гиндукуш, необходимо:

- проводить, перед монтажными операциями, предварительные минно-поисковые работы по местам передвижений людей и техники, а по самой трассе газопровода – провести разминирование коридора шириной 200 м,
- установить сейсмостанцию вблизи перевала Саланг,
- создать противолавинную службу на перевале Саланг,
- провести мониторинг местности по прокладке газопровода через спутниковые системы: определить границы геологических разломов (ослабленных зон), оползнеопасные, лавиноопасные, селеопасные участки, паводковые зоны, определить безопасные участки для складирования монтажного оборудования,
- выбрать безопасные участки под строительство складов, гаражей для аварийных служб, обслуживающего персонала,
- часть конструкций, оборудования, больных видимо придется перебрасывать с помощью вертолетов, на объектах необходимо работать парой вертушек,
- необходимо будет проверить весь персонал на чувствительность к горной болезни,
- необходимо обучить весь персонал альпинистским навыкам, работе с взрывоопасным газовым оборудованием, первой помощи при обморожениях, правилам безопасности на лавиноопасных участках, заминированных полях,

- ежедневно перед проведением работ, необходимо проверять исправность всех механизмов, оборудования, неисправное оборудование и механизмы немедленно отправлять в ремонт,
- разместить обслуживающий персонал турецких фирм с северной стороны перевала Саланг, пакистанских фирм с южной,
- иметь вблизи перевала гусеничный транспорт,
- выполнять все работы только парами, принятыми правилами безопасности для высокогорья,
- каждый сотрудник должен иметь при себе аварийные маячки, рацию на 10 км,
- не реже чем 1 раз в месяц проводить полное медицинское обследование персонала,
- заболевших сотрудников спускать в долины для лечения.

Учитывая 9 бальную сейсмическую зону, в районе работ потребуется высоконадежная сварка металла труб. Желательно обучить и аттестовать сварщиков газопровода ТАПИ в ОАО «Свартэкс» [2] – правопреемнике Всесоюзной Уфимской школы сварщиков, имеющей 62-летнюю историю подготовки высококвалифицированных кадров для топливно-энергетического комплекса СССР, России и зарубежных стран. Специалисты этой школы проводили монтажные работы в Кызылкумах, Каракумах, Западной и Восточной Сибири, Сахалине.

Основные направления деятельности ОАО «Свартэкс»: начальная подготовка, переподготовка, повышение квалификации (в том числе и для работ на объектах повышенной опасности): электросварщиков (ручной дуговой, ручной аргонодуговой, механизированной в среде защитных газов, автоматической под слоем флюса, контактной, в том числе и неметаллических трубопроводов); электрогазосварщиков; газосварщиков; газорезчиков; наладчиков сварочного и газоплазморезательного оборудования; монтажников наружных трубопроводов; дефектоскопистов РГК, УЗК, МК; дозиметристов; лаборантов физико-механических испытаний, изоляционно-укладочных работ; фотолаборантов; термистов. Партнеры ОАО «Свартэкс»: ОАО «АК «Транснефть», ОАО «Газпром», ОАО «НК «Роснефть», ОАО «АНК «Башнефть», Уфимский государственный авиационный технический университет, и т.д.

Выполнить функции генерального подрядчика на перевале «Саланг» могла бы Акционерная Компания «Востокнефтезаводмонтаж» [3], которая производит сборку и монтаж технологического оборудования до 1000 т, изготовление узлов и монтаж трубопроводов, стальных конструкций, факелов, вышек до 125 м, газгольдеров, стальных резервуаров до 50000м^3, насосно-компрессорного оборудования, холодильных станций и установок, проектирование, монтаж трубчатых печей, строительство под ключ объектов нефтепереработки, нефтехимии, нефтедобычи и других производств, общестроительные работы. Заказчиками АК ВНЗМ были ЗАО «Ванкорнефть», Филиал ОАО АНК «Башнефть –УНПЗ», ОАО «Новокуйбышевский НПЗ», ООО «Новотэк – Пуровский ЗПК», ООО «Новатэк – Усть-Луга».

Выводы:

1. Необходимо создать государственную саперную школу для инженерных работ и разминирования по трассе газопровода в Мазари-Шариф (Афганистан).

2. Провести разминирование трассы газопровода ТАПИ шириной 200м.3.

Желательно провести обучение и аттестацию сварщиков газопровода ТАПИ в ОАО «Свартэкс» (Уфа).

4. Акционерной Компании «Востокнефтезаводмонтаж» постараться получить тендер генерального подрядчика на перевале «Саланг».

Литература

1. http://golosislama.ru/news.php?id=21688 Мазари-Шариф
2. http://www.svartex.ru/
3. http://www.vnzm.ru/

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПТС «ХВОСТОХРАНИЛИЩА КМА» НА БАЗЕ ПРОГНОЗА ТЕХНОГЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ СВОЙСТВ КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ

(на примере Лебединского месторождения)

Житинская О.М.
gonjarova_o@mail.ru, СОФ МГРИ-РГГРУ, Старый Оскол, Россия

Согласно существующим технологиям переработки полезных ископаемых, от 30 до 70% исходного сырья уходит в отходы обогащения – хвосты. Отходы обогащения при разработке соответствующих технологий могут вторично перерабатываться и служить техногенными источниками (запасами) полезных ископаемых. В связи с этим целесообразна их организованная укладка и хранение. Существует два принципиально разных способа складирования получаемых отходов – «сухое» и «мокрое». «Мокрое» складирование хвостов – гидроотвалообразование, сущность которого состоит в намыве гидросмеси хвостов (хвостовой пульпы) в специальные гидротехнические сооружения – хвостохранилища.

Хвостохранилища представляют собой естественную, а наиболее часто с помощью ограждающей плотины или дамбы – искусственно создаваемую на пониженных участках земной поверхности емкость, предназначенную для организованной укладки и хранения хвостов, осветления и отвода воды.

Хвостохранилище Лебединского ГОКа предназначено для складирования железорудных хвостов обогатительной фабрики, осветления и хранения технологической воды. Оно введено в эксплуатацию с 1972 г. Сооружено оно в верховье балки Чуфичево и ее отрогах путем возведения намывных ограждающих сооружений. Для намыва плотины использовались мелкозернистые пески вскрыши Стойленского карьера. Общая емкость хвостохранилища составила 380 млн. м^3. Для снижения фильтрационных потерь через ложе хвостохранилища, выполнен суглинистый противофильтрационный экран общей площадью 155 га.

Расположено хвостохранилище в непосредственной близости от заповедника «Ямская степь» (балка «Суры») на юге и в 1,5 км от промплощадки ЛГОКа (б. Орлиный Лог) на севере.

На основании определения характера пространственной изменчивости показателей физико-механических свойств грунтов, слагающих исследуемую площадку, выделены следующие слои, характеризуемые как инженерно-геологические элементы: ИГЭ «1» (tQ_{IV}) – супеси и суглинки тёмно-серые, чёрные, жёлто-бурые с обломками кварцита, вскрытой мощностью 3,5 м; ИГЭ «3» (vd Q_{III}) – суглинки жёлто-бурые, лёссовидные, высокопористые, просадочные вскрытой мощностью до 3,5 м; ИГЭ «4» (dQ_{III}) – суглинки бурые, опесчаненные, вскрытой мощностью до 4,0 м; ИГЭ «10» (K_2S) – мергели зеленовато-серые, разрушенные, мощностью до 5,3 м; ИГЭ«11» (K_2t-k) – мела белые, писчие, разрушенные, вскрытой мощностью до 3,0 м.

Участок в целом, характеризуется слабым развитием современных геологических процессов и явлений. Среди них следует отметить боковую и линейную эрозию склонов балки, оползни и просадки.

С целью оптимального функционирования ПТС «хвостохранилища» были выполнены инженерно-геологические, гидрогеологические, геоэкологические прогнозы техногенных изменений. В качестве расчётной схемы для прогноза осадки-просадки использована модель линейно-деформируемого полупространства. По требованию СНиП 2.02.01-83 основания были рассчитаны по двум группам предельных состояний, но несущей способности и по деформациям. В результате прогноза произведенного для ленточного фундамента было получено расчетное сопротивление грунта основания R=172,5 > P=150 кПа предлагаемой нагрузки на грунты. Расчет основания выполнялся для ленточного фундамента методом послойного суммирования. Так как расчетная осадка составила 17,1 см, что не соответствует допустимому значению $S_{доп.}$=8 см. Результаты полученных данных потребовали

замены типа фундамента на свайный – РО составит 0,4 см, что соответствует допустимому значению. Инженерно-геологический прогноз устойчивости откоса был произведён двумя методами: методом Маслова Н.Н. и методом круглоцилиндрической поверхности скольжения. В обоих случаях n>1, следовательно, склон находится в устойчивом состоянии. Результаты прогноза повышения уровня грунтовых вод показали, что дальнейшее заполнение хвостохранилища до отметки 230 м приведёт к заметному подъёму уровня подземных вод до отметки 150,9 через 50 лет и подтоплению земель заповедника «Ямская степь». При заполнении хвостохранилища до отметки 230 м возможно фильтрации воды через дамбы и образования водоносного техногенного горизонта (tQ_{IV}) в четвертичных отложениях, что также вызовет подтопление территорий заповедника. Для предупреждения образования водоносного горизонта в четвертичных отложениях необходимо проложить вдоль хвостохранилища со стороны заповедника траншею, которая прорезала бы четверичные отложения на всю мощность. Произведён инженерно-гидрогеологический прогноз совершенного горизонтального однолинейного дренажа по справочному пособию к СНиП. Таким образом, сооружение дренажной поглощающей канавы обеспечит перехват фильтрационных потерь. В рамках изучения проблемы загрязнения природной среды произведён инженерно-экологический прогноз массопереноса по схеме «поршневого вытеснения» аналитическим методом и методом гидрогеологического моделирования. Расчет аналитическим методом показал, что миграция загрязняющих веществ в подземных водах через 10 лет в сторону заповедника в мело-мергельной толще может достичь 2920 м, а в песчаной 1460 м, что является недопустимым. В результате гидрогеологического моделирования, минимальное время продвижения фронта загрязнения до водоносного эксплуатируемого альб-сеноманского горизонта составит 4 года, а территории заповедника «Ямская степь» загрязнение может достичь уже через 8-10 лет после заполнения хвостохранилища до отм. 230 м.

Для оперативной и комплексной оценки состояния природной среды, наблюдения и контроля за ресурсами недр и их использования с учетом динамики производства горных работ, рекомендуется разработать и реализовать систему мониторинга – реального инструмента охраны природной среды на месторождениях полезных ископаемых.

Литература

1. Хрисанов В.А., Петин А.Н., Яковчук М.М. Геологическое строение и полезные ископаемые Белгородской области: Учебное пособие. – Белгород: БелГУ, 2000. – 245 с.
2. Бондарик Г.К. Инженерно-геологические изыскания: учебник/ Г.К. Бондарик, Л.А. Ярг. М.: КДУ, 2007. – 424 с.
3. Прогноз подтопления и расчёт дренажных систем на застраиваемых и застроенных территориях. Справочное пособие к СНиП. – М.: Стройиздат, 1991. – 274 с.
4. Гольдберг В.М., Газда С. Гидрогеологические основы охраны подземных вод от загрязнения. – М.: Недра, 1984. – 262 с.
5. Научно-технический отчёт. Экспертная оценка влияния хвостохранилища Лебединского ГОКа с учётом его развития на подземные воды, рекомендации по защите прилегающих территорий от подтопления и водных ресурсов от загрязнения. – Белгород: НОВОТЭК, 2004. – 57 с.
6. Шифр 1009-3-6 ГЛ. Реконструкция хвостового хозяйства Лебединского ГОКа с целью поддержания его мощности и увеличения ёмкости хвостохранилища. Отсек VII.Заполнение до отм.210.00. Дамба 2. НИИ ВИОГЕМ. 2000.

ОЦЕНКА СЕЙСМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРУНТОВ ТЕРРИТОРИИ ЮЖНОГО СКЛОНА СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

Кириченко М.А.
kirichenkoma@gmail.com, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Темпы строительства по Черноморскому побережью Краснодарского края стремительно нарастают, в связи с чем особое значение приобретает оценка ожидаемых природных и природно-техногенных воздействий на строящиеся объекты. В отношении сейсмичности Северо-Западный Кавказ и прилегающие к нему территории представляют значительный интерес, так как они являются сейсмоактивными областями с различной степенью активности.

Оценка степени сейсмической опасности проектируемой под строительство территории производится на основании комплекса исследований, состоящего из трех элементов: общего сейсмического районирования (ОСР), детального сейсмического районирования (ДСР) и сейсмического микрорайонирования (СМР). В целом все исследования при сейсмическом районировании можно разделить на сейсмотектонические, сейсмологические исследования и сейсмическое микрорайонирование.

На примере территории Черноморского побережья, на участке пос. Пшада – пос. Архипо-Осиповка (Большой Геленджик) последовательно был выполнен ряд работ, направленных на дальнейшее совершенствование методов сейсмического районирования.

На первом этапе были проведены сейсмотектонические исследования, которые включали в себя: анализ тектоники региона; морфометрические исследования и морфографический анализ топооснов различного масштаба; выделение на этой основе основных сейсмоактивных структур. В результате были установлены геологические критерии сейсмичности [2].

На втором этапе выполнялись сейсмологические исследования – сбор и анализ имеющихся сейсмологических баз данных, исторических и инструментально зарегистрированных землетрясений. Уровень сейсмической опасности изученного района составляет 8 (карта ОСР-97-А) и 9 (карта ОСР-97-В, С) баллов с очень большим периодом повторяемости сильнейших землетрясений. Он определяется наличием одной (Архипо-Осиповская) из трех крупных сейсмически активных областей (Анапская и Туапсинская) [1].

В данной работе рассмотрены результаты третьего этапа – работы по оценке сейсмических свойств грунтовых толщ, поскольку уровень сейсмической опасности предполагает проведение здесь сейсмического микрорайонирования. Горные породы, получившие распространение на данной территории представлены двумя классами грунтов резко отличающихся по своим инженерно-геологическим свойствам: дисперсные и скальные.

Класс дисперсных пород представлен подклассом связных и несвязных грунтов осадочного типа. К несвязным грунтам относятся пески и крупнообломочные грунты (гравий и галька, щебень и дресва). По происхождению и условиям образования можно выделить морские, аллювиальные, делювиальные, пролювиальные и коллювиальные, по характеру структурных связей – малопрочные. Связные грунты представляют собой глинистые и суглинистые отложения делювиального, пролювиального и аллювиального генезиса. К классу скальных пород относятся породы флишевой формации, терригенной и карбонатной подформации. Породы терригенной флишевой подформации представлены кластолитами и пелитолитами. К кластолитам относятся песчаники, алевролиты, а ко второй относятся аргиллиты. Карбонатная подформация представлена как типично механогенными (песчаники, алевролиты), так органогенными (известняки) и смешанными (мергели) типами пород.

Оценить сейсмические свойства грунтов предполагается с помощью метода сейсмических жесткостей. Поправка за уровень грунтовых вод не вводится. Расчет сейсмической жесткости грунтовых массивов выполнялся с учетом типовых инженерно-геологических разрезов изучаемой территории [4]. Привлечение данных по физическим свойствам горных

пород изучаемой территории позволили определить диапазоны изменения плотности и скорости сейсмических волн в этих грунтах. Для расчета сейсмической жесткости скальных горных пород, применялись справочные значения скорости поперечных волн (Vs) и плотностных значений в естественном залегании (ρ) по приложению 1 к РСМ-73 [3]. Привлечение данных по ритмичности и процентном соотношении горных пород флишевой формации позволили определить средневзвешенные значения скоростей поперечных волн по массивам скальных горных пород в отложениях разного возраста [1]. Справочные данные скорости поперечных волн и плотности дисперсных пород даны по приложению 1 к РСМ-73 [3]. Значение минимальной, максимальной и средней мощности дисперсных пород определялись на основании фондовых материалов.

Исходя из данных по расчету сейсмической жесткости грунтов, предлагается определить категорию грунтов по аналогии с таблицей 1 СП 14.133330.2011, типизировать грунты по их значениям. При сейсмической жесткости равной:

– >1100 г/см^3·м/с – грунты относятся к I категории по сейсмическим свойствам, приращение бальности ΔI=-1;

– 300-1100 г/см^3·м/с – грунты относятся к II категории по сейсмическим свойствам, приращение бальности ΔI=0;

– <300 г/см^3·м/с – грунты относятся к III категории по сейсмическим свойствам, приращение бальности ΔI=+1.

Среди выявленных скальных грунтов наименьшей и наибольшей сейсмической жесткостью обладают породы карбонатного флиша (васильевская свита, (ρV) min= 931 г/см^3 м/с и лихтеровская свита (ρV) max =5857 г/см^3 м/с). Среди дисперсных – наименьшей сейсмической жёсткостью обладают глинистые грунты склонов речных долин, с мощностью отложений более 10 м ((ρV)min=85 г/см^3·с/м), что соответствует III категории по сейсмическим свойствам. В конечном итоге были выделены области с максимальными рисками при землетрясении.

Таким образом, на конкретном участке отработан последовательный переход от качественной (ОСР, ДСР) к количественной (СМР) оценке степени сейсмической опасности. Это содействует количественной оценке изменений ожидаемой интенсивности землетрясения, в грунтах типичных участков территории, обусловленных отличием их инженерно-геологических, геоморфологических, гидрогеологических условий от грунтов эталонного участка, который характеризуется определенной исходной или уточненной величиной сейсмической интенсивности.

Литература

1. Любимова Т.В., Бондаренко Н.А., Куропаткина Т.Н., Кириченко М.А. Инженерно-геологические условия Черноморского побережья Северо-Западного Кавказа. Краснодар: «Просвещение-Юг», 2009. С. 101.

2. Кириченко М.А., Пендин В.В. Разработка научно-методических основ оценки сейсмического риска на примере южного склона С-З Кавказа / Материалы 1 региональной научно-практической конференции “Инженерная геология С-З Кавказа и Предкавказья: современное состояние и основные задачи”, Геленджик 29-31 октября 2014 г.

3. Рекомендации по сейсмическому микрорайонированию РСМ-73. /Сб.: Влияние грунтов на интенсивность сейсмических колебаний (Вопросы инженерной сейсмологии, вып. 15). М.: Наука, 1973. с. 6-34.

4. Славинская М.Ю. Особенности инженерно-геологического районирования Черноморского побережья Северо-Западного Кавказа / XV Международный научный симпозиум имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых «Проблемы геологии и освоения недр». 4-9 апреля 2011 г, г. Томск.

АРШАНСКАЯ СЕЛЕВАЯ КАТАСТРОФА ТУНКИНСКОЙ ВПАДИНЫ БАЙКАЛЬСКОЙ РИФТОВОЙ ЗОНЫ

Лехатинов А.М., Лехатинова Э.Б.
lexam29@mail.ru, г.Улан-Удэ, Россия

К 7 часам утра 28 июня 2014 года, на курортный п. Аршан обрушились селевые потоки, которые назвали наводнениями, что не соответствовало действительности. В действительности Аршан подвергся воздействию мощных селевых потоков р. Кынгарга и ее левых притоков: Первая и Вторая Шихтолайка, трех безымянных временных водотоков, реч. Артемьева, Малая Харимта и Харимта, Хухэ-Шулун. Из них реч. Артемьева, Харимта и Хухэ-Шулун не оказали прямое воздействие на поселок, но значительно нарушили экологическую обстановку подгорной поверхности, уничтожили лес и заилили лесные ландшафты на площади в сотни гектар. Сели вынесли более 10 млн. куб. м. грязекаменной и древесной массы. Пострадали улицы, переулки, дороги, водопровод, 196 жилые и другие объекты, из них полностью разрушено 20 домов и два моста, погибли 2 человека. На восточной окраине поселка образовалось большое поле из крупных камней, глыб и лесного мусора, размером более 3000 м. длиной и 300-500 м. шириной. Мощность в языке селевого поля была выше 2-го этажа сейсмостойкой гостиницы «Саган-даля», которая выдержала напор грязекаменной массы. Уничтожены и повреждены десятки автомашин отдыхающих, строительная и дорожная техника и многое другое. Суммарный экономический ущерб, включая экологический лесных и рекреационных ландшафтов, превысил миллиард рублей.

По грандиозности проявления селей Тункинская территория занимает ведущее место в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. Тункинская впадина с северной и северо-западной стороны замкнута альпинотипным высокогорьем Тункинского хребта с абсолютной отметкой выше 3200 м. и хребтом Мунку-Сардык высотой до 3491 м. Южный и юго-западный её борт представлен сводово-блоковым хребтом Хамар-Дабан (Ореховая гора) с куполо – и платообразными вершинами, осложненными останцами и ледниковыми карами, трогами в гольцовом поясе до высоты 2758 м.н.у.м. (верховье р. Харбяты).

Геологическое строение Тункинской впадины и прилегающих хребтов характеризуется сложным сочетанием горных пород различного возраста и петрографического состава. Широко распространены метаморфические, интрузивные породы докембрия и палеозоя, ограниченное развитие имеют мезозойские отложения. На Хамар-Дабане неоген-четвертичные эффузивные породы залегают на древних отложениях в разных местах в виде плато с выходом гранитных даек и штоков. Редкие фрагменты плато-базальтов сохранились на Тункинском хребте, особенно на его северо-западном фланге. Голоцен-плейстоценовые отложения представлены аллювиальными, аллювиально-пролювиальными, ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями. В эрозионно-тектонических распадках высокогорья преобладают делювиально-коллювиальные породы. Коллювиально-деляпсивные отложения покрывают склоны в лесном поясе среднегорья и низкогорья. На подгорных наклонных поверхностях преобладают пролювиально-селевые отложения и горный аллювий, которые во многих местах перекрывают ледниковые и водно-ледниковые накопления.

Из-за слабой изученности селевых процессов Восточных Саян, на этапе принятия решений по спасению п. Аршан и ликвидации последствий стихии, спасатели МЧС на уровне версий искали причины схода селей: «прорыв высокогорного озера», «сползание древней морены», «грандиозный оползень» и т.д. Предлагалась даже откачка воды, реально не существующего озера в селевом бассейне, мощными насосами, чтобы не было повторного селя.

Обследованиями, проведенными нами с начала спада пика селевой катастрофы с 10 утра 28. 06. 2014г до 15.07. 2014 г., установлено, что синоптическая обстановка конца июня характеризовалась частой сменой дождливой и ясной погоды. В ночь с 27 на 28 июня на район Аршана обрушился 6-ти часовой теплый и очень интенсивный дождь с ливнями. В

отрицательных формах рельефа и на теневых склонах высокогорья еще сохранялся большой запас воды в виде снега и разрушающегося льда. В результате переувлажнения склоновых отложений и быстрого оттаивания сезонной мерзлоты на южной экспозиции, произошло повсеместное сползание, прежде всего, каменных россыпей с солифлюкционными террасами выше верхней границы леса. Под напором меж глыбовых потока воды произошли отрыв и быстрое сползание слабоустойчивых глыбово-щебнистых отложений склонов крутизной 20-30 и более градусов в виде оползней – потока, оползней – обвала. На подрезанных ими склонах лесного пояса, сформировались дополнительные очаги питания селей в транзитной области – оплывины, сплывы, осовы в осыпях, эрозия и т.д. В узких местах русла формировались завалы, заломы, прорыв которых валообразно усиливал селевой поток.

На поселок по пяти распадкам одновременно сошли сели различной мощности. Разрушительной силой обладал селевой поток Первой Шихтолайки, сформировавшийся из оползневых, эрозионно-оплзневых и эрозионных очагов эрозионно-денудационного распадка с воронкообразным водосбором, сложенным каменными россыпями, в гольцовом высокогорье. В селевых бассейне нет озера, в смежных бассейнах древние ледниковые морены сохранились в прежнем состоянии без признаков современной деформации.

Поселок Аршан расположен на древних селевых конусах выноса реки Кынгарга и её левых притоков. Котловинообразная водосборная поверхность реки Кынгарга, окруженная гольцовым высокогорьем до 2570 м.н.у.м., расчленена 25 малыми водотоками с уклонами 0,2-0,3 м\м. Веерообразный водосбор площадью около 65 кв. км, сформировался в узле пересечения тектонических разрывных нарушений различного порядка.

Уникальные геолого-геоморфологические и гидрографические условия полузамкнутого водосбора Кынгарги, обуславливают скопление больших запасов снега и выпадение аномального количества осадков в виде дождя в годы максимального климатического увлажнения. Долина служит естественным коридором хребта, по которому проникают низкие дождевые облака со стороны равнинного Предсаяния в Тункинскую впадину. На подветренной стороне хребта в районе Аршана, происходит завихрение воздушной массы, выпадает максимальное количество осадков, в среднем 506 мм\год (м.с. Аршан). Во впадине, в 18 км от Аршана, среднемноголетнее количество осадков составляет всего 366 мм\год (м.с. Тунка).

Наиболее существенный экономический ущерб селу Аршан нанес селевой поток 1962 года. Последующие селевые явления 1971-1973 годов и 2001 года были менее значительными по объему материального ущерба. На ее левых притоках, стекающих в сторону поселка, сель сошел только по одному безымянному водотоку в 1962 г.

Наука пока не может точно предсказать время проявления природной стихии, особенно землетрясений, разрушительных селей, лавин, оползней, обвалов с точностью до месяца и года. Активизация селей теснее связана с цикличностью климатических явлений.

По нашим расчетам грандиозный сель Первой Шихтолайки повторился через 90-110 лет (вековой цикл), на безымянном водотоке с выходом на улицу Габанова – через 52 года (полувековой цикл), а на Кынгарге – сход селей теснее связан с короткими фазами 11-ти летнего цикла Солнечной активности. В Аршане в предстоящие 1-3 года будут наблюдаться селевые паводки. Повторение разрушительных селей, как в прошлом году, возможно в селевом бассейне реч. Первая Шихтолайка с интервалом 40-60 лет.

Место развития селевых процессов однозначно устанавливается на основе анализа геоморфологических, геологических, мерзлотно-гидрогеологических и геодинамических условий, и изучением древних (старых) следов селепроявления.

Рекомендуется: организовать научный стационар по изучению и прогнозу проявления опасных геологических процессов на федеральном уроне для обеспечения безопасного функционирования международного автотуристического кластера «Тункинская долина» и жизни населения; ведение мониторинга опасных природных процессов.

УЯЗВИМОСТЬ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ И ПРОБЛЕМЫ ОЗЕРА БАЙКАЛ

Лехатинов А.М.
lexam29@mail.ru, г. Улан-Удэ, Россия

Общеизвестно, что Байкал самое древнее (палеоген-неоген) и многоводное озеро пресной воды на планете Земля. Озеро занимает достойное место в реестре Всемирного наследия ЮНЕСКО и является национальной гордостью России.

Озеро Байкал, в экологическом плане, можно сравнить со «складом готовой продукции», куда поступают загрязнители подземным, наземным и воздушным путями с окружающей поверхности. Качество воды, экологическое состояние природы зависят от уязвимости геологической среды. Под уязвимостью нами понимается свойство отдельных компонентов геологической среды быстро изменяться под воздействием внешних факторов, в том числе антропогенных. Антропогенная уязвимость геологической среды – это слабая защищенность пород, подземных вод, многолетней мерзлоты и других компонентов от хозяйственных нагрузок. Уязвимую приповерхностную часть геологической среды, процессы которой прямо или косвенно оказывают влияние на развитие биоценоза и жизнь человека, следует называть геоэкологической подсредой.

Геоэкологическая подсреда изменяется или местами уже изменилась в результате хозяйственной деятельности человека, или под воздействием природных и природно-техногенных катаклизмов. Её состояние и свойство развиваются в режиме обратимости, частичной обратимости и необратимости. Так, например, подъем уровня воды в Братском водохранилище, усиливает в гипсоносных и соленосных породах прибрежной зоны карстовый процесс, а понижение – восстанавливает естественный режим карстообразования. На дне водохранилища идут необратимые процессы выщелачивания и растворения, возможно, поэтому наблюдается тенденция понижения уровня воды, не связанной с режимом работы Иркутской и Братской ГЭС. На Байкале снижение уровня воды сопровождается понижением базиса эрозии впадающих в него водотоков. Следовательно, понижается горизонт грунтовых вод, осушаются и горят торфяники, сокращается среда обитания живых организмов в дельте Селенги. Снижается водоприток в колодцы прибрежной поверхности. Полная или частичная обратимость нарушенной экологии геологической среды будет зависеть от нормализации аномального техногенного колебания уровня воды озера. Режим регулируется устойчивой выработкой оптимальной мощности электроэнергии электростанциями на Ангаре.

Уязвимость геоэкологической подсреды оценивается свойствами природных комплексов реагировать на техногенные нагрузки. Естественными показателями (индикаторами) уязвимости является показатель пораженности инженерно-геологического района (участка) экзогенными геологическими процессами. Степень уязвимости геоэкологической подсреды обусловливается главным образом: а) консервативными свойствами пород, особенно осадочных (накапливать и длительно сохранять загрязнители), б) состоянием пород – экзогенная и тектоническая трещиноватость, промороженность, сыпучесть и т.д., в) интенсивностью и активностью развития ЭГП, г) деградацией многолетнемёрзлых пород или увеличением мерзлоты, д) изменением условий формирования и режима гидродинамики подземных вод, нарушением их естественной защищённости, е) активностью вертикальных и горизонтальных тектонических движений отдельных или нескольких блоков земной коры, ж) сейсмичностью и сейсмоактивностью территории, з) состоянием лесной растительности и почвенно-растительного покрова.

Решение экологических проблем бассейна озера Байкал невозможно без проведения специальных работ по изучению экологии геологической среды всей водосборной поверхности и сопредельных территорий. Геологическая среда играет главную роль в консервативной подготовке экологического бедствия. В приповерхностной части земной коры, особенно на территории функционирования промышленных и оборонных хозяйств, формируются различные очаги загрязнения быстрого или замедленного действия (десятилетия, сто-

летия). Например, в г. Улан-Удэ (предместье «Стеколка») нефтебаза была ликвидирована в начале 80-х годов прошлого века. Спустя более 10 лет, в основании обрывистого склона р. Селенга появился родник, вода которого была сильно перемешана с соляркой и бензином. Загрязнённые подземные воды до сих пор продолжают поступать в Селенгу.

Интенсивность загрязнения пород, подземных вод зависит от их естественной защищенности, которая легко нарушается антропогенными, экзогенными и сейсмогенными процессами. Нарастающие темпы экономического развития Сибири и Дальнего Востока требуют опережающего проектирование и строительство информацию о состоянии геологической среды, её техногенной уязвимости как в ходе строительства, так и в процессе эксплуатации. Инженерно-геологические изыскания, проводимые в пределах территории строительства, не могут обеспечить информацией о возможном изменении геоэкологической обстановки на сопредельных поверхностях. В Советской геологической науке региональные исследования носили обязательный характер. Однако, частный капитал и капитализация освоения природных ресурсов не предусматривают такие виды исследования.

Геоэкологические проблемы Байкала следует решать не только на территории России. Известно, что более 70% площади водосбора р. Селенга, что составляет около 50% бассейна оз. Байкал, принадлежит Монголии. Бассейн Селенги является наиболее плотно населенной и интенсивно осваиваемой территорией, где расположены крупнейшие города Улан-Батор, Эрдэнэт, Дархан, Сухэ-Батор, Цахир, Булган и другие. Здесь сосредоточены горнодобывающие, металлургические, химические и другие крупные объекты. Развита сеть пахотных, пастбищных и сенокосных поливных земель, на которых используются химические удобрения. Возрастающая тенденция нарушения целостности пород и растительного покрова обусловливает расширение площадей с нарушенными условиями инфильтрации талых и дождевых вод, формирование зарегулированного подземного и поверхностного стока. Это лишь отдельные примеры, указывающие на развитие опасной геоэкологической обстановки на севере Монголии.

Понижение векового горизонта подземных вод в бассейнах Селенги и других рек, питающих Байкал, может стать причиной образования новых и разрастания существующих пустынь и полупустынь Бурятии**.** В худшую сторону изменятся мерзлотно-гидрогеологические, инженерно-геологические, ландшафтно-климатические условия региона в целом.

Проблема Байкала – это проблемы сохранения чистой воды, уникальной флоры и фауны, комфортных природных условий проживания населения России и Монголии. Для успешного решения этих проблем необходимо в содружестве с Монголией, организовать следующие геоэкологические работы:

— Разработать программу и методику ведения мониторинга экологии геологической среды в Байкальском регионе, и на Монгольской части водосборного бассейна реки Селенга, на международном, федеральном, региональном и местном уровнях;

— Произвести оценку пораженности водосборной поверхности Байкала природными и антропогенными очагами загрязнения геологической подсреды;

— Составить карту инженерно-геологического районирования территории региона по техногенной уязвимости геологической среды при различных видах хозяйственной деятельности, с выделением районов безопасного природопользования для оз. Байкал (основа мониторинга и зонирования);

— Организовать ведение мониторинга: а) подземных вод, б) опасных экзогенных геологических и природных процессов, включая наводнение, в) гидрогеодинамических предвестников землетрясений (ГГД-поля).

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СОВРЕМЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ В БАССЕЙНЕ РЕКИ НЕМАН (НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ)

Мележ Т.А., Рудько В.С.
Tatyana.melezh@mail.ru, Vyacheslavrudko@yandex.ru, Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины, г. Гомель, Беларусь

Современные геологические процессы, их направленность и интенсивность во многом определяются техногенными процессами и тесным образом связаны с природными. Геологические процессы оказывают как непосредственное, так и косвенное влияние на интенсивность и скорость протекания природных эндо- и экзодинамических процессов. Геодинамические процессы существенным образом влияют на инженерно-геологические условия, поэтому их изучение является актуальным с целью выявления территорий подверженных воздействия опасных природных процессов.

Объектом исследования является бассейн реки Неман. Площадь водосбора составляет около 35 тыс. км^2 (16,7% территории Беларуси). Река берет начало на Минской возвышенности – в Узденском районе. Она имеет разработанную долину с серией хорошо развитых террас. Характер строения долины реки на различных участках своеобразен, что зависит от формирования Неманского речного бассейна. Ширина долины 1-4 км. Склоны преимущественно крутые, высотой 6-25 м, в некоторых местах 30-50 м, расчленены оврагами. Пойма низкая заболоченная, перерезана старицами, шириной 1-2 км, в некоторых местах до 4 км. Русло почти на всем протяжении извилистое, у истока канализировано. Ширина реки 35-40 м, между устьями Щары и Черной Ганчи 120-150 м. Встречаются мели, косы, песчаные острова.

В пределах бассейна интенсивно протекают геологические процессы различной направленности: эндогенные, экзогенные и техногенные (рисунок).

К категории экзогенных процессов относятся: делювиальный снос; суффозия (подразумевается процесс механического выноса подземными водами мельчайших частиц из породы); обвалы, оползни и осыпи; эоловая аккумуляция и дефляция; заболачивание и торфообразование; карст (совокупность явлений, связанных с выщелачиванием растворимых горных пород) и крип. Интенсивность процессов экзогеодинамики во многом определяются характером дневной поверхности.

К группе эндогенных процессов относятся: современные движения земной коры. Для рассматриваемой территории характерны незначительные современные вертикальные движения земной коры, варьирующие в пределах от 0 до 2 мм/год; линейные деформации, приуроченные к разломным зонам.

К числу техногенных процессов относятся: денудация; аккумуляция; просадки. Техногенная активность, как «третья геологическая сила» из состава эндо- и экзогенных сил, быстро нарастает по энергоемкости и применяется во все более разнообразных направлениях. По разнообразию и силе проявления эта энергия видоизменяет процессы, протекающие на поверхности.

В настоящее время рассматриваемый класс геологических процессов на изученной территории в значительной степени влияет на трансформацию земной поверхности. Антропогенез ведет к созданию принципиально новых формы рельефа и типов отложений, влияет на ход природных процессов.

Антропогенный рельеф развит более чем на 1/3 всей площади. Из созданных человеком форм наиболее характерными, помимо сельскохозяйственных угодий, являются дорожные выемки и насыпи, террасированные поверхности крупных населенных пунктов, карьеры, отвалы и свалки вблизи наиболее крупных городов, спрямленные участки речных русел.

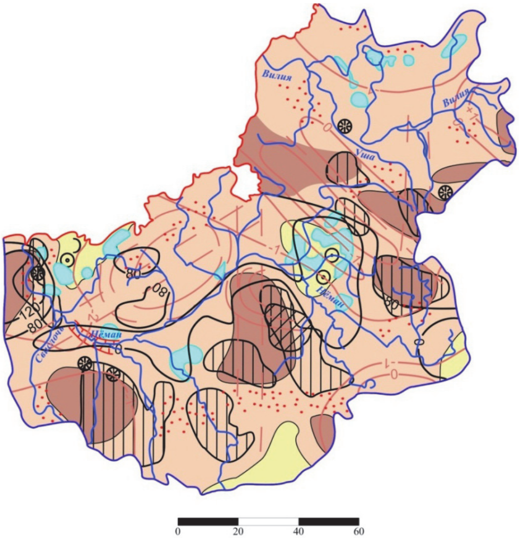


Рисунок – Схема современных геологических процессов бассейна реки Неман

Условные обозначения:

Экзогенные процессы
Делювиальный снос

- **отсутствует**
- **слабый**
- **сильный**

линейная эрозия

суффозия

гравитационные процессы

эоловая аккумуляция

эоловая дефляция

заболачивание

Крип

—80—
изолинии накопления делювиальных шлейфов, см

Эндогенные процессы

——2——
изолинии скоростей современных вертикальных движений, мм/год

отображение в рельефе деформаций

кольцевые

линейные

Техногенные процессы

денудация (выработка полезных ископаемых)

Интенсивность проявления природно-техногенных процессов варьирует на территории изучаемого региона. Различные виды современных процессов взаимодействуют между собой, в результате чего их скорости на отдельных участках могут достигать значений, при которых наносится существенный экономический ущерб и ухудшается экологическая обстановка.

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЧЕТВЕРТИЧНОГО ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПОЙМЫ РЕКИ КАЗАНКИ

Петрова Д.И., Королев Э.А.
darja_scorpion@mail.ru, Институт геологии и нефтегазовых технологий, г. Казань, Россия

Развитие г. Казани, как и любого города-миллионника, сопровождается вовлечением в строительство малопригодных, с точки зрения инженерной геологии, земельных участков [1, 2, 5]. Одним из таких участков является пойма реки Казанки.

В геологическом строении поймы р. Казанки принимают участие верхнечетвертичные аллювиальные отложения (aQ_{III}), перекрытые сверху современными насыпными грунтами (tQ_{IV}). Анализ пространственной изменчивости показателей свойств грунтов по данным буровых работ и лабораторных методов исследований, позволил выделить 6 основных инженерно-геологических элементов (ИГЭ):

ИГЭ 1. Намывной и насыпной грунт из песка средней крупности (2,0-3,6 м);

ИГЭ 2. Глина тугопластичная с включениями гумуса (1,8-2,7 м);

ИГЭ 3. Глина мягкопластичная с прослойками и линзами песка (0,2-3,8 м);

ИГЭ 4. Суглинок мягкопластичный с включениями гумуса и прослойками и линзами песка (1,2-12,6 м);

ИГЭ 5. Песок мелкий, водонасыщенный, с прослойками суглинков, средней плотности (0,3-4,6 м);

ИГЭ 6. Песок средней крупности, водонасыщенный, с линзами суглинков, средней плотности и плотный (0,8-4,2 м).

Результаты определения физико-механических свойств выделенных ИГЭ приведены в таблице 1.

Таблица 1

Физико-механические свойства инженерно-геологических элементов в естественном состоянии

Показатели	Инженерно-геологические элементы					
	ИГЭ 1	ИГЭ 2	ИГЭ 3	ИГЭ 4	ИГЭ 5	ИГЭ 6
Природная влажность W, д.е.	0,03	0,31	0,34	0,29	0,25	0,18
Влажность на границе текучести Wm, д.е.		0,43	0,41	0,33		
Влажность на границе раскатывания Wp, д.е.		0,22	0,21	0,19		
Число пластичности Ip		0,21	0,19	0,14		
Показатель текучести IL, д.е.		0,41	0,63	0,9		
Плотность ρ, г/см^3	1,76	1,87	1,88	1,9	1,99	2,12
Плотность сухого грунта ρ ρd, г/см^3	1,71	1,43	1,43	1,47	1,59	1,79
Плотность частиц грунта ρs, г/см^3	2,66	2,72	2,74	2,71	2,66	2,66
Коэффициент пористости e, д.е.	0,56	0,92	0,92	0,85	0,67	0,48
Содержание органического вещества I, д.е.	0,05	0,06		0,09		
Модуль деформации E, МПа	39	10	10	9	24	47
Угол внутреннего трения φ^o	38	16	14	15	32	38
Удельное сцепление C, кПа	4	34	26	17	2	2

Примечание: приведены средние значения всех показателей.

Гидрогеологические условия участка поймы р. Казанки сложные. Подземные воды при бурении вскрыты во всех скважинах на глубинах 2,0-2,5 м (абсолютные отметки от 55,6 до 56,1 м), установившийся уровень зафиксирован на тех же глубинах и абсолютных отметках. Большинство горизонтов подземных вод имеет тесную гидравлическую связь с водами Куйбышевского водохранилища. Воды пресные, преимущественно гидрокарбонатно-кальциевые. По составу неагрессивные к железо-бетонным конструкциям, средне- и низко-агрессивные к алюминиевым и к свинцовым оболочкам кабеля.

Из геологических и инженерно-геологических процессов, отрицательно влияющих на условия строительства и эксплуатации сооружений, проявлены лишь процессы подтопления. В соответствии с приложением И к СП 11-105-97 (часть II) [3] по критерию типизации территории по подтопляемости (I-А-1) пойма р. Казанки относится к постоянно подтопленным в естественных условиях территориям ($Н_{кр}/Н_{ср} \geq 1$).

Глубина сезонного промерзания для глинистых грунтов составляет 1,4 м, для песков – 1,8 м. По степени морозной пучинистости пески намывного и насыпного грунта до глубины сезонного промерзания в соответствие с СП 22.13330.2011 [4] являются слабопучинистыми ($1<D<5$).

По совокупности природных факторов инженерно-геологические условия поймы р. Казанки соответствуют III категории сложности, поскольку подтопление оказывает решающее влияние на выбор проектных решений.

На основе анализа инженерно-геологических и гидрогеологических условий четвертичного инженерно-геологического комплекса поймы р. Казанки можно дать следующие рекомендации:

1. При строительстве использовать преимущественно свайные фундаменты. При этом выбор несущего слоя грунта, в который необходимо погружать нижние концы свай, следует выбирать с учетом данных статического зондирования.

2. В случае проектирования подземных сооружений учитывать высокую естественную обводненность грунтов. Вести освоение подземного пространства при использовании защитных инженерных мероприятий. Учесть необходимость гидроизоляции заглубленных частей здания.

3. Предусмотреть урегулирование поверхностного стока, путем создания кюветов и дождеприемных колодцев, соединенных подземными трубопроводами для отвода излишков дождевых и талых вод.

4. Не допускать утечки из водонесущих коммуникаций во время строительства и эксплуатации здания.

5. В крупно-площадных понижениях рельефа, куда стекаются дождевые и талые воды, организовать пруды-испарители.

Литература

1. Голодковская Г.А, Елисеев Ю.Б.. Геологическая среда промышленных регионов. М.: Недра, 1989. – 220 с.

2. Покровский Д.С., Кузеванов К.И. Гидрогеологические проблемы строительного освоения территории г. Томска // Обской вестник. 1999. – № 1/2. – С. 96-105.

3. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. М.: Изд-во стандартов, 2000. – 49 с.

4. СП 22.13330.2011. Основание зданий и сооружений. М.: Изд-во стандартов, 2011. – 162 с.

5. Экология города Казани / Под ред. проф. д.б.н. Н.М. Мингазовой. Казань: Изд-во «Фен», 2005. – 515 с.

ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ПРОЦЕССА ПРОТАИВАНИЯ В КРИОЛИТОЗОНЕ НА СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Полшкова И.Н.
z_irpol1@mail.ru, ИВП РАН, Москва, Россия

Прогнозирование процессов геофильтрации, как под действием техногенной нагрузки, так и в результате возможных климатических изменений невозможно без использования гидрогеологических математических (гидродинамических) моделей. Под гидрогеологической гидродинамической моделью следует понимать воспроизведение состояния потока подземных вод, динамика которого описывается строгим математическим уравнением в пределах реально существующего гидрогеологического объекта методом математического моделирования.

Основное уравнение, описывающее процесс геофильтрации, сводится к виду, имеющему простой физический смысл – сумма расходов потоков в каждой точке пространства равна нулю в естественных условиях или изменению емкости – в нарушенных. Уровни поверхностных вод и проводимости подрусловых отложений, являющиеся параметрами внешних источников возмущения, задаются на модели нестационарными граничными условиями III рода.

В системе программного и математического обеспечения «Аквасофт» реализовано решение основного уравнения гидродинамики методом конечных разностей относительно невязки общего структурного баланса потока в каждой расчетной точке сеточной области с учетом предпосылки Мятиева-Гиринского.

Описанная методика численного решения системы уравнений для многослойной водовмещающей толщи позволяет получать следующие результаты моделирования:

- карты абсолютных отметок уровней напоров подземных вод для всех водоносных горизонтов, принятых в соответствии с вертикальной схематизацией модели,
- поля структурных составляющих общего баланса потока подземных вод:
  - величины вертикального водообмена между водоносными горизонтами,
  - величины водообмена при взаимодействии подземных и поверхностных вод,
  - величины сработки и пополнения емкости горизонтов в случае нарушенного режима фильтрации,
- величины плановых потоков подземных вод,
- поля скоростей плановых потоков – величины скоростей и направления линий токов.
- суммарные таблицы структурных составляющих общего баланса потока, как по всему слою, так и по отдельным контурам – линейным или площадным.

Такой подход позволяет исследовать влияние, как природных, так и техногенных факторов на состояние гидродинамического потока в соответствии с выбранными параметрами дискретизации модели – шагом сеточной разбивки и временным шагом – для исследования нарушенного режима геофильтрации.

Исследование возможных процессов, протекающих в криолитозоне под влиянием климатических изменений, проводилось на математической модели территории Ненецкого автономного округа бассейна реки Лек-Воркута по материалам отчета (1). Была предоставлена фактографическая информация по 8 разрезам и 47 наблюдательным скважинам. На основании этих данных по абсолютным отметкам кровли и подошвы были выделены пять водоносных горизонтов:

- 1 слой – покровные суглинки, $К_ф$ – 0.7 м/сут., средняя мощность 2 м;
- 2 слой – супесь, $К_ф$ – 1.2 – 1.5 м/сут., средняя мощность 3 м;
- 3 слой – озерно-морские отложения, $К_ф$ – 3 м/сут., средняя мощность 5 м;
- 4 слой – неогеновые отложения, $К_ф$ – 3 м/сут., средняя мощность 3 м;
- 5 слой – пермские отложения, водопроводимость 300 $м^2$/сутки;
- коэффициент вертикальной фильтрации разделяющих слоев – $К_z$ =0.01 м/сутки.

Истинная мощность водоносных горизонтов и слабопроницаемых слоев, как наиболее достоверная информация, определялась по абсолютным отметкам кровлей и подошв в наблюдательных скважинах с последующей генерацией каждого массива по всему слою. Шаг сеточной разбивки был принят равным 200 метрам, шаг по времени для нестационарной задачи – 1 месяц. Это позволило воспроизвести на модели талики, выделенные на разрезах, и исследовать изменение структуры баланса потока подземных вод в течение года.

Влияние климатических изменений исследовалось при моделировании нестационарной фильтрации с учетом процессов промерзания-оттаивания в верхнем водоносном горизонте, а также паводкового и меженного характера взаимодействия подземных и поверхностных вод.

По сведениям Росгидромета средняя продолжительность ледостава в этом районе составляет 220 суток. В течение этого времени на модели задавались минимальные значения параметров водопроводимости. Талики, как правило, приуроченные к сети поверхностных вод, задавались в виде повышенных значений коэффициентов плановой и вертикальной фильтрации в соответствующих узловых точках сеточной области. Величина емкости задавалась равной 0.005 для верхнего водоносного горизонта и равной 0.001 для остальных напорных горизонтов.

Были просчитаны 2 варианта:

1. Рассматривался трехлетний цикл с внутригодовыми переменными величинами инфильтрации, абсолютных отметок уровней поверхностных вод – рек и болот и коэффициентов проводимости подрусловых отложений. Однако принятые внутригодовые параметры были одинаковыми по годам.
2. Также рассматривался трехлетний цикл, но внешние параметры – инфильтрация и характеристики взаимодействия подземных и поверхностных вод – были заданы для маловодного, среднего и многоводного года. Внутри года также отображались паводковые, меженные и средние значения этих параметров по месяцам.

Согласно описанной выше методике были получены следующие результаты:

- В естественных условиях со среднегодовыми значениями всех параметров питание первого водоносного горизонта осуществляется только за счет инфильтрации, которая практически вся разгружается в пределах речного бассейна основной реки модели – Лёк – Воркуты.
- В первом варианте общее за три года питание первого от поверхности водоносного горизонта за счет инфильтрации и поверхностных вод – порядка 180 000 куб.м/сутки полностью накапливается в емкостных запасах этого горизонта, а отток в нижележащие горизонты незначителен – порядка 2%.
- Во втором варианте при суммарном за три года питании порядка 600 000 куб.м/сутки происходит трансформация естественных запасов: 30% от общего питания разгружается в нижележащие водоносные горизонты, а 70% идет на пополнение емкостных запасов всей многослойной толщи.

При этом уровни подземных вод в наблюдательных скважинах на водоразделах и у истоков рек показывают колебания порядка 1,5-2 м, тогда как в низовье основной реки их колебания проявляют отличие уровней паводкового и меженного периода порядка 10 м.

На основании этих исследований можно сделать вывод, что прогнозирование и количественная оценка возможных изменений естественных ресурсов и емкостных запасов подземных вод под влиянием деградации мерзлоты должна осуществляться с учетом абсолютных отметок уровней поверхностных вод, величины инфильтрации в периоды меженей и паводков, а также с учетом продолжительности паводков, меженей и ледостава.

Литература

1. Оберман Р.Г. Отчет Приполярно-тундровой зональной гидрогеологической станции, г. Воркута, 1972 г.

ВОЗРАСТНЫЕ И ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ ПОРОД Г.БУХАРЫ И ИХ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таджибаева Н.Р.
nadira.ruzievna @ mail.ru, Национальный университет Узбекистана
им. Мирзо Улугбека, Ташкент, Узбекистан

Бухара – один из древнейших городов Узбекистана, расположенного на собственно-равнинной его части, в нижней дельтовой части р. Заравшан. Поверхность дельты долины р. Заравшан представляет собой слабоволнистую аллювиальную и аллювиально-пролювиальную равнину с общим уклоном (0,001) на юго-запад, т.е. в сторону течения реки. Абсолютные отметки поверхности земли изменяются в небольших пределах и составляют на территории Бухарского оазиса 210–235 м, города Бухары 220–-231 м. На площади города максимальные отметки (225–231 м) отмечаются в его центральной (древнезаселенной) и северо-восточной частях.

В районе г. Бухары выделяется три террасы р. Заравшан. Пойма, первая и вторая террасы относятся к современному (голоценовому, aQ_{IV}), третья – верхнечетвертичному (верхнеплейстоценовый, aQ_{III}) ритмам осадкообразования. За пределами южной и юго-восточной периферии г. Бухары распространены волнистые поверхности слившихся конусов выноса, соответствующих среднечетвертичному (аллювиально-пролювиальный-среднеплейстоценовый, ар Q_{II}) ритму осадкообразования [1].

По генезису, поверхности поймы и террас относятся к аккумулятивно-дельтовому, конусы выноса – эрозионно-аккумулятивному типам рельефа. Кроме того, на территории города широко развит техногенный тип рельефа (голоценовый – современный, thQ_{IV}). Площади распространения выделенных генетических типов рельефа рассматриваются как геоморфологические районы. Широко развитая третья (верхнеплейстоценовая, aQ_{III}) терраса занимает основную часть территории г. Бухары.

В геологическом строении изучаемого объекта и прилегающих территорий принимают участие преимущественно породы мезо-кайнозойского возраста, залегающие на палеозойском основании. Палеозойские отложения по данным Я.С. Садыкова залегают на глубине 1500–1200 м, мезозойские на 700–900 м. Общая мощность отложения мела составляет 370–420 м, палеогена 165–360 м, неогена 370–413 м. На площади города неоген литологически представлен песчаниками с прослоями и линзами алевролитов, вскрытая мощность их по данным И.Р. Рузиева составляет 60 м. В пределах города наиболее распространены четвертичные породы аллювиального, аллювиально-пролювиального и техногенного генетического типа. Возраст отложений техногенный (антропогенный) голоценовый-современный (thQ_{IV}), аллювиальный голоценовый (aQ_{IV}), верхнеплейстоценовый (aQ_{III}), аллювиально-пролювиальный среднеплейстоценовый (apQ_{II}).

По условиям залегания и литологическому составу водовмещающих пород города выделяются два типа подземных вод: 1) водоносные горизонты неогеновых отложений; 2) грунтовые воды четвертичных отложений. Воды этих горизонтов имеют между собой тесную гидравлическую взаимосвязь. Их режим связан главным образом, с поверхностными водотоками, поливными водами и атмосферными осадками. Наиболее высокие уровни наблюдаются в марте – апреле – 0,35–0,85 и 4,04 м, а низкие уровни в ноябре 1,82–5,85 м, колебания уровня грунтовых вод составляет 0,35–1,5 м.

На территории г. Бухары в зависимости от климатических условий и от геолого-геоморфологического строения развиты следующие экзогенные геодинамические процессы и явления: осадкообразование (ветровая аккумуляция, подтопление, солончаки, заболачивание, засоление почв).

Исходя из типа грунтов, литологического строения, физических, прочностных и деформационных свойств грунтов на территории г. Бухары выделено 7 инженерно-геологических слоёв:1) почвенно-растительный слой (е Q_{IV}); 2) техногенный слой (thQ_{IV}); 3) лессовидные суглинки, супеси (LaQ_{IV}); 4) лессовидные суглинки, супеси (La apQ_{IV});

5) пески аллювиальные (aQ); 6) галечники и гравий (aQ_{II-III}); 7) песчаники и алевролиты (N_2^3).

Почвенно-растительный слой развит с поверхности почти на всех исследуемых участках города. Это видоизмененные суглинки и супеси, т.е. сероземы, пронизанные корнями растений. Мощность их 0,4–0,5 м.

Насыпной слой представлен суглинками и супесями запесоченными, с включением гальки, гравия, обломков кирпича и другого строительного мусора до 10- 25%. Мощность их от 0,3 м до 2,8 м. Грунты разнородные по содержанию примесей, плотности сложения, неслежавшиеся, способные к уплотнению. Плотность влажного грунта в среднем составляет – 1,74 г/см^3, влажность – 16%, пористость – 44,62% [2].

Естественная влажность супесчано-суглинистых грунтов изменяется в пределах от 8 до 25,57%, плотность при естественной влажности 1,50–1,88 г/см^3 (влажного грунта), пористость в среднем составляет 42,9%. Суглинки характеризуются плотностью сухого грунта – 1,35–1,58 г/см^3, влажного – 1,60–1,85 г/см^3, пористость – 35–51,9%.

Пески аллювиальные залегают в кровле галечников, в интервале глубин 7,4–10,5 м. Они встречаются также в лессовидных суглинках и супесях в виде линз и прослоев мощностью 0,2–1,5 м, в интервале глубин 2,3–7,7 м. Пески мелкие и пылеватые, водонасыщенные (G = 1,0), средней плотности от 1,54 до 1,62 г/см^3.

Гравийно-галечниковые отложения залегают с глубины 8,0–9,0 м до 11 м и более. Мощность их изменяется в основном от 1,1 м до 2,4 м. Полная мощность гравийно-галечниковых отложений не установлена, вскрытая мощность достигает 7,5 м. Галька состоит из обломков осадочных и метаморфических пород, преобладающий размер гальки 20–30 мм, в подошве размер возрастает. Плотность гравийно-галечниковых отложений в среднем составляет 1,60 г/см^3, пористость – 40,0%. Подстилаются гравийно-галечниковые отложения песчаниками. Кровля песчаников прослеживается с глубин 11,0 м и более 15,0 м. Песчаники пестроцветные, слабые, на глинистом цементе с прослоями и линзами алевролитов. Песчаники интенсивно трещиноватые, сильно выветрелые. Грунты по плотности разнородные, от плотных до слабых. Предел прочности по архивным данным в сухом состоянии изменяется от 0,199 до 16,506 МПа, что свидетельствует о том, что песчаники относятся к полускальным грунтам.

Выводы:

1. В геоморфологическом отношении территория г. Бухары расположена на поверхности I-III надпойменных террас р. Зарафшан. Основная часть (более 90%) города приурочена к поверхности третьей надпойменной террасы и характеризуется равниностью с общим уклоном на юг, юго-запад.

2. В геологическом строении города участвуют аллювиальные, аллювиально-пролювиальные отложения голоценового ($LapQ_{IV}$), верхнего неоплейстоценового ($LapQ_{III}$) и техногенного (tQ_{IV}) возрастов, литологически, представленные лёссовидными суглинками и супесями, песками, гравийно-галечниками и песчано-суглинистыми отложениями, общая мощность, которых составляет 25–30 м.

3. Подземные воды приурочены к аллювиальным, аллювиально-пролювиальным галечникам, гравийно-галечникам и супесчано-суглинистым отложениям голоцена, верхнего и нижнего неоплейстоцена, а также к песчаникам и алевролитам неогена. Они вскрываются на глубинах 0,5–5 м и ниже 5–10 м.

4. В пределах города из современных геологических и техногенных процессов и явлений в основном развиты процессы подтопления и просадочные процессы.

Литература

1. Садыков Я.С. Инженерно-геологическое районирование территории городов Узбекистана. Л., 1976.

2. Таджибаева Н.Р. Роль современного техногенеза в изменении инженерно-геологических условии города Бухары. (Республика Узбекистан). Вестник НУУз, 2013. С. 120-123.

АНАЛИЗ ДАННЫХ РЕЖИМНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА УРОВНЕМ И ХИМИЧЕСКИМ СОСТАВОМ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА В ГОРОДЕ МОСКВЕ

Обухова А.Б., Баронецкая А.Э., Белов К.В.
Myname16@list.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Участок проектируемого строительства расположен в Центральном административном округе на Садовнической набережной.

В геоморфологическом отношении территория расположена в пределах засыпанной поймы правобережья Москва-реки, в настоящее время русло реки Москвы ограничено набережными, пойма частично затоплена, а на большей части своей территории подсыпана и существует лишь как историко-геологическое образование. Участок проектируемого строительства расположен на острове, образованном руслом реки и Водоотводным каналом, на набережной последнего.

В гидрогеологическом отношении на территории работ развиты следующие водоносные горизонты и водоупорные толщи: водоносный горизонт в аллювиальных четвертичных отложениях; касимовский водоносный горизонт верхнего отдела каменноугольной системы, представленный перхуровской и ратмировской водоносными толщами разделенными неверовским водоупором; подольско-мячковский водоносный горизонт среднего отдела каменноугольной системы, представленный суворовской и подольско-мячковской толщами.

Целью исследования является зафиксировать характер и степень возможного воздействия нового строительства на состояние подземных вод

Для достижения данной цели необходимо решение последующих задач:

1) установление сезонных, годовых, многолетних колебаний уровня грунтовых вод и напоров нижележащих водоносных горизонтов,

2) прослеживание изменения уровней, химического состава подземных вод под действием техногенных факторов во времени,

3) своевременная фиксация достижения уровнем подземных вод критического положения (возможного подтопления изучаемого участка)

Режимная сеть состоит из 7 скважин оборудованных на аллювиальный, перхуровский и ратмировский водоносные горизонты.

Из трех режимных скважин (№ 3, № 13 и № 20), глубинами соответственно 10, 11 и 9 м. Скважины оборудованы на аллювиальный водоносный горизонт. На перхуровский водоносный горизонт оборудовано 3 скважины (№ 4, № 14, и № 19),глубинами 20, 19.5, 17 м. На ратмировский водоносный горизонт оборудована 1 скважина (№ 2) глубиной 30 м.

С 10 ноября 2014 г. выемка котлован под археологические раскопки нарушила доступ к скважинам №№ 13, 14 с 10 ноября 2014 замеры по этим скважинам (куст № 2) не проводятся. Активная подготовка площадки к строительному освоению привела к нарушено ведения режимных наблюдений с 17ноября 2014 г. по скв. № 4. К концу ноября ликвидированы скважины № 20 и №19. В результате начала строительных работ в декабре были ликвидированы скважины №№ 2, 3 [6].

В работе анализируются режимные наблюдения с мая 2014 по февраль 2015.

За период наблюдений зафиксированы сезонные колебания уровней грунтовых и подземных вод. Для четвертичных горизонтов ***осенние амплитуды*** подъема составили 0.65–0.85 м, при этом максимальные осенние уровни, приходящиеся на 07 ноября 2014 г., составили 119.2–119.7 максимальные глубины залегания уровня составили 4.3–4.9 м.

Прослеживается синхронное изменение уровней подземных вод верхнекаменноугольных горизонтов, для перхуровского горизонта осенний подъем составил 0.35–0.56 м, максимальное осеннее положение уровней приходится на 14.01.2014 г. и оставляет 117.79–118.16 м, глубины установления уровней до 5.6 м. В ратмировском горизонте

также прослеживается осенний подъем, зафиксированный 17.10.2014 г., который составил 0.30 м, уровень 116.8 м, глубина установления уровня 8 м.

То есть во всех наблюдаемых водоносных горизонтах прослеживается осенний подъём, но с разными амплитудами и некоторым запозданием во времени, что указывает на тесную гидравлическую взаимосвязь между горизонтами.

Режимные наблюдения лучше всего анализировать с гидрометеорологической информацией.

В результате колебаний поземных вод сохраняется нисходящая вертикальная фильтрация между четвертичным и верхнекарбоновыми горизонтами, со значением градиентов вертикальной фильтрации до J = 0.98, значения градиентов нисходящей фильтрации остается меньше критической величины (J = 3), т.о. негативных предпосылок для активизации карстово-суффозионных процессов на данном периоде наблюдений не обнаружено.

В результате проведенных исследований химического состава подземных вод выявлены превышения ПДК по ряду показателей: содержанию нефтепродуктов, величине окисляемости, наличия аммонийного азота, превышение показателей по содержанию марганца и железа и другие, относит подземные воды даже глубоких горизонтов в соответствие с СанПиН 2.1.4.1074-01 «Вода питьевая» к загрязненным. Повышенные концентрации аммония скорее всего связаны с близким расположением теплоэлектростанции, за счет работы которой происходят тепловые выбросы, которые способствуют изменению гидрогеохимической обстановки, усиливают деятельность микроорганизмов, способствующих образованию нитратных и аммонийных вод, метана, сероводорода.

Продолжительность функционирования наблюдательной сети определяется из характера и степени возможного воздействия на состояние подземных вод. Для своевременного выявления изменения уровней подземных вод в ходе строительства и эксплуатации рекомендуется продолжить ведение мониторинга подземных вод, особенно в период работы строительного водопонижения.

Литература

1. Гавич И.К., Лисенков А.Б. О концепции эколого-гидрогеологического мониторинга // Тезисы докладов конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и студентов МГГА «Новые достижения в науках о Земле». М. : МГРИ, 1992.

2. Крайнов С. Р., Рыженко Б.Н., Швец В.М. «Геохимия подземных вод». г. Москва, ЦентрЛитНефтеГаз, 2012.

3. Климентов П.П., Богданов Г.Я. Общая гидрогеология. Москва «Недра», 1977 г.

4. Климентов П.П., Кононов В.М. Динамика подземных вод. Москва, 1985 г.

5. Шестаков В.М. Гидрогеодинамика. Издательство Московского университета, 1995 г.

6. «Режимные наблюдения по оборудованной сети гидрогеологических скважин на объекте: «Многофункциональный комплекс с апартаментами по адресу: г. Москва, ЦАО, Садовническая наб, вл. 3-7»» технический отчет, ЗАО «НИиПИ ИГСП», г. Москва, 2014.

О МОНИТОРИНГЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ СТАНЦИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В ГОРОДЕ МОСКВЕ

Белов К.В., Лисенков А.Б.
kostik-belowne@rambler.ru, МГРИ-РГГРУ, Москва, Россия

Станция очистки сточных вод расположена в юго-восточной части города Москвы и предназначена для очистки хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод. Цикл очистки состоит из нескольких процессов, сводящихся к удалению крупного мусора и песка, удалению взвешенных частиц, биологической очистке в бассейнах с аэрацией, осветлению и обеззараживанию воды перед сбросом открытую гидрографическую под воздействием ультрафиолета.

Биологическая очистка стоков происходит с помощью активного ила, который развивается в условиях принудительной аэрации. Далее стоки направляются в емкости для отделения активного ила и осветления. Эти емкости получили название аэротенки и отстойники. Конструктивно они представляют собой бассейны, глубиной около 6 метров, с заглублением подземной части до 5 метров.

В геологическом отношении станция расположена на аллювиальных отложениях реки, представляющих толщу гравийно-галечниковых отложений, мощностью около 22 метров. В верхней части разреза аллювий перекрыт толщей суглинков и глин (около 1,5 м). С поверхности развит слой техногенных (до 1 м) образований, представленных глинами, песками с обломками кирпичей и кусками бетона. Грунтовые воды, развитые в аллювиальных отложениях безнапорные, гидрокарбонатные кальциево-магниевые, с минерализацией до 1 г/л. Нижним водоупором является толща юрских глин, вскрытая на глубинах около 24 м. Учитывая тот факт, что юрские глины имеют эрозионные «окна», возможно перетекание из вышележащих аллювиальных отложений в известняки измайловского горизонта верхнего отдела каменноугольной системы.

На территории станции очистки сточных вод разбита режимная сеть из наблюдательных скважин, оборудованных на аллювиальный водоносный горизонт. В скважинах ведутся измерения уровня воды, отбираются пробы на химический анализ, включающий в себя определение весовых содержаний шести макрокомпонентов ($HCO_3^-, Cl^-, SO_4^{2-}, Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na+K^+$), ионов NO_3^-, NH_4^+, минерализации, агрессивной углекислоты, жесткости. Скважины тяготеют к емкостям со стоками и служат для контроля за герметичностью емкостей. Замеры уровней производятся два раза в месяц, отбор проб воды один раз в месяц. Уровни грунтовых вод замеряются единовременно и служат для контроля отсутствия подтопления днищ емкостей. Расположение скважин учитывает общее направление движения грунтового потока, который направлен в сторону реки.

На наш взгляд, система мониторинга имеет ряд недостатков и не полностью отвечает предъявляемым к ней требованиям по части информативности.

Так, отбор проб производится без прокачки скважины, металлическим стаканом, опускаемым в скважину на веревке, намного выше фильтрового интервала. Таким образом, отбираемая вода не в полной мере соответствует пластовой.

Промышленные и хозяйственно-бытовые стоки характеризуются высокими содержаниями неорганических и органических веществ, микрокомпонентов, наличием патогенной микрофлоры [1, 2]. Исходя из этого, можно рекомендовать определять не все названные компоненты, а выбрать компоненты-индикаторы, наличие которых в грунтовых водах свидетельствует о не герметичности емкостей. Такими индикаторами могут являться сульфат-ион, нитрат-ион, поверхностно-активные вещества, соединения фосфора, меди, патогенная микрофлора, БПК, другие компоненты и показатели. Перечень определяемых элементов нужно обосновать, основываясь на химическом составе стоков в емкостях.

Помимо перечня определяемых компонентов, необходимо осуществлять отбор проб согласно [3, 4]. Так, для определения аммиака максимальный срок хранения пробы составляет

24 часа с консервацией и охлаждением; для определения микробиологических показателей пригодна только стерильная посуда, срок хранения, изменяется от 2 до 6 часов.

Отбор проб желательно производить с прокачкой скважин и извлечением 2-3 стволов воды. Альтернативой прокачке скважин служит пробоотбрник, отбирающий воду на определенной глубине. Помимо этого необходимо знать содержания компонентов-индикаторов в условно «чистом» близлежащем районе.

Таким образом, для получения достоверной информации, важны не только периодичность, но и способ отбора, емкость для хранения пробы и время доставки отобранной пробы в лабораторию.

К конструкции наблюдательной скважины также предъявляются определенные требования. Так, в случае если плотность стоков превышает плотность грунтовых вод, возможна плотностная дифференциация [5, 6, 7, 8], когда более плотная жидкость начинает «опускаться» на поверхность водоупора и распространяться по его поверхности. По этой причине предпочтительно на новых скважинах предусмотреть фильтровые участки максимально возможной длины и установкой вблизи нижнего водоупора.

В результате наблюдений за уровнем грунтовых вод и наличием высотной привязки оголовков скважин, возможно построение карты гидроизогипс для определения направления движения грунтовых вод на территории станции очистки [9].

Несмотря на выявленные недостатки действующую систему мониторинга можно назвать эффективной. Замеры выполняются регулярно, заносятся в единую базу данных, обрабатываются, делаются выводы. Вышедшие из строя старые скважины заменяются новыми, количество наблюдательных скважин увеличивается.

Несмотря на то, что попадание стоков из емкостей в грунтовые воды не исключается, серьезных экологических последствий для грунтовых вод это не принесет по нескольким причинам. Объем попавших стоков мал, по сравнению со всей емкостью пласта. Химические соединения сорбируются скелетом породы, что затрудняет или делает невозможным их дальнейшую миграцию. Время жизни бактерий заведомо меньше времени на продвижение потока подземных вод к местам разгрузки. Помимо этого в районе отсутствуют водозаборы питьевых подземных вод.

Литература

1. Крайнов С.Р., Рыженко Б.Н., Швец В.М. Геохимия подземных вод. Москва, Наука, 2004.
2. Германов А.И., Пантелеев В.М.. Швец В.М. Генетические связи органического вещества и микрокомпонентов подземных вод. «Недра», Москва, 1975.
3. ГОСТ Р 51592-2000 «Вода. Общие требования к отбору проб».
4. Резников А.А., Муликовская Е.П., Соколов И.Ю. Методы анализа природных вод. «Недра», Москва, 1970.
5. Алексахин А.И. Водоем В-9 – хранилище жидких радиоактивных отходов и воздействие его на геологическую среду, Москва – Озёрск, 2007;
6. Вопросы радиационной безопасности, №10. Научно-практический журнал ПО «Маяк». «Радиоактивное загрязнение промышленного водоёма ПО «Маяк» Старое болото». Обзор результатов исследовательских работ 1949-2006 г. Части 1 и 2., 2007.
7. Коносавский П.К., Румынин В.Г., Синдаловский Л.Н. Особенности численного моделирования фильтрации потоков переменной плотности. Современные проблемы гидрогеологии и гидромеханики. Сборник докладов конференции. Санкт-Петербург, 2002.
8. Куваев А.А. Геофильтрационные модели потоков подземных вод переменной минерализации. Дисс. д. г.-м.н. Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова. Геологический факультет, Каф. гидрогеологии. Москва, 2002 г.
9. Шестаков В.М. Гидрогеодинамика. Изд-во Моск. ун-та. М., 2009.

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ РЕСУРСОВ И ЗАПАСОВ ПРЕСНЫХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В РАЙОНЕ ПЕЧОРСКОГОАРТЕЗИАНСКОГО БАССЕЙНА

Ершов В.В., Черепанский М.М.
ilfsm@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Наличие многолетнемерзлых пород на территории Печорского артезианского бассейна региона оказывает весьма существенное влияние на гидрологическую и гидрогеологическую обстановку, в частности на гидродинамические и гидрохимические процессы, протекающие на рассматриваемой площади.

В настоящее время внутри территории развития многолетнемерзлых пород различают области:

1. Сплошного распространения многолетнемерзлых пород;
2. Прерывистого распространения многолетнемерзлых пород, где последние в различной степени прорезаны таликами;
3. Островного распространения многолетнемерзлых пород, где они встречаются в виде островов среди талых пород.

По особенностям мерзлотных условий в Печорский артезианский бассейн входят две крупных структуры: Ижма-Печорская впадина и Большеземельская структура.

В Ижма-Печорской впадине распространение многолетнемерзлых пород в основном островное и редкоостровное. Они приурочены к торфяникам, затененным и северным склонам, наиболее выступающим водоразделам. Фоновая мощность современных многолетнемерзлых пород 10-25 м. Локально, вдоль восточного борта впадины, отмечаются двухслойные и глубокозалегающие реликтовые многолетнемерзлые породы. Последние, встречаются на глубинах около 100 м и охватывают разрез пород до глубин 200-300 м.

В Большеземельской структуре распространены однослойные, двухслойные и глубокозалегающие реликтовые многолетнемерзлые породы.

Однослойные многолетнемерзлые породы развиты на северо-восточной периферии бассейна и представляют собой сомкнувшиеся современные и доголоценовые мерзлые толщи, мощностью от 300 до 500 и более метров. Распространение многолетнемерзлых пород – сплошное; редкие несквозные талики распространены под акваториями на полностью перемерзающих зимой, глубоких озерах и руслах рек.

Современный слой двухуровневых многолетнемерзлых пород имеет прерывистое распространение у северной границы центральных и западных районов структуры, а также распространение у северной границы, которое в южном направлении быстро сменяется островным развитием многолетнемерзлых пород. К югу от широты района устья р.Усы современная криолитозона практически отсутствует. Мощность ее колеблется от 50-100 метров в северных районах, до 10-15 м – в южных. Талики распространены под долинами рек, котловинами озер, полосами стока, под участками с сильно опесчаненным разрезом.

Фоновая глубина залегания кровли реликтовых многолетнемерзлых пород изменяется от 70-80 м на севере, до 120-200 м на южных границах структуры.

Нижний реликтовый слой криолитозоны имеет практически сплошное распространение.

Наличие многолетнемерзлых пород обуславливает ряд особенностей формирования и распределения подземных вод по площади и в разрезе.

Степень влияния мерзлой зоны на режим, запасы и формирование ресурсов подземных вод, определяется тремя основными параметрами мерзлой зоны – сплошностью, мощностью и температурой.

Геологическое строение в сочетании с мерзлотными условиями и характером рельефа, в целом определяет водоносность пород. Специфической особенностью мерзлой зоны является локальность процессов водообмена. Локализация процессов питания и разгрузки

приводит к замедлению водообмена между подмерзлотными, надмерзлотными и поверхностными водами.

В северной части Печорского артезианского бассейна в области сплошного распространения многолетнемерзлых пород ресурсы пресных подземных вод находятся в твердой фазе. Пресные подземные воды используются, в основном, в летнее время путем каптажа надмерзлотных вод сезонного слоя; зимой отдельными скважинами используются надмерзлотные воды подрусловых таликов. В зоне развития сплошной и двухслойной многолетней мерзлоты условия поисков и разведки подземных вод крайне сложные. Для водоснабжения используются надмерзлотные воды подрусловых и подозерных талых зон, меж- и подмерзлотные воды песчаных горизонтов в толще четвертичных и олигоценовых отложений в пределах речных долин, где они тесно взаимосвязаны с поверхностными водами.

В зоне прерывистого распространения многолетнемерзлых пород, наряду с подрусловыми талыми зонами в речных долинах, существенное значение по сравнению с областями вне ее, приобретают процессы водообмена, связанные с тектонической трещиноватостью разного порядка. В таких зонах подмерзлотные трещинно-пластовые и трещинно-карстовые воды содержат относительно крупные ресурсы, а главное возобновляемые за счет питания инфильтрацией атмосферных осадков на водоразделах, а при наличии эксплуатационных понижений и в пределах талых зон в речных долинах. Однако подмерзлотные воды иногда имеют повышенную минерализацию и не отвечают по качеству требованиям для питьевых вод.

В целом на данный момент гидрогеологическая изученность слабая, хотя уже накоплен обширный фактический материал в ходе поисковых и разведочных работ, в том числе и на подземные воды. Для выявления региональных закономерностей формирования подземных вод необходимо его обобщение и картирование, которое предусматривается при создании гидрогеологической карты Печорского артезианского бассейна с объяснительной запиской и тематическими слоями (гидрогеологической карты, гидрохимической карты, карты прогнозных ресурсов подземных вод).

В задачи этой работы с участием автора входит:

- выделение основных продуктивных на подземные воды горизонтов,
- изучение условий формирования ресурсов подземных вод с оценкой роли различных факторов на их величину и характер локализации (фациально-литологических, структурно-тектонических, геоморфологических особенностей, характера и мощности ММП, режима инфильрации атмосферных осадков и т.д.),
- районирование территории по условиям формирования и особенностям методики оценки прогнозных ресурсов питьевых подземных вод,
- типизация месторождений подземных вод для их геологического изучения с целью оценки запасов.

Решение этих проблем должно обеспечить эффективное изучение и рациональное использование подземных вод в сложных мерзлотно-гидрогеологических условиях.

Литература

1. В.Д. Гродзенский. Разработка методики поисков, разведки и оценки эксплуатационных запасов различных типов месторождений пресных подземных вод в районах развития многолетнемерзлых пород. ВСЕГИНГЕО, п. Зеленый 1975 г.
2. Мильков В.М., Руфов С.Б. Региональная оценка прогнозных эксплуатационных запасов промышленных подземных вод Тимано-Печорской провинции. ВСЕГИНГЕО 1985 г.
3. Государственная геологическая карта Масштаб 1:1 000 000 (третье поколения), лист Q-40 – Печора.

ОБРАБОТКА ОТКАЧЕК ИЗ НЕСОВЕРШЕННЫХ СКВАЖИН

Фисун Н.В.
Nat.fisun@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Дополнительное сопротивление, возникающее при эксплуатации несовершенных водозаборных скважин, обусловлено, как известно, степенью и характером вскрытия водоносного горизонта. Несмотря на существующие методы расчета показателей несовершенства таких скважин при прогнозе понижения [1, 2], оценка его значения представляет собой проблему и достоверно может быть получена только опытным путем.

Задачи, которые при этом необходимо решить в ходе опытных работ, могут быть сформулированы следующим образом:

- выбор расчетного участка временного прослеживания, отражающего линейную зависимость *S(lnt)* и позволяющего рассчитать коэффициент водопроводимости пласта методом линейной анаморфозы;
- определение опытным путем показателя несовершенства скважины, который следует учесть в прогнозных расчетах водозабора;
- обоснование необходимой и достаточной продолжительности опытно-фильтрационных работ.

Ход и результаты решения поставленных задач рассмотрены на примере одиночной откачки с дебитом, соответствующим проектному водоотбору. Скважиной выведены подземные воды алексинско-протвинского водоносного горизонта нижнего карбона из верхнего интервала, примыкающего к кровле. Длина фильтра составляла l_0 = 44 м, мощность водоносного горизонта m = 113 м, радиус фильтра r_0 = 0,18 м. Расчет показателя несовершенства ε скважины по номограмме Н.Н. Веригина [2] показал, что его значение может составлять 8 м.

Откачка проводилась в течение 2 суток, стадия восстановления длилась 212 мин (0,15 суток). Положение условно статического и динамического уровня определялось дистанционным методом при помощи тензометрического датчика, фиксирующего высоту столба воды над точкой его установки. Показания регистрировались индикатором, расположенном на поверхности. При таком способе практически исключалась ошибка оператора.

Вид индикаторных графиков на стадиях возмущения и восстановления характерен для скважины, несовершенной по степени вскрытия и описывается зависимостью, близкой логарифмической. Как показано Хантушем М.С. [3], это характерно для несовершенной скважины, формирование водопритока в которой имеет сложный характер.

Обработка начальных и конечных отрезков графиков временного на стадиях возмущения и восстановления выполнена методом линейной анаморфозы. На этих участках зависимость *S(lnt)* с высокой степенью достоверности аппроксимируется линейным трендом, но угловые коэффициенты линий тренда, а значит, и коэффициенты водопроводимости, отличаются в 4,4 (на стадии возмущения) – 5,8 (на стадии восстановления) раза. Следовательно, коэффициенты водопроводимости, полученные по начальным участкам опытных точек, в соответствующее числу раз будут занижены.

Результаты опытных работ использованы для расчета показателя несовершенства ε скважины после преобразования формулы Тейса:

$$S = \frac{Q}{4\pi km}(\ln\frac{2{,}25at}{r_0^2} + \varepsilon); \quad (1)$$

$$S = C(\ln\frac{2{,}25at}{r_0^2} + \varepsilon); \quad (2)$$

$$\Delta S = C \times \varepsilon; \quad (3)$$

$$\varepsilon = \frac{\Delta S}{C}. \quad (4)$$

В формулах (1) и (2) S – фактическое понижение уровня, в формуле (3) ΔS – разность понижений между фактическим значением (несовершенная скважина) и расчетным значением (совершенная скважина), которое определено по уравнению, описывающему линейный тренд соответствующего участка опытной кривой; C – угловой коэффициент линейных трендов.

Анализ результатов вычислений показателя несовершенства позволяет заключить:

- значение показателя несовершенства водозаборной скважины не является постоянной величиной и снижается в течение стадии опытных работ (эксплуатации);
- несовершенство скважины примерно одинаково проявляется в формировании понижения на стадиях возмущения и восстановления (для данной откачки составлял 10 м);
- влияние несовершенства скважины наиболее существенно в начальный период (20-25 минут для исследуемой скважины) от начала стадии опытных работ, что следует учитывать при выполнении экспресс-откачек – их продолжительность в каждом случае определяется степенью несовершенства скважины и должна быть достаточной, чтобы проследить понижение в отрезок времени, когда несовершенством можно пренебречь.

При прогнозе понижения при эксплуатации водозабора коэффициент водопроводимости рассчитывается как среднее значение для конечных линейных участков графиков прослеживания на стадиях возмущения и восстановления. Показатель несовершенства в формуле (1) может быть принят по опытным данным при соблюдении условия равенства дебита откачки максимальной нагрузке на водозабор при эксплуатации. Это условие особенно важно, если водозабор будет функционировать в прерывистом режиме при неравномерном распределении водоотбора в течение суток.

Литература

1. Веригин Н.Н. О методике расчета водопонижения с помощью несовершенных скважин. Труды совещания по вопросам водопонижения. М.: Госстройиздат, 1959, с. 28-35.

2. Бочевер Ф.М. Расчеты эксплуатационных запасов подземных вод. М.: Недра. 1968, 325 с.

3. Хантуш М.С. Неустановившийся приток подземных вод к скважине, несовершенной по степени вскрытия./ Вопросы гидрогеологических расчетов. Сборник. Перевод с англ. и франц. Мир: М. 1964. с. 61-89.

РАСЧЕТ ВОДОПОНИЖЕНИЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ФУНДАМЕНТА ГЛУБОКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ В ГОРОДЕ МОСКВЕ

Девлятова Э.М., Белов К.В.
elmira-1793@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Изучаемый участок расположен в Центральном административном округе города Москвы на территории района Пресненский.

На участке планируется строительство трёхэтажного подземного паркинга (высота этажа 2,5 м), размерами 20 на 40 м. Фундамент представляет собой монолитную железобетонную плиту, с заглублением от поверхности земли 8 м. Абсолютные отметки дневной поверхности рельефа составляют 150,90–151,92 м.

В процессе инженерно-геологических изысканий было пройдено 5 скважин, глубиной 30,0 м. В геологическом строении участка, по результатам проведенных исследований, принимают участие четвертичные, юрские и каменноугольные отложения.

Четвертичные отложения представлены:

- - насыпными техногенными грунтами (tQ_{IV}), мощностью 2,2–4,0 м;
- - аллювиальными песками (aQ_{III}) средней крупности, слабоглинистыми, средней плотности влажными и водонасыщенными. Мощность толщи составляет 2,7–5,3 м.

Юрские отложения представлены:

- - глинами, реже песками волжского яруса (J_3v), мощностью 7,0–9,1 м;
- - глинами полутвердыми оксфордского яруса (J_3ox), мощностью 8,2–9,8 м.

Верхнеюрские отложения на глубинах 23,7–24,8 м подстилаются отложениями верхнего карбона, представленными карбонатными породами касимовского яруса.

Гидрогеологические условия площадки простые. В верхней части разреза развита верховодка. Ниже по разрезу залегает четвертичный техногенно-аллювиальный безнапорный водоносный горизонт. Горизонт подстилается оксфордскими глинами верхней юры, служащими водоупором и разделяющими аллювиальный горизонт от верхнекаменноугольного измайловского безнапорного водоносного горизонта.

Практически значим для строительства техногенно-аллювиальный водоносный горизонт, имеющий повсеместное распространение. По результатам проведенных работ, горизонт вскрыт на глубинах 3,3–4,8 м, на абсолютных отметках 146,9–147,9 м. Исходя из того, что абсолютные отметки юрского водоупора составляют от 143,6 до 144,8 м, обводненная мощность составила от 2,2 до 4,3 м. Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и утечек из водонесущих коммуникаций. Расчетное значение коэффициента фильтрации – 4,1 м/сут. Водоупор – верхнеюрские глинистые отложения, для расчета принимаем горизонтально залегающим. Подошва фундамента будет опираться на глины верхней юры, следовательно вся толща обводненных аллювиальных песков должна быть осушена.

С целью водопонижения в строительном котловане по его контуру предполагается бурение 6 гидрогеологических скважин с шагом $2\sigma = 20$ м, из которых будет осуществляться водоотбор с суммарным расходом $Q_{сум} = 200$ м^3/сут. Котлован имеет размеры $b*L$ равные 20*40 м. Мощность водоносного горизонта принимаем равной $m = 5$ м, коэффициент фильтрации песков $k = 4{,}1$ м/сут., водоотдачу $\mu = 0{,}2$. Скважины совершенные с радиусом фильтра $r_0 = 0{,}2$ м [1, 2].

Рассчитаем величину понижения по методу обобщенных систем. Для этого необходимо выполнение условия наступления квазистационарной фильтрации в пределах водозабора, т.е. выполнение условия: $t \geq \dfrac{R_0^2}{a}$.

Коэффициент уровнепроводности пласта: $a = \dfrac{km}{\mu} = \dfrac{4{,}1 \cdot 5{,}0}{0{,}2} = 102{,}5$ м^2/сут.

Приведенный радиус системы определим как радиус круга, равного по площади котловану: $R_0 = \sqrt{\frac{bL}{\pi}} = \sqrt{\frac{40 \cdot 20}{3,14}} = 16$ м.

Проверяем условие: $t_{\text{кв}} = \frac{2,5 \cdot 16^2}{102,5} =$ сут., что меньше расчетного срока 10 сут. (работа дренажа). Это означает наступление квазистационарного режима фильтрации к этому времени по всему водозабору, что позволяет использовать для его расчета метод обобщенных систем.

Величина понижения в скважине определяется формулой

$$S = S_{\text{w}} + \Delta S_{\text{скв}},$$

где S_w – понижение от работы обобщенной системы скважин; $\Delta S_{\text{скв}}$ – дополнительное понижение уровня в расчетной скважине, которое формируется в зависимости от степени ее гидродинамического несовершенства и положения в системе.

Понижение от работы обобщенной системы скважин определим по формуле Тейса:

$$S_{\text{w}} = \frac{Q_{\text{сум}}}{4\pi km} \cdot \ln \frac{2,25at}{R_o^2}; \quad S_{\text{w}} = \frac{200}{4 \cdot 3,14 \cdot 4,1 \cdot 5} \cdot \ln \frac{2,25 \cdot 102,5 \cdot 10}{16^2} = 1,7 \text{ м}.$$

Так как $S_{\text{w}} > 0,25m$, переходим к расчету для грунтовых вод, составляя уравнение:

$$(2m - S_{\text{wгр}}) \cdot S_{\text{wгр}} = 2 \cdot m \cdot S_{\text{wн}}; \quad S_{\text{wгр}}^2 - 10S_{\text{wгр}} + 17 = 0,$$

откуда определим понижение в грунтовых водах:

$$S_{\text{wгр}} = m - \sqrt{m^2 - 2mS_{\text{wн}}}; \quad S_{\text{wгр}} = 5 - \sqrt{25 - 17} = 2,2 \text{ м}.$$

Понижение в котловане от работы обобщенной системы составит 2.2 м.

Дополнительное понижение уровня в расчетной скважине:

$$\Delta S_{\text{скв}} = m - \sqrt{m^2 - 2mS_{\text{wн}}}; \quad S_{\text{wгр}} = 5 - \sqrt{25 - 17} = 2,2 \text{ м},$$

$$\Delta S_{\text{скв}} = \frac{Q_0}{2\pi km} \cdot \ln \frac{\sigma}{\pi r_0}; \quad \Delta S_{\text{скв}} = \frac{34}{2 \cdot 3,14 \cdot 4,1 \cdot 5} \cdot \ln \frac{10}{3,14 \cdot 0,2} = 0,73 \text{ м}.$$

Общее понижение в скважине составит $S = 1,7 + 0,73 = 2,43$ м.

Так как $S > 0,25m$, переходим к расчету для грунтовых вод, составляя уравнение:

$$(2m - S_{\text{гр}}) \cdot S_{\text{гр}} = 2 \cdot m \cdot S_{\text{н}}; \quad S_{\text{гр}}^2 - 10S_{\text{гр}} + 24,3 = 0,$$

откуда определим понижение в грунтовых водах:

$$S_{\text{гр}} = m - \sqrt{m^2 - 2mS_{\text{н}}}; \quad S_{\text{гр}} = 5 - \sqrt{25 - 24,3} = 4,2 \text{ м}.$$

В результате пересчета, получаем, что общее понижение в скважине составит 4,2 м.

Таким образом, в результате расчетов максимальное понижение в скважине составило 4,2 м, понижение в котловане составило 2,2 м. Согласно поставленной задаче, необходимо создать понижение под дном котлована 5 м, следовательно проходку котлована необходимо вести с использованием поверхностных центробежных насосов, установленных в зумпфах.

Исходя из того, что мощность водоносного горизонта незначительна, и составляет 5 м, а бурение шести скважин дорогостояще, необходимо проведение технико-экономического расчета для сравнения стоимости проводимых работ. Альтернативным вариантом может являться шпунтовое ограждение. Другим отрицательным фактором, не позволяющим провести водопонижение с помощью скважин, является плотная застройка территории. Снятие взвешивающего действия подземных вод может привести к уплотнению грунтов и последующей деформации рядом стоящих сооружений.

Литература

1. Практикум по динамике подземных вод под редакцией Фисун Н.В. и Ленченко Н.Н. Москва, Недра, 2010.

2. Справочное руководство гидрогеолога под редакцией проф. В.М. Максимова. Ленинград, Недра, 1979.

ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД НИЖНЕГО КАРБОНА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОДОЗАБОРАМИ В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ СРЕДНЕМОСКВОРЕЦКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ОДИНЦОВСКИЙ РАЙОН)

Курлова М.Ю.
kurlova_90@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Возможность изменения качества подземных вод водоносных горизонтов карбона оценивалась в работе А.А. Гаврюхиной еще в 1963 г. [1]. Автором была выдвинута гипотеза о связи изменений химического состава подземных вод нижнего карбона с изменением гидродинамического соотношения между средне – и нижнекаменноугольных горизонтов, с одной стороны, и между нижнекаменноугольных и верхнедевонских горизонтов, с другой.

По свидетельству А.А. Гаврюхиной [1] в конце 19 века напорная поверхность нижнекаменноугольных горизонтов располагалась выше пьезометрической поверхности среднекаменноугольных горизонтов, и пресные воды нижнего карбона могли питать среднекаменноугольные водоносные горизонты.

К концу 50-х годов 20 века пьезометрическая поверхность подземных вод нижнего карбона в результате интенсивной эксплуатации переместилась на более низкий уровень по сравнению с водами среднего карбона, что привело к изменению направленности вертикального водообмена. Вследствие этого возникли благоприятные условия для разгрузки среднекаменноугольных подземных вод в нижнекаменноугольные водоносные горизонты.

С другой стороны, снижение пьезометрической поверхности нижнекаменноугольных водоносных горизонтов могло привести к питанию пресных вод нижнекаменноугольных водоносных горизонтов сульфатными водами верхнего девона, положение пьезометрической поверхности которых в естественных условиях было сопоставимо с отметками напорной поверхности нижнекаменноугольных водоносных горизонтов.

Для проверки достоверности высказанной А.А. Гаврюхиной гипотезы авторами данной статьи выполнено сопоставление современного положения напорной поверхности алексинско-протвинского горизонта нижнего карбона и сульфатных подземных вод фаменского яруса верхнего девона.

Положение пьезометрической поверхности алексинско-протвинского горизонта определено по результатам опробования водозаборов в районе г. Одинцово в 2013 г. Данных о современном положении уровня подземных вод верхнего девона в виду того, что они практически не эксплуатируются, было недостаточно для построения гидродинамической карты, поэтому использованы результаты опробования водозаборов в 1963 г., приведенные в монографиях [2, 4].

Предположение о том, что современная пьезометрическая поверхность близка тому, что наблюдалось в 1963 г., проверено по нескольким водозаборам в санаториях в Московской и Тверской областях (соответственно вблизи дер. Льялово и н.п. Карачарово), которыми выведены воды из озерско-хованского горизонта верхнефаменского яруса верхнего девона.

Согласно полученным данным в районе г. Одинцово абсолютная отметка пьезометрического уровня алексинско-протвинского горизонта составляет 67-74 м, напорная поверхность озерско-хованского горизонта может располагаться на отметке 95-105 м, т.е. почти на 30 м выше.

Таким образом, в современный период существуют гидродинамические предпосылки для питания алексинско-протвинского водоносного горизонта сульфатными водами верхнего девона. Химический состав подземных вод характеризуется как сульфатный натриево-магниево-кальциевый с минерализацией 4,3 г/дм^3 и описывается формулой Курлова типа:

$$M4.3\frac{SO_4 94 HCO_3 4 Cl 2}{Ca39 Mg35(\mathrm{Na}+\mathrm{K})26}.$$

В водах могут присутствовать в повышенных концентрациях фториды, а также соединения стронция и бария [4].

Фактические данные, полученные анализом гидрогеохимического режима подземных вод алексинско-протвинского водоносного горизонта, выведенных водозаборами в районе г. Одинцово за 40 лет эксплуатации, позволяют положительно оценивать возможность такого питания.

Практически на всех функционирующих ВЗУ отмечается положительный тренд во времени по минерализации, содержанию сульфатов, жесткости.

При этом на сравнительно небольшой площади выделяется два типа вод: гидрокарбонатно-сульфатные магниево-кальциево-натриевые с минерализацией 0,8 г/дм^3 и сульфатно-гидрокарбонатные магниево-кальциевые с минерализацией 0,5 г/дм^3, формула Курлова имеет соответственно вид:

$$M0,8\frac{SO_4 68 HCO_3 29 Cl 3}{(Na+K)38 Ca 32 Mg 30},$$

$$M0,5\frac{HCO_3 66 SO_4 31 Cl 3}{Ca 42 Mg 36 (Na+K) 21}.$$

Первый тип вод отмечается локально и приурочен к водозаборам, расположенным вблизи предполагаемого, выделенного на изданных геологических картах, тектонического нарушения. Второй тип вод развит более широко.

Повсеместно в водах алексинско-протвинского горизонта отмечены высокие концентрации фторидов и стронция (соответственно до 3,8 мг/дм^3 и 13,8 мг/дм^3) .

Таким образом, одним из факторов формирования подземных вод алексинско-протвинского горизонта при эксплуатации может служить приток вод верхнедевонских горизонтов, чему способствуют структурно-тектонические особенности: обследованные водозаборы расположены в Одинцовском прогибе, осложненном флексурой по южному краю с амплитудой 10 м, через прогиб предположительно проходит тектоническое нарушение, направленное с юго-запад на северо-восток.

Таким образом, изменение минерализации и появление элементов в подземных водах, не связано с техногенным загрязнением, а есть результат природного загрязнения.

Литература

1. Гаврюхина А.А. Природные водонапорные системы района Москвы и их гидродинамическая и гидрогеохимическая характеристика. «Геохимия подземных вод некоторых районов Европейской части СССР». М.: Из-во АНСССР. 1963, с. 69-81

2. Гидрогеология СССР. Том 1. Московская и смежные области. М., Недра, 1966. 423 с.

3. ГОСТ 2874-82 Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством.

4. Лебедева Н.А. Естественные ресурсы подземных вод Московского артезианского бассейна. М., Наука. 1972. 148 с.

ХАРАКТЕРИСТИКА РАСПРОСТОРОНЕНИЯ БОРА В ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ ЧУВАШИЯ

Кокорев О.Н.
O.kokorev@ecocity.ru, НИиПИ Институт градостроительного и системного проектирования, Москва, Россия

Качество подземных вод Республики Чувашия, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения, в основном соответствует нормативным требованиям, но есть характерные проблемы для отдельных районов, связанные с повышенной минерализацией, жесткостью подземных вод и повышенной концентрацией бора, иногда наблюдается превышение по содержанию железа [3].

Геохимические критерии образования бора в подземных водах до последнего времени изучалась в основном в связи с поисками и разведкой промышленных бороносных вод (Щербаков, 1961), развитием гидрогеохимических методов поисков месторождений бора (Крайнов, 1964), изучением геохимии редких элементов в подземных водах (Крайнов, 1973) [2].

На этом фоне на настоящий период крайне скудно представлены материалы изучения геохимии бора в пресных водах, используемых для хозяйственно-питьевом водоснабжения.

По материалам гидрогеологических изысканий 2005 года ООО «ГЕОПРОЕКТ» было выявлено, что концентрации бора в подземных водах на территории Чувашии связаны прежде всего с водами гидрокарбонатно-натриевого состава и низкими показателями жесткости (менее 5) [3].

Корреляция бора и величины жесткости показана на рис. 1. Наблюдается логарифмическая зависимость с коэффициентом корреляции 0.7.

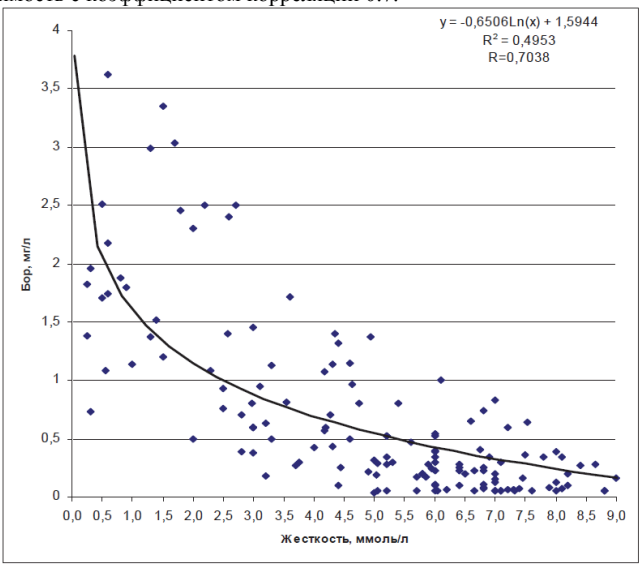


Рис. 1. График корреляции В/жесткость (ООО «ГЕОПРОЕКТ» 2005 г.)

Корреляция бора/натриq показана на рис. 2. Наблюдается линейная зависимость с коэффициентом корреляции 0.78.

Как следует из графиков, при значениях жесткости менее 5 и содержании Na^+ более 50% мг-экв, концентрации бора превышают ПДК (0,5 мг/л) с вероятностью более 50%.

А при величине жесткости менее 2,5 и содержании Na^+ более 75% мг-экв – вероятность превышения ПДК составляет почти 100%.

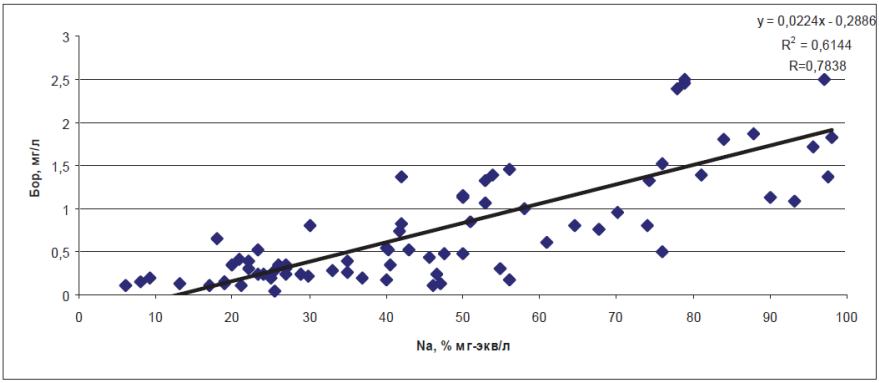


Рис. 2. График корреляции B/Na (ООО «ГЕОПРОЕКТ» 2005 г.)

Таким образом, высокая степень корреляции значений содержания бора, жесткости и Na^+ позволяет использовать ее как поисковый признак при выявлении вод с повышенными концентрациями бора.

Это особенно важно, поскольку в большинстве случаев на территории Чувашии до 2002 г при оценке качества подземных вод бор не определялся. Жесткость при этом определялась почти всегда. Таким образом, на основании полученной ООО «ГЕОПРОЕКТ» корреляции можно опосредованно, но с высокой степенью вероятности установить концентрацию бора в подземной воде и степень превышения его ПДК [3].

Корреляция бор/жесткость, бор/натрий использовалась для оценки содержания бора на тех участках, где он не определялся, что позволило существенно расширить аналитическую базу для оценки площадного распространения бора в водоносных горизонтах.

Расчетные содержания бора по графикам корреляции, учитывая вероятностную оценку, принимаются дискретно с шагом 0.25 мг/л, чтобы показать степень превышения ПДК, т.е. 0.25, 0.5, 075 мг/л и т.д.

При построении погоризонтных карт распространения бора за основу брались фактические определения бора, а там, где данные отсутствовали, принимались расчетные значения.

Вследствие того, что в подземных водах на территории республики Чувашии наблюдается повышенная концентрация бора, что бы определить потенциальную возможность загрязнения подземных вод необходимо разработать численную модель участками водозаборов, которая должна учесть условия взаимосвязи основного водоносного горизонта с вышележащими и нижележащими горизонтами и рекой Волгой. На модели будут уточнены область питания и область разгрузки водоносных горизонтов. Откорректированная в результате решения обратных задач модель позволит выполнить ретроспективное моделирование загрязнения подземных вод и дать прогноз на последующие годы.

Литература

1. Закутин В.П., Палкин С.С. Борсодержащие пресные подземные воды Экватэк-2000. Тезисы докладов. М., 30 мая – 2 июня 2000, с. 235.

2. Крайнов С.Р., Рыженко Б.Н., Швец В.Н. Геохимия подземных вод. Теоретические, прикладные и экологические аспекты. М., Наука, 2004, 677 с.

3. Спектор С.В. «Изучение закономерностей распространения бора в подземных водах Чувашской Республики», научный отчет ООО «ГЕОПРОЕКТ».

ОЦЕНКА ЗАЩИЩЕННОСТИ ВОДОНОСНОГО ГОРИЗОНТА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ С ПОВЕРХНОСТИ ПО СХЕМЕ ДИФФУЗИОННОГО МАССОПЕРЕНОСА (ПОС. МАЛАХОВКА, МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Сайко О.В., Фисун Н.В.
saykoolya@gmail.com, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Согласно действующим положениям СанПиН 2.1.4. 1110-02 [1] граница первого пояса зоны санитарной охраны (ЗСО) подземных водозаборов должна находиться на расстоянии не менее 30 или 50 метров от крайних скважин в зависимости от защищенности водоносного горизонта. Для водозаборов из защищенных подземных вод размеры первого ЗСО допускается сокращать при условии гидрогеологического обоснования по согласованию с центром государственного санитарно-эпидемиологического надзора [1].

Методика оценки защищенности водоносного горизонта, таким образом, является важным аспектом при решении вопроса о размерах первого пояса ЗСО, однако в нормативном документе [1] не рассматривается. При определении размеров ЗСО водозаборов подземных вод, а также состава санитарно-оздоровительных и защитных мероприятий в их пределах должны учитываться производительность, тип водозабора и гидрогеологические условия, в частности естественная защищенность подземных вод от поверхностного загрязнения. Защищенность эксплуатируемого водоносного горизонта зависит от возможности и интенсивности поступления в него загрязненных вод с поверхности земли или из рек, озер и других водоемов [2].

К защищенным подземным водам относятся напорные и безнапорные межпластовые воды, которые имеют в пределах всех поясов в ЗСО сплошную водоупорную кровлю, исключающую возможность местного питания из вышележащих недостаточно защищенных водоносных горизонтов или с поверхности земли; должна также отсутствовать непосредственная связь с поверхностными водами. В количественном отношении степень защищенности водоносного горизонта оценивается по времени нисходящего движения загрязнений от поверхности земли до кровли эксплуатируемого водоносного горизонта через толщу перекрывающих пород. При оценке степени защищенности необходимо учитывать мощность, пористость, фильтрационные свойства перекрывающих пород, градиент напора при вертикальной фильтрации, и, кроме того, вид загрязнений [2].

Если время нисходящего движения загрязнений меньше 400 сут., водоносный горизонт является не защищенным от микробных загрязнений, фильтрующихся через перекрывающую толщу пород, времени эксплуатации водозабора, то водоносный горизонт не защищен от нейтральных химических загрязнений. На участках расположения водозаборов, где запасы подземных вод позволяют неограниченную во времени длительность их эксплуатации, водоносный горизонт также должен быть защищен от любого вида загрязнения на неограниченный срок [2].

В существующих на этот счет рекомендациях [3] в основу оценки защищенности водозаборов из напорных горизонтов предлагается положить схему конвективного переноса. Применительно к водозабору, расположенному в пос. Малаховке Московской области и эксплуатирующему подольско-мячковский водоносный горизонт, время передвижения загрязнения через юрский водоупор в подольско-мячковский горизонт, t_0, по этой схеме составит:

$$t_0 = \frac{n_0 \cdot m_0^2}{k_0 \Delta H} = \frac{0.2 \cdot 5.3^2}{10^{-5} \cdot 3.7} = 1.5 \cdot 10^5 \text{ сут.}$$

где m_0 и n_0 мощность и активная пористость пород над эксплуатационным горизонтом, ΔH – разность уровней воды основного эксплуатируемого и вышележащего питающего слоев.

Однако, на наш взгляд, такой подход с позиций массопереноса нельзя признать корректным. Миграция в глинах, как известно [2], протекает по схеме диффузионного переноса, поскольку скорость вертикальной фильтрации чрезвычайно мала (10^{-6} м/сут согласно данным о коэффициенте фильтрации глин в работе [4]). Для приведенного выше примера при миграции химического загрязнения (нитраты), концентрация которых в грунтовых водах может достигать 80 мг/дм^3 (по аналогии с водой реки Пехорки, протекающей в 500 м от водозабора), время миграции через глинистую толщу по схеме диффузионного переноса составит:

$t_0 = \frac{\ln \bar{C}}{-\beta}$ при $\bar{C} = \frac{C_{max} - C^0}{C_0^0 - C^0} = \frac{45-0}{80-0} = 0{,}56$, $D_м = 10^{-5}$ м^2/сут [2].

$\beta = \frac{D_м}{m_e \cdot m \cdot m_e} = \frac{10^{-5}}{0{,}2 \cdot 50 \cdot 5{,}5} = 2 \cdot 10^{-7}$, $n_0 = 0{,}2$ [3].

$t_0 = \frac{-0{,}56}{-2 \cdot 10^{-7}} = 3 \cdot 10^6 \frac{м}{сут}$.

Время миграции по обеим схемам существенно больше времени выживаемости бактерий (200 сут), поэтому горизонт может оцениваться как защищенный от бактериального загрязнения. Время диффузионного переноса нитратов также существенно больше времени эксплуатации водозабора (9125 сут), поэтому горизонт можно считать защищенным и от химического загрязнения (в данном примере – от нитратов).

Предлагаемая схема массопереноса позволяет не только более обоснованно оценивать степень защищенности подземных вод напорного горизонта, но и выполнять такие оценки для разных типов загрязняющих веществ с учетом их присутствия в вышележащем горизонте грунтовых вод.

Литература

1. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения./ Санитарные правила и нормы СанПиН 2.1.4. 1110-02. М. : Минздрав России. 2002, 24 с.
2. Румынин В.Г. Геомиграционные модели в гидрогеологии. СПб. : «Наука», 2011. 1158 с.
3. Пособие по проектированию сооружений для забора подземных вод (к СНиП 2.04.02-84) часть 3.
4. Субботина Л.С. Закономерности перетекания через верхнеюрскую глинистую толщу и его роль в формировании эксплуатационных запасов подземных вод Московского артезианского бассейна. М. : ВСЕГИНГЕО. 1984.

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ИСХОДНОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОГО АНАЛИЗА НА ТЕРРИТОРИИ ИСТРИНСКОГО РАЙОНА

Алентьев Ю.Ю.
alentev_49@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Исследуемая территория приурочена к Истринскому району, который имеет площадь 1299 км² и находится западнее Москвы в лесной зоне Русской равнины. Из 239 населённых пунктов края наиболее крупным является город Истра, расположенный на одноимённой реке, в 40 км от столицы. На территории района находятся 20 крупных промышленных, 16 сельскохозяйственных, 9 строительных предприятий, проходят транспортные магистрали: железная дорога (Рижское направление), окружная железная дорога, а также Волоколамское шоссе, автомагистраль М9 «Балтия» (Москва-Рига), «Малое московское кольцо» А107 и «Большое московское кольцо» А108 [4].

В геологическом отношении район представлен отложениями девона, карбона, юры, мела и четвертичными отложениями. О составе и возрасте более древних отложений можно судить по опорным скважинам, пробуренным у ст. Поворово (Солнечногорский район, Московской области) и г. Боровска (Боровский район, Калужской области). По данным этих скважин под отложениями девона залегают отложения нижнего палеозоя, под которыми находится кристаллический фундамент архейско-протерозойского возраста [2].

В экологическом отношении район относится к благополучным. Но достаточно высокая плотность населения (92 человека на 1 км^2) и большой объём коттеджно-дачной застройки, в сочетании с имеющимися предприятиями, приводят к увеличению антропогенной нагрузки на природу. Именно это стало одним из оснований для создания информационной модели на данной территории [4]. На рассматриваемом участке мы можем наблюдать как естественные, так и переходные к антропогенным и антропогенные изменения состояния окружающей среды, в том числе и подземных вод.

Информационное моделирование состоит из следующих этапов:

- накопление информации
- обработка информации
- формирование исходной модели
- формирование информационной модели
- тестирование информационной модели
- оценка эффективности модели
- решение диагностической задачи
- принятие управленческих решений.

Рассмотрим формирование модели. Формирование модели состоит из следующих этапов:

- выбор логической схемы
- выбор показателей
- выбор набора карт.

В качестве диагностической функции при информационном моделировании будет использоваться информационная энтропия К. Шеннона, которая выражается формулой:

$$H = \sum_{i=1}^{n} P_j \log P_i ,$$

где H – неопределенность ситуации, P_i – вероятность Ш-ог исхода (при неравновероятности возможности n исходов) [1].

Для вычисления информационных характеристик при декодировании используется алгоритм предложенный Гоппой В.Д. [3].

В качестве объекта моделирования выбрана территория бассейна реки Малая Истра. На данной территории выделены три участка: для обучения, тестирования и диагностирования.

Целью моделирования является установление влияния различных объектов антропогенной нагрузки на подземные воды, в первую очередь на воды четвертичных отложений, в зависимости от природных условий.

Воды четвертичных отложений на рассматриваемой нами территории представлены: водоносным современным аллювиальным горизонтом (Q_{aIV}), водоупорным локально водоносным средне-верхнечетвертичным озёрно-ледниковым горизонтом ($Q_{l,lg\ II\text{-}II}$), водоносным московским водно-ледниковым горизонтом (Q f,lg IIms), относительно водоносным московским ледниковым горизонтом (Q g IIms), водоносным донско-московским водно-ледниковым горизонтом (Q f,lg Idns-IIms), относительно водоносным донским ледниковым горизонтом (Q g Idns), водоносным сетуньско-донским водно-ледниковым горизонтом (Q f,lg Ist-dns) [3].

В качестве исследуемых показателей принимаем следующие:

1) защищенность (по литологическому составу первого от поверхности слоя).

2) глубина до уровня грунтовых вод.

3) расстояние до потенциального источника загрязнения.

4)тип ландшафта (в данный показатель включаются данные по среднему поверхностному стоку, средние значения по перетоку в подземные воды поверхностных вод, среднему количеству осадков).

5)индикатор загрязнения – свинец, никель (свалки); нитраты, нитриты (сельскохозяйственные угодья, кладбище); нефтепродукты (автодороги), фосфор (кладбище).

В качестве выходных показателей, характеризующих состоянии ПТГГС, принимаем концентрации свинца, никеля, нитратов, нитритов, нефтепродуктов, фосфора. Основными видами загрязнения подземных вод являются химическое, бактериальное, радиоактивное и тепловое. Наиболее массовым и частым является химическое загрязнение. Именно поэтому в качестве выходного показателя выбрано содержание перечисленных выше химических элементов в водной среде.

Для первых двух показателей строятся карты на основе данных по скважинам и данным многолетних наблюдений за изменениями уровней подземных вод. По следующим трем показателям строятся блочные карты в зависимости от сезона года и расстояния до потенциального источника загрязнения, определяемого либо фактически на месте, либо по топографической карте. Далее каждая карта разбивается на блоки сеткой размером 500*500 метров и в каждом блоке вычисляются средние значения. По этим данным составляются матрицы исходной информации. На этом этап формирования исходной модели можно считать завершенным и переходить к следующим этапам информационного анализа.

Накопление информации, её обработка и формирование исходной модели являются одними из основных и наиболее трудоемких этапов информационного анализа. Правильно выполненный информационный анализ, помимо научно-исследовательской функции, позволяет прогнозировать и принимать меры по предотвращению, либо минимизированию, негативного влияния человека на окружающую среду в целом и на подземные воды в частности. Особенно это актуально для территорий с высокой, или резко увеличивающейся, антропогенной нагрузкой.

Литература

1. Белоусова А.П., Гавич И.К., Лисенков А.Б., Попов Е.В. Экологическая гидрогеология. М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. 397 с.

2. Головко В.А., Симонов А.В. Объяснительная записка «Геологическая карта СССР. М 1:200000. Серия Московская. Лист №-37-I». М.: «Недра», 1964.

3. Гоппа В.Д. Введение в алгебраическую теорию информации. М. : Наука-Физматлит, 1995. 197 с.

4. Алентьев Ю.Ю., Лисенков А.Б. Оценка антропогенного влияния на химический состав подземных вод в Истринском районе Московской области // Известия вузов. Геология и разведка. 2014. № 4. С. 76-80.

РЕСУРСЫ И КАЧЕСТВО ПОДЗЕМНЫХ ВОД ЮЖНО-ВОРОНЕЖСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Бочаров В.Л., Бабкина О.А., Строгонова Л.Н.
gidrogeol@mail.ru, Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия

Район Южно-Воронежского месторождения подземных вод находится в пределах Воронежской антеклизы, которая расположена между Московской синеклизой и Днепровско-Донецкой впадиной. В ее строении выделяются два структурных этажа: нижний, представленный метаморфизованными породами архея, нижнего и среднего протерозоя и известен под названием Воронежского кристаллического массива; верхний, сложенный осадочными породами палеозоя, мезозоя и кайнозоя, которые относятся к девонской, меловой, палеогеновой, неогеновой, четвертичной системам. Неогеновый водоносный горизонт приурочен к древнеаллювиальный отложениям, которые выполняют палеодолину, протянутую в субмеридиональном направлении. Ширина этой долины от 26 до 40 км, наибольшая мощность отложений 50 м. Несколько меньшая ее мощность в прибортовых частях долины – от 10 до 22 м. Водоносный горизонт залегает на глинах и известняках верхнедевонского возраста, а перекрывается аллювиальными, флювиогляциальными и ледниковыми четвертичными отложениями, которые местами хорошо обводнены. Кровля неогенового горизонта находится на глубинах 15-55 м, а подошва – на глубинах 26-96 м.

Водовмещающие породы представлены разнозернистыми песками, более крупными в нижней части разреза. В основании толщи находится крупный галечник, а в кровле встречаются прослои глин мощностью до 5 м. Величина гидростатического напора за счет этого составляет 7,5 – 25,0 м; глубина залегания уровня подземных вод – от 0,5 до 40 м. Отмечается значительная водообильность горизонта: дебиты скважин достигают 34,0 дм^3/сек при понижении уровня на 5-7 м. Величина коэффициента фильтрации колеблется от 14 до 51 м/сут, а водопроводимость – от 444 до 2078 м^2/сут, возрастая к центральной части палеодолины. Питание водоносного горизонта осуществляется атмосферными осадками. Движение подземных вод направлено от водораздельных площадей в восточной части района, где их уровни находятся на абсолютных отметках 105-110 м, на запад и юго-запад к р. Дон, а также на северо-западе – к Воронежскому водохранилищу [1].

Место строительства Южно-Воронежского водозабора, предназначенного для водоснабжения г. Воронежа, приурочено к переуглубленной части древней долины р. Дон. Эксплуатационные запасы этого месторождения составляют 210 тыс. м^3/сут, что существенно снизит дефицит водообеспечения города [2]. Водоотбор намечалось производить пятью узлами скважин, которые рекомендовалось расположить в виде линейной системы, ориентированной вдоль р. Дон с северо-запада на юго-восток. Как установлено при разведке месторождения, основной неогеновый водоносный горизонт тесно связан с залегающим выше четвертичным горизонтом, а также с протекающими здесь реками, которые принадлежат бассейну р. Дон [3].

Район строительства водозабора характеризуется высокой хозяйственной освоенностью территории. Распаханность его составляет 81,8%, облесенность – 14,3%, плотность населения – 57 чел/км^2. Местный сток регулируется 26 водоемами в объеме 17,5 млн. м^3. Подземные воды используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Объем водопотребления – 18,6 тыс. м^3/сут, водоотведения – 5,0 тыс. м^3/сут. В районе отсутствуют централизованные системы канализации. Отмечается загрязнение поверхностных вод животноводческими стоками, а также удобрениями и ядохимикатами, смываемыми с сельскохозяйственных угодий, что приводит к появлению в этих водах нитритов, аммиака и фосфатов. В почвах, поверхностных водах и растениях отмечается повышенное содержание никеля, кобальта, свинца, фосфора, титана и марганца. В 6,5 километрах к северу от месторождения находится очаг загрязнения подземных вод некалем – загрязняющим веществом, поступающим с полей фильтрации завода синтетического каучука г. Воронежа.

Район месторождения отличается недостаточной геологической защищенностью основного водоносного горизонта от загрязнения. Предохранить основной водоносный горизонт от загрязнения могли бы покровные суглинки, ледниковые глины и суглинки, а также неогеновые глины, которые залегают над водосодержащими песками. Однако, эти породы распространены не повсеместно и мощность их не превышает 18 м. Геологическая защищенность лучше в восточной части района, где залегают ледниковые глины. В западной его части в кровле водоносного горизонта слабопроницаемые породы полностью отсутствуют. Это создает трудности при эксплуатации водозабора, так как требует оптимизации режима его работы и постоянного контроля за качеством подземных вод [1].

Неогеново-четвертичный водоносный горизонт залегает первым от поверхности и характеризуется общностью гидрогеологических условий. Питание его происходит за счет атмосферных осадков; существует практически единый уровень подземных вод, имеющих общую тенденцию снижения к рекам Дон и Воронеж. Отмечается литолого-фациальная однотипность водовмещающих пород, представленных древнеаллювиальными разнозернистыми песками. Существует тесная взаимосвязь между подземными и поверхностными водами.

В результате анализа геологического строения и гидрогеологических условий неогеново-четвертичный водоносный комплекс следует охарактеризовать как слоисто-неоднородную толщу с различной проводимостью по слоям. Нижний неогеновый слой характеризуется высокими фильтрационными свойствами и напорным характером подземных вод. Верхние песчано-глинистые отложения четвертичного возраста обладают сравнительно низкими фильтрационными свойствами при достаточно высокой водоотдаче. Поэтому слоистую толщу можно рассматривать как условно-однородную с одним водопроводящим слоем, фильтрационные свойства которого определяются водопроводимостью нижнего горизонта и водоотдачей верхних слоев четвертичных отложений.

Для контроля за эффективностью мероприятий, смягчающих негативное воздействие Южно-Воронежского водозабора подземных вод на природные условия, необходимо проводить мониторинг подземных вод. Он включает в себя наблюдения: гидрорежимные – на 12 кустах наблюдательных скважин; гидрологические – на двух створах р. Хворостань – левого притока р. Дон; гидрохимические – для определения соответствия качества подземных вод государственному стандарту.

Таким образом, строительство крупного водозабора подземных вод, оказывающего значительное воздействие на природные условия, возможно после изучения природных и хозяйственных условий района, оценки существующей и дополнительной антропогенной нагрузки на природную систему и оценки возможных негативных последствий. Разумный компромисс между хозяйственными потребностями и природоохранными требованиями может быть найден в результате рассмотрения нескольких вариантов отбора подземных вод, с выбором наиболее экономически и экологически обоснованного, что позволит минимизировать ущерб природным условиям района в процессе эксплуатации подземного водозабора.

Литература

1. Смольянинов В.М. Подземные воды Центрально-Черноземного региона: условия их формирования, использования / В.М. Смольянинов. – Воронеж : Истоки, 2003. – 250 с.

2. Бочаров В.Л. Проблемы изучения и использования ресурсов подземных питьевых вод Воронежской области / В.Л. Бочаров, Л.Н. Строгонова, Е.С. Овчинникова // Вестник Воронеж. ун-та. Сер. геол., 2010. – № 1. – С. 243-251.

3. Смирнова А.Я. Экология подземных вод бассейна Верхнего Дона. 2-е издание / А.Я. Смирнова, А.И. Бородкин. – Воронеж : Изд-во Воронеж. ун-та, 2007. – 179 с.

ХАРАКТЕРНАЯ ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА СЕРОВОДОРОДСОДЕРЖАЩИХ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИИ ЮЖНОГО БОРТА ФЕРГАНСКОЙ ВПАДИНЫ

Жураев М.Р., Бакиев С.А., Турсунметов Р.А.
gidroingeo@exat.uz, juraevm@inbox.ru, Институт гидрогеологии и инженерной геологии Государственного комитета по геологии и минеральным ресурсам республики Узбекистан, , Ташкент, Узбекистан

В выработанных нефтяных месторождениях по южной части Ферганской впадины часто встречаются в скважинах проявления сероводородных вод. Проявления сероводородных вод были обнаружены в некоторых скважинах, расположенных на нефтеносных месторождениях Северный Сох, Чонгара-Гальча, Чимион, Андижан, Палванташ, Ходжаабад и Южный Аламышик.

Характеристика гидрогеохимической обстановки формирования сероводородных вод складывается из комплексной оценки их ионно-солевого, газового, микрокомпонентного и микробиологического состава, а также ряда характерных показателей среды: Eh, pH, ΣH_2+HS^-, SO_4^-, воднорастворенного органического вещества. Микробиологическими и геохимическими исследованиями установлено, что Eh и pH среды влияют на развитие жизнедеятельности пластовой микрофлоры и, в свою очередь, в значительной степени сами определяются ею, так как вещества, образуемые и расходуемые в микробиологических процессах, оказывают влияние на концентрацию водородных ионов и на восстановительный потенциал среды.

При отчетливо проявленной тенденции снижении Eh возрастает степень восстановления среды и увеличивается концентрация H_2S+HS. Подавляющее большинство месторождений сероводородных вод образуется биогенным путем, за счет восстановления иона SO_4^- сульфатредуцирующими бактериями. Сульфатредукцирующие бактерии являются факультативными микробами, т.е. такими, которые развиваются на границе окислительных и восстановительных зон, в средах со слабо или средне-восстановительными условиями. Эти условия определяются, обычно, учетом растворенного в воде кислорода или измерением окислительно-восстановительного потенциала. Однако, Успенский (1936) и Некрасов (1934) указывали, что окислительный процесс, в конечном итоге, сводится к потере электрона окисляющимися атомами вещества, независимо от участия в этой реакции кислорода. Следовательно, более правильным является определение величины О.В.П. – Eh (в вольтах) [1, 2].

$$Eh=0{,}029\ (rH_2 - 2pH). \qquad (1)$$

Но даже величина Eh не может полностью характеризовать О.В.П., так как возможны случаи, когда наряду с изменением условия кислотности (О.В.П.) среды, Eh будет оставаться постоянным. Только в случае постоянства pH среды будут заметны изменения Eh.

Поэтому О.В.П. среды лучше выражать через отрицательный логарифм концентрации молекулярного водорода, или условно

$$rH_2=Eh/0{,}029 +2pH, \qquad (2)$$

где величина rH_2 выражает окислительно-восстановительный потенциал независимо от величины pH окружающей среды.

Микробиологических анализов палеогеновых вод сделано достаточно (З.И. Кузнецова, 1962) [2]. Из палеогеновых нефтяных сероводородных вод анализу были подвергнуты пробы вод, отобранные из различных горизонтов по следующим месторождениям: Шор-Су (V пл.), Чимион (V пл.), Андижан (V и VII пл.), Палванташ (III,V,VII и VIII пл.), Южный Аламышик (III пл.), Избаскент (III,V и VII пл.) и Чангырташ (V пл.). Д.С. Ибрагимов (1964) проанализировал и выявил зависимости между изменением бактериологического биоценоза от окислительно-восстановительных условий среды. При значения rH_2, равных 27-18 (первая группа), развитие сульфатредукцирующих бактерий не происходит. Это наблюдается, главным образом, в верхних стратиграфических горизонтах палеогена, в гидрогеоло-

гически раскрытых структурах. По-видимому, местные инфильтрационные воды, проникая во II и III пласты палеогена на этих месторождениях, повысили окислительно-восстановительный потенциал до неблагоприятных условий для развития бактерий. Слабое развитие сульфатредукцирующих бактерий наблюдается в пластовых водах Избаскентской структуры (III, V и VII пласт). Величина rH_2, приблизительно, соответствует 16-14. На месторождениях сероводородных вод Чангырташ (V пл.) и Чонгара (VII пл.) отмечено развитие сульфатредукцирующих бактерий средней интенсивности. Значение rH_2 составляет примерно 15-9. Это соответствует гидрогеологическими условиям названных структур. Помимо благоприятных окислительно-восстановительных условий, в подземных водах в достаточном количестве имеются органика и сульфаты. Наиболее сильное развитие сульфатредукцирующих бактерий отмечено в пластовых водах структур Андижан (V и VII пл.), Ким-Нефтеабад (V и VIIпл.) и Шор-Су (V пл.). Высокая концентрация сероводородных вод сохраняется на протяжении всего периода эксплуатации этих месторождений. Для нормальной жизнедеятельности микробов имеется все необходимое – сульфаты, органика, а rH_2 среды 12-8. На Палванташской структуре в водах III, V, VII и VIII пласта З.И. Кузнецовой не найдены ни сульфатредукцируюшие, ни другие виды бактерий. Для сероводородных вод Ферганской впадины Д.С.Ибрагимов (1964) указывал следующие значения: rH_2 6 – 12; Eh – 29-300 мВ; pH 6,5-8,5 [2].

Выше уже указывалось на тесную связь сероводородных вод с эвапоритовыми осадками и нефтегазоносными комплексами. Обобщение эмпирического материала по сероводородным водам Ферганской бассейна позволяет указать следующие максимальные концентрации сульфатов в водах различного состава и минерализации. По количеству сульфатов на первом месте стоят хлоридно-сульфатно-натриевые кальциевые и хлоридно-натриево-кальциевые воды: max SO_4=9,42 г/л (Шор-Суйские воды, VIII пл.). Довольно много содержат сульфатов рассолы (Северный Сох, скв.15, 2) max SO_4=3,56-4,26 г/л. Близки к последним, но несколько меньшим количеством сульфатов характеризуются сульфатные воды (Андижан, скв. 62,138,143; Северный Сох, скв.7, 34,10; Шор-Су скв. 17 и источник) max SO_4=2,01-2,85 г/л. Минимальные количества сульфатов отмечаются в рассолах и хлоридно-сульфатно-натриевые кальциево-магниевых водах.

Для выяснения роли воднорастворенного органического вещества был проведен анализ проб. В результате из органических веществ определились гуминовые соединения, битумы (нейтральные и кислые), нафтеновые и жирные кислоты, фенолы (легко и тяжело летучие). Сравнение состава и количества этих компонентов для различных месторождения сероводородных вод позволяет отметить следующее: четкой зависимости концентрации сероводородов от количества водорастворенного органического вещества в воде не наблюдается; В крепких и очень крепких сероводородных водах отмечается как довольно высокое суммарное его содержание, достигающее порядке 32,4-33,1мг/л (Шор-Су, ист.1, Чангырташ, ист.). Однако во всех слабо и средне сероводородных водах сумма исследованных органических соединений не превышает 10,21-19,3 мг/л.

Выводы. По количеству сульфатов на первом месте стоят хлоридно-сульфатно-натриево-кальциевые и хлоридно-натриево-кальциевые воды: max SO_4=9,42 г/л (Шор-Суйские воды, VIII пл.). Минимальные количества сульфатов отмечаются в рассолах и хлоридно-сульфатно-натриевых и хлоридно-магниевых водах.

Четкой зависимости концентрации сероводородов о количества водорастворенного органического вещества в воде не наблюдается; В крепких и очень крепких сероводородных водах отмечается довольно высокое суммарное его содержание, достигающее порядке 32,4 – 33,1мг/л (Шор-Су, ист.1, Чангырташ, ист.).

Литература

1. Иванов В.В. Сульфидные воды СССР. М.: 1-я типография Профиздата, 1977. 229 с.

2. Ибрагимов Д.С. Гидрогеология месторождений сероводородных вод южной части Ферганского артезианского бассейна. Автореф. дисс. канд. г.-м. наук. М., 1964. 25 с.

РАСЧЕТ ГЛУБИННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ГИДРОТЕРМАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ИСТОЧНИКОВ СРЕДИННО-АТЛАНТИЧЕСКОГО ХРЕБТА

Змиевский М.В.
Zmievskiimv@gmail.com, Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург, Россия

При моделировании процессов формирования гидротермальных растворов систем источников Срединно-Атлантического хребта, в первую очередь представляет интерес взаимодействие морской воды и пород базит-гипербазитового состава. Для оценки роли процессов серпентинизации в образовании новых минералов необходимо иметь представление о том, какая максимальная температура (базовая) достигается в нижних частях гидротермальных систем.

Одним из методов расчета глубинной температуры гидротермальных систем является гидрохимический метод, а именно использование гидрохимических геотермометров. Данный метод используется, в основном, для выделения термоаномалий как регионального, так и локального масштаба, что имеет практическую ценность для поисков и разведки геотермальных ресурсов.

Применение гидрохимического метода для расчета глубинных температур требует выполнение некоторых допущений. Во-первых, предполагается, что температура это основной фактор, влияющий на равновесие системы. Во-вторых, считается, что реакции достигают равновесия при базовой температуре. В-третьих, во время миграции флюида к месту опробования не должно теряться значительных количеств тепла и растворенных компонентов или же приобретаться новых [1].

Точность расчетов зависит от правильного выбора того или иного геотермометра в связи с конкретными гидрогеологическими условиями, минералогическим составом вмещающих пород и степенью газонасыщенности вод. Из множества существующих гидрохимических индикаторов глубинных температур наиболее зарекомендовали себя Si-геотермометр, а также Na/K атомное и ионное отношение и Na/K/Ca мольное отношение. Данные гидрохимические геотермометры позволяют рассчитать или графически оценить глубинную температуру с точностью до ± 20°C [1].

Для каждого из них существует по нескольку вариаций расчетных формул. Применение той или иной формулы зависит от температуры, газонасыщенности и дебита исследуемых источников. Схема выбора наиболее подходящей формулы была предложена Ильиным В.А. и Кононовым В.И.

В соответствии с ней, расчетные формулы имеют вид: [1, 3]

1) Si-геотермометр (формула Р. Фурнье):

$$T^0C = \frac{1309}{5{,}19 - \lg C} - 273{,}15.$$

2) Na/K-геотермометр (формулы Д. Уайта и Р. Фурнье):

$$T^0C = \frac{855{,}6}{\lg(Na/K) + 0{,}8573} - 273{,}15;$$

$$T^0C = \frac{777}{\lg(Na/K) + 0{,}70} - 273{,}15.$$

3) Na/K/Ca-геотермометр (формула Р. Фурнье):

$$T^0C = \frac{1647}{\lg(Na/K) + \beta(\sqrt{Ca}/Na) + 2{,}24} - 273{,}15;$$

$$\beta = 4/3; \sqrt{Ca}/Na > 1; T < 100^0 C;$$

$$\beta = 1/3; \sqrt{Ca}/Na < 1; T > 100^0 C.$$

Расчеты проводились по аналитическим данным, полученным в результате отбора проб при разгрузке раствора, и по составу конечного гидротермального раствора. Состав последнего был рассчитан с помощью статистической обработки аналитических данных и является предположительным составом максимально трансформированного раствора в нижних частях гидротермальной системы. Таким образом, предполагается избежать погрешностей, вызванных поступлением или потерей тепла и растворенных компонентов во время разгрузки растворов. Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты расчетов глубинных температур

Гидрохимический геотермометр	Температура, рассчитанная по аналитическим данным, ^oC	Температура, рассчитанная по составу конечного гидротермального раствора, ^oC
Si, Р. Фурнье	128	188
Na/K, Р. Фурнье	200	251
Na/K, Д. Уайт	198	254
Na/K/Ca, Р. Фурнье	232	253

О надежности того или иного геотермометра можно судить, сравнивая рассчитанные по нему температуры с измеренными в уже изученных геотермальных источниках. По имеющимся представлениям температура конечных гидротермальных растворов, как правило, достигает 400°C (и более). Также при отборе проб было отмечено, что температура, разгружающегося гидротермального раствора на гидротермальном поле Логачев составила 348°C [2, 4].

Анализ полученных результатов позволяет сделать следующие выводы.

1) Температура, рассчитанная по составу конечного гидротермального раствора заметно выше температуры, рассчитанной по исходным аналитическим данным, характеризующим гидротермы, разбавленные морской водой в зоне разгрузки. Это свидетельствует о том, что метод геохимического термометра в принципе работоспособен при расчетах температуры в недрах океанской глубоководной гидротермальной системы.

2) Расчетная температура ниже температуры, измеренной на источнике, хотя в глубоких частях системы она должна быть заметно выше, что может объясняться некорректностью принятого допущения об отсутствии потери и приобретении новых компонентов при восходящей миграции гидротермального раствора.

3) При дальнейшем совершенствовании метода геохимической термометрии применительно к современной рудообразующей системе в океане необходимо учитывать преобразования в составе раствора на геохимических барьерах при минералообразовании и фазовых изменениях («вскипании» раствора) на путях миграции и в зонах разгрузки.

Литература

1. Кононов В.И. Геохимия термальных вод областей современного вулканизма (рифтовых зон и островных дуг). М. : Наука, 1983.

2. Ильин В.А., Кононов В.И., Оценка глубинных температур с помощью гидрохимических показателей. – Геохимия, 1979.

3. Судариков С.М., Каминский Д.В., Наркевский Е.В. Гидротермальные ореолы рассеяния в природных водах Срединно-Атлантического хребта. – СПб. : ФГУП «ВНИИокеангеология им. И.С. Грамберга», 2014. – 161 с.

4. Богданов Ю.А., Лисицын А.П., Сагалевич А.М., Гурвич Е.Г. Гидротермальный рудогенез океанического дна. Институт океанологии им. П.П. Ширшова. М. : Наука, 2006. – 527 с.

ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ВЕРТИКАЛЬНОЙ МИГРАЦИИ УГЛЕВОДОРОДОВ

Киреева Т.А.
ta_kireeva@mail.ru, МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Открытие в последние годы залежей нефти и газа в глубоких горизонтах осадочного чехла (более 5 км) и в породах фундамента заставляет все чаще возвращаться к проблеме формирования месторождений на больших глубинах. Сложность прогноза в этих случаях заключается в том, что в катагеннопреобразованных породах низов осадочного чехла и, особенно, кристаллического фундамента практически отсутствуют поровые коллектора и, следовательно, условия для латеральной миграции УВ, и основным способом перемещения УВ становится вертикальная восходящая миграция, в основном по разломам. В связи с этим, задача выявления гидрохимических показателей наличия УВ залежей в глубоких частях нефтегазоносных бассейнов, которые прослеживаются в пластовых водах вышезалегающих отложений, представляется весьма актуальной.

В теоретической предпосылке прогноза будем исходить из того, что миграция УВ всегда происходит в среде газоводного флюида. При вертикальной миграции глубинного флюида и перемещении его в область более низких давлений, происходит разделение газопаровой смеси с выделением конденсата в жидкую фазу. Последняя будет характеризоваться малой минерализацией и повышенным содержанием летучих компонентов: бором, ртутью, аммонием, низкомолекулярными органическими кислотами.

Все эти признаки присущи глубинным гидрокарбонатно-натриевым (ГКН) водам, причем наиболее характерным, является относительное (по отношению к брому и хлору) повышение содержания бора. По величине B/Br отношения глубинные ГКН воды находятся в одном ряду с водами гидротерм районов современной вулканической деятельности и водами грязевых вулканов, для которых значения этого показателя составляют соответственно: 1,5-9,5 (инверсионные воды), 5-45 (грязевые вулканы), гидротермы (19-97). Этим они резко отличаются от морской воды, глубинных седиментогенных хлоридно-кальциевых (ХК) рассолов и растворов поверхностного испарения, для которых величина B/Br отношения сохраняет первичное «морское» значение, не превышающее 0,1-0,3 [1]. Вероятно, свойственное конденсатным, инверсионным и водам грязевых вулканов увеличение относительного содержания бора и HCO_3-иона, свидетельствует об общем механизме их образования, а именно – в результате конденсации глубинных газопаровых флюидов. Причины увеличения содержания HCO_3-иона могут быть различны, но одной из них является относительное обогащение им конденсата, что свойственно всем растворам слабых кислот.

Факт ассоциации УВ залежей (особенно газоконденсатных) с глубинными ГКН (инверсионными) водами известен давно, однако происхождение этих вод до сих пор является дискуссионным. Все исследователи сходятся во мнении, что образование инверсионных вод происходит в результате поступления в породы маломинерализованных вод, насыщенных CO_2. Дискуссионным остается вопрос генезиса H_2O и CO_2, т.к. выделение углекислого газа и воды свойственны различным процессам и могут сопровождать, как дегидратацию глин и катагенное преобразование ОВ, с образованием «микронефти», так и глубинные термометаморфические и магматические процессы. Факт существенного увеличения в этих водах относительного содержания бора, элемента чье содержание резко увеличивается в высокотемпературных (>100°C) водах, свидетельствует в пользу их глубинного происхождения.

Анализ фактических данных по подземным водам Западной Сибири показывает, что инверсия гидрохимической зональности сопровождается увеличением B/Br отношения в пластовых водах нефтегазовых месторождений, в 3-10 раз превышающим этот коэффициент для морской воды и метаморфогенных (седиментогенных) рассолов. Это было показано для подземных вод Сургутского [2] и Красноленинского сводов [3]. По последним данным

та же тенденция еще более резко проявляется в северных районах Западной Сибири. Так, для подземных вод Южно-Парусового месторождения, расположенного в центральной части северной половины Западно-Сибирского артезианского бассейна, на северо-западе Тазовского полуострова, переход на глубине около 3200 м вод из ХК типа в ГКН (по В.А. Сулину), сопровождается почти 2-х кратным снижением минерализации, а также резким увеличением B/Br отношения до 2,5-3,9 [4].

Генетическая же связь ГКН вод с месторождениями нефти пространственно проявляется достаточно отчетливо. Так, на территории Западной Сибири область развития инверсионных вод почти точно совпадает с областью локализации основных нефтегазовых месторождений.

Во многих известных случаях нефтеносности фундамента, в вышезалегающих породах осадочного чехла фиксировалось проявление гидрохимической инверсии. Например, в Западной Сибири (Красноленинский и Сургутский своды) и на шельфе Южного Вьетнама, где над основной нефтяной залежью в гранитах фундамента структуры Белый Тигр в низах осадочного чехла отмечаются инверсионные ГКН воды [5], которые отсутствует на соседних структурах, где фундамент или без признаков нефтеносности, или слабо нефтеносен (структура Дракон).

Если исходить из того, что в низах осадочного чехла нефть перемещается с глубинными углекислыми флюидами, то глубокое бурение может быть эффективным только в областях проявления гидрохимических инверсий, связанных в свою очередь с еще не затухшей гидротермальной деятельностью. По результатами термодинамического моделирования авторы работы [6] приходят к выводу, что инверсионный воды могут сохранять свой гидрохимический облик (прежде всего, высокое содержание HCO_3-иона) только в условиях системы открытой по CO_2, т.е. в условиях постоянного и избыточного поступления углекислого газа. С прекращением гидротермальной активности глубинный очаг УВ подпитки прекращает свое существование, а УВ или переместились в осадочный чехол, или сохранилась в фундаменте в более концентрированном виде (примазки и скопления битума). Возможно, именно с отсутствием инверсионных вод, что является свидетельством давно затухшей гидротермальной деятельности, связаны отрицательные результаты опробования фундамента на Татарском своде и других структурах древних платформ, пластовые воды которых представлены исключительно высококонцентрированными ($M_{общ.}$>200 г/л) ХК рассолами.

Данный вывод не относится к поиску месторождений нефти в осадочном чехле, в интервалах, сохранивших поровую проницаемость. Даже если месторождения были сформированы в результате вертикальной миграции с последующим «растеканием» по пласту, они сохраняются в застойных условиях пластовых ХК рассолов, в то время как следы миграции углекислых флюидов уничтожены катагенными преобразованиями.

Литература

1. Киреева Т.А. К методике оценки эндогенной составляющей глубоких подземных вод //Вестник МГУ, сер. 4, Геология, № 1, 2009. С.54-57.

2. Всеволожский В.А., Киреева Т.А. К проблеме формирования инверсий гидрогеохимической зональности //Вестник МГУ, сер. 4, Геология, № 5, 2009. С. 19-25.

3. Абдрашитова Р.Н. Формирование подземных вод Красноленинского нефтегазоносного района Западно-Сибирского мегабассейна. //Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата геол.-мин. наук. Тюмень. 2012. С. 16.

4. Киреева Т.А., Буданова Д.И. Роль вертикальной миграции высокотемпературных флюидов в формировании пластовых вод нефтегазовых месторождений на севере Западно-Сибирского бассейна // Вестник МГУ. Сер. 4. Геология. 2013. № 3. С. 38-46.

5. Киреева Т.А. Генезис подземных вод месторождения Белый Тигр (шельф Ю. Вьетнама), в связи с нефтегазоносностью. //Вестник МГУ, сер.4, Геология, № 4, 2010. С. 35-40.

6. Крайнов С.Р., Рыженко Б.Н., Швец В.М. Геохимия подземных вод, М.: Наука, 2004. С. 677.

ФОРМИРОВАНИЕ ГИДРОЭКОЛОГИИ И ЕЁ ИСТОРИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

Ли Пэйчен, Ван Цзиньфэн, Ли Цзюньюань, Лю Цин, Чжэн Фэйминь
Li_peicheng@163.com, Научно-исследовательский институт «Вода и Развитие» при Чанъаньском университете, г. Сиань, КНР

Гидроэкология это наука о изучении воды в качестве основного фактора в экологии, а также взаимовлияние между экологическими и гидрологическими системами.

1. Возникновение гидроэкологии

Понятие о “гидроэкологии” впервые возникло из следующих событий.

1) В начале 80-х годов 20-го века на районе Вэйпен провинции Шэньси произошли наводнения, разрушившие строительств и причинившие большой ущерб сельскохозяйственным культурам и даже повлёкшие смерть людей. Причиной послужил слишком обильный полив орошаемых земель в течение продолжительного времени, что способствует поднятию уровня грунтовых вод до поверхности земли. На основе увиденного, автор сделал вывод в результате ухудшения гидроэкологической системы, и ухудшения экологической среды.

2) В 1982 году автор принимал участие в экспедиции в Японии и своими глазами видел просадку земли и наступление моря на сушу.

3) В 1987 году автор был в экспедиции в США и наблюдал просадку земли на большой территории из-за чрезменного использования подземных вод.

4) В 1988-89 годах в СССР автор исследовал проблемы высыханий Аральского моря.

Площадь Аральского моря составляла 67 000 км^2 и объем – 1090 км^3. Это море является “бриллиантом” в пустыне. Но, в период с 1961 по 1986 годы уровень моря понизился на 12,5 метров; площадь водной поверхности сократилась на 25 000 квадратных километров, а объем – на 64 000 000 кубометров. В районе Аральского моря около 3 миллионов человек терпит нехватку воды, и почва постепенно становится соленой пустыней. В результате чего сильно ухудшилась экологическая обстановка возникают распространённые заболевания [1].

5) В городе Сиане КНР из-за чрезмерного использования подземных вод возникли геологические бедствия в воде просадок и трещин на поверхности земли.

Вышеперечисленные события показывают, что нецелесообразное гидростроительство приведет к разрушению проблемы экологии. Если вовремя не решить эти проблемы, то даже потерять возможность улучшения. Особенно в засушливых и полузасушливых районах.

История и настоящее показывают, что надо ускорить исследование в области гидроэкологии и увеличить подготовку специалистов. В 1992 году доктор Фон Гун Джан по руководством автора проводит исследования по теме «Гидрологическая деятельность и её влияние на гидроэкосистемы в локальных работах». Эта диссертация получила высшую награду Китая и большую поддержку специалистов в этой области.

2. Научное определение и значение гидроэкологии

В диссертации профессора Фон Гуо Джана понятие гидроэкологии определяется следующим образом: это комплексная система, состоящая из гидрологической и экологической системы. В этом комплексе входят круговорот воды, эволюционные процессы и общность естественной и искусственной среды. Он имеет диссипативную структуру, сложный нелинейный и открытый и динамический характер [2]. Экосистема является частью биосферы и средой обитания. Вместе они образуют сбалансированную динамическую систему. Конкретная экосистема является экологическим блоком, который существует на определенном географическом пространстве с определенными геологическими условиями. В нем существуют живой и неживой природы, взаимодействуют, сосуществуют, трансформируются и вместе образуют единицу экосистемы последствии обмена и трансформации а также круговорота обменных процессов. Вода – источник жизни и корень всего, она-основый фактор экологии. Поэтому, экологические факторы, включая воду, гидросистему, в свою

очередь, влияют на экосистему и её изменения. На распаханных лесных участках необходимо восстановливать леса. Одновременно, развивать террасное земледелие на склонах гор. Они также влияют на гидросистему. Экосистема и гидросистема имеют общий характер и в целом определяют характер гидроэкологии. Мы может рассматривать землю как большую гидроэкосистему. Большая река также может формировать гидроэкосистему. Малые реки и озера тоже могут формировать собственную гидроэкосистему. Поэтому гидроэкология характеризуется иерархичностью.

С изменением природных условий и развитием общества и повышающимся требования производства и практической деятельности, необходимо рассматривать гидросистему и экосистему в единстве. В этом состоит задача гидроэкологии. Мы считаем, что надо уделять больше внимания гидроэкологическим вопросам, которые имеют несомненную практическую пользу. Особенно в засушливых и полузасушливых районах гидроэкосистема особенно чувствительна и уязвима.

3. Значение исследования гидроэкосистемы и создания науки гидроэкологии

Хотя исследования находятся на начальной стадии, но уже можно сделать определенные выводы. О ключе к территории гидроэкосистемы. Любая гидросистема обязательно формируется или обуславливается собственной экосистемой. А любая экосистема обязательно включает гидросистему и определяется гидросистемой. Это правильный подход, когда вы решаете экологические проблемы, то не забывают о гидрологических вопросах, а при изменении гидрологических факторов или системы, не надо забывать о таких причинах, которые могут вызывать изменения в экосистеме. А с другой стороны, человек может изменять рельеф и ландшафт, изменять гидросистему, например, построить террасное поле. Человеку также может изменять экосистему после изменения гидросистемы, например, построить дамбу и ирригационную систему. Сфера гидрологии требует оценку гидрологических условий. А также оценка невозможна без учета оценки экологических условий. Нужно предложение международных специалистов для оценки изменять в гидросистеме одной реки. Нельзя оценивать только прилегающие районы и сами гидросистемы, надо учитывать, что после постройки дамбы какое влияние будет на озеро, приток, а также подземные воды.

Очевидно, что для правильного представления об гидроэкосистеме, создали науку гидроэкологии. Это имеет не только научную ценность, но и важную практическую пользу. Она будет способствовать развитию экологии, гидрологии рек и озер, гидрогеологии, гидростроительства, сельского хозяйства, а также способствовать поднятию гидростроительства на новую ступень создания гидроэкосистемы.

Литература

1. Li Peicheng. The Causes, Consequences, Countermenasures and Enlightenment for the Shrinkage of Aral Sea.[J]. Territorial development and MANAGEMENT, 1993, 3(4): p. 53-59.

2. Feng Guozhang. Impacts of Water-related Human Activities on Regional Hydro-ecosystems. [M]. HIGHER EDUCATION PRESS, 2002.

ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ УГОЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ МАОХЕ, ВЬЕТНАМ

Нгуен Тат Тханг, Судариков С.М.
sergei_sudarikov@mail.ru, Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург, Россия

Гидрогеохимическая зональность в районе угольного месторождения Маохе отражает влияние ряда факторов формирования химического состава подземных вод и процессов, протекающих при фильтрации воды в угольных пластах [1].

В гидрогеологическом отношении месторождение представляет собой водоносный комплекс угленосных карбонатно-терригенных отложений верхнего триаса.

Площадное распределение общей минерализации и значений pH отражено на соответствующих картах, построенных для поверхностных и подземных вод района угольного месторождения Маохе. Горизонтальная гидрогеохимическая зональность обусловлена изменением условий водно-атмосферного питания в разных ландшафтно-климатических зонах [2]. Рельеф района представлен преимущественно горами и холмами. Абсолютная высота местности постепенно понижается с севера на юг.

Муссонный климат носит отчетливо выраженный сезонный характер. Количество атмосферных осадков и величина испаряемости влияет на количество и химический состав инфильтрационных вод зоны аэрации, а также на глубину залегания, минерализацию и состав грунтовых вод в зависимости от времени года. Характерный признак муссонного климата – наличие сухого и влажного сезонов с преобладанием господствующих ветров противоположных направлений.

По направлению движения подземных вод изменяется их минерализация и химический состав. При этом наблюдается постепенное понижение обшей минерализации подземных вод от центра изучаемой территории на севере района к югу от 0,6 до 0,3 г/л. Самые высокие значения наблюдаются в зоне тектонических нарушений, по которым, видимо, поступает более минерализованная вода (скважина К3 с минерализацией 0,6 г/л). Значения pH в подземных водах равномерно уменьшаются от центра изучаемой территории на севере к юго-западу и югу от 7,5 до 6.

Для южной части района характерен пониженный рельеф, сформированный водоносными четвертичными отложениями. Общая минерализация подземных вод четвертичных отложений преимущественно колеблется от 0,1 до 0,3 г/л. Однако, в этом водоносном горизонте нами обнаружено явление локального увеличения общей минерализации под влиянием гидравлической связи воды реки Дабак (максимальная минерализация 4,4 г/л в зимний период за счет поступления морских вод) с подземными водами аллювиальных отложений. В юго-западной и южной части исследованного района, подземные воды имеют слабокислый характер с значениями pH от 5,5 до 6,5.

В соответствии с гидродинамическими условиями подземных вод исследуемого района, изученный гидрогеологический разрез в районе исследований по характеру водообмена можно разделить на две зоны переменной мощности: 1) активного, и 2) замедленного водообмена. Зона *активного водообмена* распространяется до глубины ориентировочно 300 м, хотя эта граница условна, так как на отдельных участках она опускается до большей глубины (скв. 54А). В то же время, верхняя граница нижележащей зоны замедленного водообмена на отдельных участках поднимается до отметки 50 м от поверхности Земли (скв. 341).

В целом, активный водообмен всегда соотносится с гидрохимической зоной *умеренно пресных* вод с общей минерализацией 0,2-0,6 г/л и pH от 7 до 8, что соответствует среднему составу подземных вод зоны гипергенеза по С.Л. Шварцеву [3]. По преобладающим компонентам в химическом составе, подземные воды гидрокарбонатные кальциевые, кальциево-магниевые, магниево-кальциевые (1-й тип по классификакции О.А.Алекина [4]). Содержание гидрокарбонат-иона от 0,1 до 0,36 г/л, Ca^{2+} до 0,076 г/л, Na^{+} до 0,011, SO_4^{2-} – 0,05-0,1 г/л,

Cl^- – 0,013 г/л. Обычно такие воды формируются при выщелачивании карбонатных пород в гумидных областях при достаточно интенсивном испарении.

Зона *замедленного водообмена* распространяется на глубины более 300 м. Ей соответствует гидрохимическая зона *пресных* вод. Она отличается не только более высокой минерализацией (до 0,975 г/л), но и составом вод. В этой зоне практически повсеместно развиты содовые воды с pH от 7,4 до 8,9. По преобладающим компонентам подземные воды зоны замедленного водообмена сульфатно-гидрокарбонатные натриевые, реже сульфатные натриевые (2-й тип по классификакции О.А.Алекина [4]). Последний тип встречается в верхней части зоны на глубинах около 400 м. В зоне замедленного водообмена на порядок увеличивается содержание Na^+ (до 0,2 г/л) и незначительно – концентрация Cl^- до 0,053г/л. Заметно растет и содержание сульфат-иона – в 2-4 раза (до 0,43 г/л). При этом концентрация Ca^{2+} резко уменьшается до 0,02 г/л.

Анализ гидрогеохимических данных позволил установить следующие закономерности изменения минерализации и типа подземных вод зоны замедленного водообмена по площади. Химический состав подземных вод горизонта изменяется в направлении с севера на юг. Эти изменения выражаются в уменьшении концентрации всех ионов и, соответственно, уменьшении величины общей минерализации. В северной части зоны замедленного водообмена преобладают гидрокарбонатно-сульфатные натриевые воды, а в южной и юго-восточной части – воды сульфатного натриевого состава.

Выводы

1. Таким образом, в пределах исследуемого района развиты воды от умеренно пресных до пресных с общей минерализаций от 0,221 до 0,975 г/л (с глубиной общая минерализация растет) и значениями pH 6,26-8,89. Содержание ионов в подземных вод в пределах исследуемого района Маохе: гидрокарбонат-ион от 0,03 до 0,304 г/л, Na^+ – от 0 до 0,216 г/л, Ca^{2+} от 0,004 до 0,07 г/л, Mg^{2+} от 0,00012 до 0,035 мг/л, Cl^- от 0,00038 мг/л до 0,053 г/л, SO_4^{2-} от 0,015 до 0,431 г/л.

2. С глубиной содержание растворенных компонентов изменяется. Происходит увеличение концентраций Na^+, SO_4^{2-}, Cl^-, и уменьшение Ca^{2+}, Mg^{2+}, HCO_3^-. С увеличением глубины среди анионов начинают преобладать сульфат- и хлорид-ионы, а среди катионов – натрий.

3. По преобладающим компонентам в районе угольного месторождения Маохе наиболее широко распространены подземные воды следующих типов: гидрокарбонатные кальциево-магниевые и магниево-кальциевые, гидрокарбонатно-сульфатные натриевые и сульфатные натриевые. При этом с увеличением глубины гидрокарбонатные воды сменяются сульфатными. Отклонения от нормальной гидрогеохимической зональности наблюдаются в очагах разгрузки глубинных минерализованных вод и в процессе сезонных колебаний состава подземных вод, связанных с испарительным концентрированием, муссонными дождями, поступлением морских вод в аллювиальные отложения.

Литература

1. Судариков С.М., Нгуен Тат Тханг. Гидрогеохимические процессы при фильтрации воды в угольных пластах месторождений северо-востока Вьетнама // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия Техника и технологии. 2013. № 1. С. 234-237.
2. Кирюхин В.А., Никитина Н.Б., Судариков С.М. Гидрогеохимия складчатых областей. Л. : Недра, 1989. 253 с.
3. Шварцев С.Л. Гидрогеохимия зоны гипергенеза. М. : Недра, 1978. 288 с.
4. Алекин О.А. Основы гидрохимии. Л. : Гидрометеоиздат, 1970. 444 с.

ПРОГНОЗ ВЛИЯНИЯ РАЗРАБОТКИ МНОГОВЕРШИННОГО ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НА ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Скруйбите Р.А., Нуртдинов И.А.
Forrasa@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия
Alvengidro@mail.ru, Многопрофильный геологический холдинг «Алвен Гидро», г. Ногинск, Россия

Постановка задачи

При разработке Многовершинного золоторудного месторождения, по итогам изучения гидрогеологического условий, можно сделать вывод о слабой обводненности месторождения. Основными источниками обводнения разведанной части, расположенной выше базиса эрозии реки, являются трещинные воды, имеющие местную область питания и ограниченные запасы. Это создает благоприятные условия для осушения месторождения при отработке.

Для водоснабжения проектируемого горнорудного предприятия с годовой производительностью 600 тыс. тонн руды в год с перспективой до 1 млн. тонн, согласно существующим нормам, потребуется 8500 м^3/сут. воды. Для поселка с числом жителей 2500 человек и быткомбината рудника при средних расходах воды на одного человека 0,3 м^3/сут., потребуется 750 м^3/сут. Таким образом, общая потребность в воде будущего предприятия составит около 9500 м^3/сут., с учетом потерь 19000 м^3/сут.

Ресурсы подземных вод в пределах месторождения и его окрестностей ограничены. Буровые скважины глубиной 120-140 м, вскрывающие воды в эффузивных и интрузивных породах палеогенового возраста и осадочного комплекса верхнеюрских и нижнемеловых пород, имеют дебиты 0,6-4,5 л/сек, или 4,6-400 м^3/сутки.

Препятствием для точной количественной оценки объемов водоснабжения является то обстоятельство, что не только в начале, но и в период детальной разработки месторождения в современных условиях, не может быть получен в достаточном объеме материал гидрогеологических изысканий, необходимый для геофильтрационного районирования и стратификации разреза, параметрического обоснования выделяемых горизонтов, массивов, зон разреза.

Методика исследований

На основании анализа имеющихся материалов исследований – геологии, топографии, гидрографии, метеорологии, может быть составлена структурная модель. На ней должна найти отражение картина геологического строения и тектоники для выделения предполагаемых массивов неоднородности, значительно отличающихся по характеру водовмещающих пород и фильтрационным свойствам. Их выделение должно подтверждаться и геоморфологическим районированием.

Для сопоставления с натурными данными используются уровни воды в колодцах, водоснабженческих скважинах, в меньшей мере, уровни воды в колодцах, водоснабженческих скважинах, в меньшей мере, уровни в разведочных скважинах – малочисленные, часто ошибочные из-за нецелевого характера наблюдений.

Весьма полезным оказывается использование топографических карт для гипсометрического анализа водопроявлений, верховьев ручьев, заболачиваний, обитания характерной растительности [2].

Основные положения по отработке Многовершинного месторождения

Многовершинное месторождение относится к группе золоторудных месторождений нижнего Приамурья. Многовершинное месторождение представлено тремя промышленно-значимыми рудными зонами, включающими все известные промышленные рудные тела.

Отработка месторождения производится комбинированным и подземным способами. Комбинированным способом отрабатываются рудные тела Верхнее, Фланговое, Водораз-

дельное Тихое, Валунистое, подземным – Северное, Промежуточное, Оленье, Глубокое, Южное, Центральное.

Климатические и гидрографические условия.

Гипсометрически территория Многовершинного месторождения является низко- и среднегорным участком, расположеным в северо-восточной части Нижнего Приамурья, охватывающей бассейны рек Ула Орельского, Лонгари и Тывлинки. Господствующими высотами являются г. Орел (1097,2 м), г. Многовершинная (945,8 м) и г. Центральная (912,3 м). Речная сеть вблизи Многовершинного месторождения характеризуется прямолинейными долинами, ориентированными преимущественно в северо-западном, реже – в близширотном направлении. Климат района характеризуется специфическими особенностями. Имея черты муссонного в зимнее время, он почти полностью утрачивает их летом в связи с тем, что в это время в пределы Охотского моря часто вторгаются полярные антициклоны. Среднегодовая температура воздуха отрицательная. Годовое количество осадков в районе колеблется от 500 до 850 мм. На территории месторождения оно достигает 650-1475 мм. Максимальное их количество в виде дождя и снега приходится на август-ноябрь и, частично, на март.

Гидрогеологические условия

Преимущественным распространением здесь пользуются трещинные воды зоны выветривания и зон тектонической и литогенетической трещиноватости (осадочные породы юрского и мелового возрастов, эффузивные и интрузивные породы палеогенового возраста) и поровые воды рыхлых четвертичных отложений. В пределах рассматриваемой территории не выявлено выдержанных водоупорных толщ.

В гидрогеологическом отношении на месторождении развиты следующие водоносные комплексы и горизонты: водоносный комплекс четвертичных отложений спорадического распространения; водоносный горизонт современных отложений пойм и надпойменных террас; водоносный горизонт верхнечетвертичных отложений аллювиальной террасы; водоносный комплекс плиоцен-четвертичных аллювиально-пролювиальных отложений;водоносный комплекс интрузивных пород среднепалеогенового возраста; водоносный комплекс вулканогенных пород нижнепалеогенового возраста; водоносный комплекс осадочных пород нижнемелового возраста; водоносный комплекс осадочных пород верхнеюрского возраста.

Результаты прогнозного моделирования

На прогнозной модели будет проведена многовариантная оценка притоков в карьеры для различного вреза, в результате чего формируются различные положения уровней подземных вод.

Вывод

На предварительной стадии создания модели может быть получен полезный и информативный материал. Даже несмотря на отсутствие параметров, которые получаются опытными работами, калибровка модели все же возможна при внимательном анализе и учете геолого-структурных, геоморфологических, гидрометрических и метеорологических данных.

Одним из самых важных результатов создания и анализа предварительной модели является основа для эффективного размещения сети скважин для опытно-фильтрационных работ, наблюдений за уровнями подземных вод. В сложных условиях горноскладчатой области вопрос оптимизации количества скважин, их глубины и необходимости опытных работ на этих скважинах является первостепенным как с точки зрения экологии, так и сточки зрения сокращения материальных и временных затрат.

Литература

1. Отчет о подсчете запасов Многовершинного золоторудного месторождения по состоянию на 01.01.2009 г., ООО «Забайкалзолотопроект», Чита, 2010 г.

2. М.В. Лехов, А.И. Арбузов, Г.И. Батрак, И.А. Костикова. Региональный прогноз влияния разработки железорудного месторождения на гидрогеологические условия междуречья Кимкан-Сутара. Материалы годичной сессии Научного совета РАН по проблемам геоэкологии, инженерной геологии и гидрогеологии (23-24 марта 2009 г.).

S-XIV

СЕКЦИЯ ЭКОНОМИКИ, УПРАВЛЕНИЯ И ПРАВОВЫХ ОСНОВ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕМАТИЧЕСКИМ МОДЕЛЯМ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ

Агаларов З.С., Поляков В.М.
zurab-lezgi_gada@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

В условиях современного Российского бизнеса часто возникают задачи обоснования оптимальных решений развития групп предприятий, образующих единые хозяйствующие комплексы, например холдингов [2]. Решение этих задач базируется на результатах оценки предполагаемых вариантов инвестиционной деятельности, как отдельных предприятий, так и их комплексов [6, 8]. Общепризнанным мнением специалистов является то, что такие оценки могут быть получены на основе математического моделирования инвестиционной деятельности [3, 5, 6, 7, 9]. Эти задачи по своей экономической сути сходны, с задачами оптимального отраслевого планирования, опыт решения которых был накоплен в СССР в 60-80 годы [5, 7]. В то же время большие изменения, произошедшие за последние десятилетия в нашей стране, не позволяют применить в современных условиях этот опыт в неизменном виде.

При плановой экономике СССР, сравнительная оценка экономической эффективности инвестиционных проектов производилась по величине приведенных затрат [8]. Рекомендовалось учитывать фактор времени путем дисконтирования затрат по времени. В то же время в методике [8], а именно она задавала показатели и критерий эффективности, по которым происходила оценка и выбор оптимальных вариантов инвестиций, не предполагался учет случайных и неопределенных факторов. По этому, расчеты по оценки эффективности хозяйствующих объектов проводились тогда на относительно простых математических моделях. В основном в экономических моделях применялось линейное программирование. Как правило, рассматривались жесткие ограничения на привлекаемые ресурсы и использовались фиксированные нормативы их трат на выпуск единицы продукции. Так же при расчетах (это следует из рекомендаций [8]) сравниваемые варианты хозяйственной деятельности должны были быть перед приведением расчетов приведены к одному и тому же конечному результату по всем показателям, кроме того, по которому проводился расчет.

Особенностью работы групп предприятий образующих единые хозяйствующие комплексы, в современных условиях является отсутствие жесткой, однажды установленной структуры производства. По решению владельцев холдинга могут быть свернуты или минимизированы отдельные направления работы или, наоборот усилены действующие предприятия или даже организованы новые направления деятельности. Возможность оценки эффективности таких решений должна быть заложена в математические модели инвестиционной деятельности. Для современных условий наряду с вероятностной и природной неопределенностью [1, 4] исходных данных характерно также [6]:

- относительно высокая и переменная во времени инфляция;
- неоднородность инфляции, т.е. различие по видам продукции и ресурсов темпов роста цен на них;
- специфическая роль государства, заключающаяся:
  а) в регулировании цен на некоторые важные для реализации многих инвестиционных проектов виды товаров и услуг;
  б) в практике оказания поддержки некоторым инвестиционным проектам при общей ограниченности бюджетных средств;
- относительно высокая, переменная во времени и неодинаковая для различных российских и зарубежных участников проекта цена денег, что приводит к большому разбросу и динамичности индивидуальных норм дисконта, кредитных и депозитных процентных ставок;
- отсутствие эффективных рынков, в особенности рынка ценных бумаг и недвижимости, и как следствие – существенное различие между «справедливой» и рыночной

стоимостью ценных бумаг, а также между оценочной и рыночной стоимостью имущества;

- значительная неопределенность исходной информации для оценки инвестиционных проектов и высокий риск, связанный с их реализацией;
- сложность и нестабильность налоговой системы;
- различные аспекты фактора времени, в том числе динамичность (изменение во времени) параметров проекта и его экономического окружения; разрывы во времени (лаги) между производством продукции или поступлением ресурсов и их оплатой; неравноценность разновременных затрат и/или результатов (предпочтительность более ранних результатов и более поздних затрат).
- наличие разных участников проекта, несовпадения их интересов и различных оценок стоимости капитала, выражающихся в индивидуальных значениях нормы дисконта.
- влияние инфляции (учет изменения цен на различные виды продукции и ресурсов в период реализации проекта) и возможности использования при реализации проекта нескольких валют;
- влияние (в количественной форме) неопределенностей и рисков, сопровождающих реализацию проекта.

Это требует более глубокого и всестороннего анализа инвестиционной деятельности и её последствий.

Таким образом, созданные в свое время математические модели отраслевого планирования, не могут быть использованы в неизменном виде для решения задач обоснования инвестиций, и нуждаются в существенной переработке и дополнении. Поэтому, разработка современных методов и математических моделей оптимального планирования совместной работы групп предприятий, является важной и актуальной задачей.

Литература

1. Агаларов З.С., Поляков В.М. Учет рисков и неопределенности при обосновании инвестиционных проектов. XII Международная научно-практическая конференция «Новые идеи в науках о Земле», Москва, Российский государственный геологоразведочный университет им. Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), 2015.

2. Алекперов В.Ю. Вертикально-интегрированные нефтяные компании России: методология формирования и реализация. М. 1996.

3. Брейли Р., Майерс С. Принципы корпоративных финансов. 2-е русск. изд. (пер. с 7-го междунар. изд.) – М.: 2008. – 1008 с.

4. Гермеер Ю. Б. Введение в теорию исследования операций. Главная редакция физико-математической литературы издательства «Наука», 1971.

5. Математические методы в планировании отраслей и предприятий/Под редакцией И.Г.Попова. М.: Экономика, 1980.

6. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. УТВЕРЖДЕНО: Министерство экономики РФ, Министерство финансов РФ, Государственный комитет РФ по строительной, архитектурной и жилищной политике № ВК 477 от 21.06.1999 г.

7. Михельс В.А. Методы и модели перспективного и текущего планирования и прогнозирования основных показателей деятельности отраслевых организаций. М.: 1978.

8. Типовая методика определения экономической эффективности капитальных вложений. Третье издание, 1980. Экономическая газета» № 2 и № 3 январь 1981.

9. Холт Н. Роберт, Барнес Б. Сет. Планирование инвестиций. М.: Дело, 1994.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА В РОССИИ

Блохин А.М., Прокофьева Л.М.
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Попутный нефтяной газ – это смесь углеводородных (метан, этан, пропан, бутан) и неуглеводородных газов (сероводород, углекислый газ, азот, гелий) и паров, находящихся как в свободном, так и в растворенном состоянии, выделяющихся из нефти в процессе ее добычи, транспортировки и подготовки. Количество газа (в куб.м), приходящихся на 1 т добываемой нефти, называют газовым фактором, который может изменяться от 1-2 до нескольких тысяч. Состав попутного газа значительно отличается от состава свободного газа, добываемого из газоносных пластов, и зависит от состава нефти, условий отбора пробы, давления, под которым находится газ в скважине.

Попутный нефтяной газ (ПНГ) можно использовать в качестве топлива и химического сырья. Основным способом утилизации ПНГ является его разделение на компоненты, из которых большую часть составляет метан (по сути тот же природный газ), другая часть носит название широкой фракции легких углеводородов (ШФЛУ) – она используется для нефтехимии. Можно также использовать ПНГ на энергетических установках самих нефтепромыслов, что позволяет компаниям экономить на покупке электроэнергии. ПНГ можно нагнетать обратно в пласт для повышения уровеня извлечения нефти (этот способ называют саклинг-процесс).

Однако долгое время ПНГ оставался для нефтяных компаний побочным продуктом, утилизация которого требовала значительных затрат, поэтому проблему ПНГ решали просто – его сжигали. В настоящее время Россия занимает первое место в мире по объему сжигания ПНГ.

По оценкам экспертов, до 12% от общего объема загрязнений в России составляют выбросы на факельных установках. За один год от факельных систем в нашей стране происходит выброс более 400 т загрязняющих веществ. В результате сжигания ПНГ в атмосферный воздух попадают оксид углерода (64% от общего объема загрязнений), сажа (13%), оксид азота (10%), диоксид серы (7%), смесь углеводородов (2%), прочие (4%). В атмосферу поступают такие опасные для жизнедеятельности элементы как ртуть и мышьяк. В следствие сжигания ПНГ выбрасывается до 90 млн. т углекислого газа, создающего парниковый эффект [2].

Повышение энергоэффективности, рациональное использование природных ресурсов являются приоритетными направлениями модернизации российской экономики. Основополагающим документом по развитию топливно-энергетического комплекса стала «Энергетическая стратегия России на период до 2030 года». Стратегия предусматривает достижение коэффициента утилизации ПНГ на уровне 95% уже к 2012 г. [1].

Установить точный объем добычи НПГ в России пока не представляется возможным, так как имеющаяся информация не опирается на точные инструментальные замеры объемов добычи НПГ и его утилизации. Данные носят расчетный, приблизительный характер в связи с отсутствием приборов учета на части нефтепромыслов. В России действуют 1905 факельных установок и 493 свечи рассеивания, из них только 1647 установок оснащены приборами учета. Наименее оснащенным является Северо-Кавказский федеральный округ – только 21% факельных установок и свечей оснащены средствами измерения.

По данным Минприроды РФ, с 2010 по 2012 г объемы сжигания попутного газа увечились с 13,9 до 14,7 млрд куб. м при росте его добычи. При этом доля сжигаемого попутного газа в общей добыче ПНГ составляла 23-24%. Перелом наметился в 2013 г., когда было сожжено на факельных установках 13,4 млрд куб. м (20,5% его добычи). В 2014 г. добыча снизилась, что отразилось на объеме сжигаемого газа, было сожжено 8,7 млрд куб.м. (13,3%). Таким образом, намеченный уровень рационального использования ПНГ еще не достигнут.

Наибольшие объемы добычи ПНГ приходятся на Уральский Дальневосточный и Сибирский федеральные округа (около 90%), а наибольшие объемы сожженного газа – на Сибирский, Уральский, Приволжский (89%). Максимальный уровень рационального использования (94%) приходится на Дальневосточный федеральный округ, а минимальный всего 26% на Сибирский. Можно отметить, что в целом наблюдается тенденция переноса основных объемов сжигания из Западной Сибири в Восточную.

Основная часть извлекаемого попутного газа (87%) приходится на вертикально интегрированные компании ОАО НК «Роснефть», ОАО «ЛУКОЙЛ», ОАО «Сургутнефтегаз», ОАО «Газпром нефть». Из ведущих российских нефтяных компаний уровня рационального использования в 95% достигли ОАО «Сургутнефтегаз» и ОАО «Татнефть».

Общий объем инвестиций в проекты по повышению рационального использования ПНГ в 2014 г. составил 79,2 млрд руб., в 2013 г. – 80,5 млрд руб., в 2012 г. – 54,2 млрд руб. Самыми крупными инвесторами стали «ОАО НК Роснефть», ОАО «ЛУКОЙЛ», ОАО «Сургутнефтегаз», ОАО «Газпром нефть».

Проблему использования попутного нефтяного газа можно разделить на две составляющие: экологическую и экономическую.

С целью повышения социальной ответственности и экологической культуры бизнеса проводится рейтинг экологической ответственности нефтедобывающих компаний России.

Принятие Постановления Правительства РФ от 08.11.2012 г. № 1148 «Об особенностях исчисления платы за выбросы загрязняющих веществ, образующихся при сжигании на факельных установках и (или) рассеивании попутного нефтяного газа» стало стимулом для утилизации ПНГ и привело к сокращению загрязнения воздуха продуктами сжигания. Согласно этому документу добывающие компании обязаны вносить повышенные платежи за сверхнормативное сжигание (свыше 5%).

Однако необходимо иметь в виду не только экологическую, но и экономическую сторону проблемы утилизации ПНГ, и здесь недостаточно усилий одних недропользователей.

Перспективы использования попутного газа связаны не с экспортно-сырьевой, а инвестиционно-инновационной экономической моделью развития страны. Наиболее перспективное направление утилизации ПНГ связано с получением ценных химических продуктов с высокой добавленной стоимостью. Поэтому необходимы не только запретительные, но и стимулирующие меры.

С позиции экономики важно решить проблему ценообразования на ПНГ. Себестоимость добычи попутного газа в 2013 г. составляла 4-5 тыс. руб./тыс. куб. м, а фактическая цена поставок на газоперерабатывающие заводы – 600-1200 тыс. руб./тыс. куб. м [3]. Таким образом, утилизация ПНГ, предполагающая его глубокую переработку, является убыточной для компаний.

Для эффективного использования ПНГ необходимо разрабатывать технические решения при активном участии государства (применение механизма государственно-частного партнерства). Возможны также налоговые льготы для стимулирования инвестиций в проекты по переработке ПНГ, создание территориально-сырьевых кластеров.

Литература

1. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года. Утверждена Правительством Российской Федерации 13.11.2009г. №1715-р.

2. Попутный нефтяной газ в России. www. wwf.ru/data/pub.oil./ wwf_png_ret_corrected.pdf.

3. Попутный нефтяной газ 2013. http: //www.creonenergy.ru/consulting/detailConf.php?ID=101831.

НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ В РОССИИ С ПОЗИЦИЙ ПОЛИТОЛОГИИ: НЕОБХОДИМОСТЬ «ОСОБЫХ» УПРАВЛЕНЧЕСКИХ НОВОВВЕДЕНИЙ

Бобылов Ю.А.
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

В России сложный кризисный период своего недропользования и экономики в целом. В 2014 г. произошло почти двукратное падение цены мирового рынка на нефть, что резко снизило экспортные доходы госбюджета и нефтегазовых компаний. На перспективу значительно для России ухудшилась *международная и геополитическая ситуация* в силу возникшего острого украинско-российского конфликта. Неожиданно Россия стала «опасным противником» в военном и геополитическом отношении для США и таких крупных и влиятельных стран Западной Европы как Великобритания, Германия и США. Против нефтегазового бизнеса России не только введены жесткие санкции, но начата системная торгово-промышленная война.

В этой связи представляется необходимым для МГРИ-РГГРУ усилить внимание к изучению особенностей мировых торгово-промышленных войн. Необходимы спецкурсы и новые темы для бакалавров и магистров Факультета международных отношений и экономико-правовых основ недропользования и вуза в целом.

По оценкам Всемирного Банка, доля *природного* капитала в структуре национального богатства России составляет около 70%, в то время как на *человеческий* капитал приходится 20% и на *материальный* (т.е. искусственно созданный) – 10% богатства. В развитых странах Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) на *природный* капитал приходится всего около 5%, на *человеческий и материальный* – соответственно 85% и 10%. Вопрос: *России живет, нарушая законы мировой экономики?* Напротив, РФ имеет большую и слабо освоенную территорию (особенно за Уралом) и огромные ресурсы недр, многие из которых еще не разведаны. По оценкам, доля РФ в мировых запасах такова: нефть – 10-12%, газ – 32%, железо – 25%, никель – 33%; калийные соли – 31%. Следует также отметить гигантские запасы в РФ пресной воды, лесных ресурсов и др.

Россия обречена на масштабное, наукоемкое и экономичное недропользование в предстоящие века, если только сохранится в острой мировой борьбе, включая разнообразные типы войн.

1. *Чтобы выжить, Россия в мировых лидерах по последним рейтингам военных расходов в структуре своего ВВП.* По итогам 2013 г. РФ занимает 5-е место, далеко опередив в процентном отношении США с 31-м местом. См.: http://www.vesti.ru/doc.html?id=2189632. Напротив, в Минфине денег на «адекватное развитие» геологической отрасли традиционно не хватает. Эта финансовая особенность хорошо чувствуется в МГРИ-РГГРУ. Если, например, в военно-ориентированных МФТИ, МИФИ и МИСиС бюджетных и внебюджетных средств *видимый избыток*, то в гражданских вузах – *острый дефицит* и *продолжающийся рост числа контрактных студентов.*

2. По данным последнего доклада Минприроды РФ «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2012 году» (М.: 2013, 346 с.), в 2011-2012 гг. рост затрат на геологоразведочные работы по *твердым полезным ископаемым* произошел во всех регионах мира, но наиболее быстрым он был в Латинской Америке и Африке. И не Россия, а Латинская Америка является сегодня наиболее привлекательным регионом для инвестиций. В проекты Мексики, Чили, Перу, Бразилии, Колумбии и Аргентины, инвестируется до четверти средств, выделяемых в мире на геологоразведку. *Затраты России на разведку твердых полезных ископаемых в мировых затратах – всего 3%* (там же, с. 14). С этим докладом можно ознакомиться на сайте Минприроды.

3. Дальновидные политики и экономисты Евросоюза, особенно Германии и Франции, хотели бы той или иной мирной промышленной и экономической интеграции с Россией. Со своей стороны, Россия крайне заинтересована в привлечении *иностранных инвестиций* к

разработке подобных крупных месторождений. Однако все новые удары по Евросоюзу и России наносят высоко агрессивные США. Эмбарго по передачу Западом наукоемких нефтегазовых технологий России, потребует форсированного развития и методов прикладной геологии и геофизики, а также более эффективной организаций горного бизнеса.

4. Как следует из научной литературы, торговая война – торговое соперничество двух или более стран на мировых рынках товаров и услуг. Может быть *наступательная торговая война*, проводимая с целью захвата зарубежных рынков и овладения наиболее важными в стратегическом отношении предприятиями и организациями (особенно банками, инвестиционными компаниями и др.) и *оборонительная торговая война* с целью противодействия опасной внешнеэкономической экспансии и потери экономической и политической независимости. Изучение причин, особенностей возникновения и методов ведения торговых войн составляет предмет не только современной экономической теории, но и национальной безопасности.

5. Изучены и описаны основные методы ведения *наступательной войны:* 1) понижение экспортных таможенных тарифов; 2) повышение экспортных квот; 3) использование демпинговых цен; 4) рост кредитования экспортных поставок наукоемкой продукции (морские и воздушные суда, энергетическое оборудование для АЭС и др.); 5) антиреклама товаров и услуг иностранного производства 6) торговая блокада по отдельным видам товаров и услуг и др. К методам *оборонительной войны* относятся: 1) повышение импортных таможенных пошлин, в том числе использование уравнительных пошлин, предусматривающих повышение цены импортируемого товара до уровня внутренних цен с целью предотвращения демпинга; 2) снижение импортных квот; 3) введение нетарифных ограничений, связанных с усложнением процедуры лицензирования и ростом таможенных формальностей; 4) введение технических барьеров, предусматривающих возникновение сложностей с соответствием импортных товаров национальным стандартам и техническим условиям и др.

6. В отличие от торговых войн «промышленные войны» предполагают создание и серийное производство наукоемкой продукции (товаров и услуг) и приоритетное повышенное финансирование сферы государственных и корпоративных НИОКР. Кроме того, нужны квалифицированные кадры для научной, производственной и внешнеэкономической деятельности. Применительно к недропользованию в России нужна адаптация таких технологии промышленно-торговых войн и введение в МГРИ-РГГРУ и других ресурсных вузах новых тематических дисциплин.

7. По мнению автора, переход России к «инновационной экономике», «конкурентному недропользованию», «наращиванию экспортного потенциала» в условиях острой мировой конкуренции требует развития новых «военно-торговых» организационных структур управления в ведущих министерствах и ведомствах страны, особенно в Минприроды, Минпромторга и Минэкономразвития. Эти новые управленческие структуры должны интегрироваться в рамках реализации стратегических промышленных проектов со службами внешней разведки и контрразведки (СВР, ФСБ). Предлагается назвать такие новые подразделения в государственном аппарате и крупном бизнесе – «Третьи отделы». Как известно, «Первые отделы» обеспечивают секретность работ и документов, а «Вторые отделы» работают по мобилизационным плана (в случае войны или природных катастроф).

8. В этой связи геологическая общественность, включая руководство Минприроды и Федерального агентства по недропользованию, должны усилить свои «наступательные действия» по отношению к Минфину и Госдуме в части обеспечения роста финансирования на геологоразведку и сопутствующую деятельность (отраслевая наука, подготовка кадров, прикладная информатика, издательская деятельность, международное сотрудничество и др.). Также требуется совершенствование структуры и функции управленческого аппарата в соответствующих федеральных министерствах и ведомствах.

9. В рамках предлагаемой стратегии ведения промышленно-торговых войн для МГРИ-РГГРУ полезно введение учебного курса «Деловая конкурентная разведка и экономическая безопасность».

СМОЖЕТ ЛИ ЗОЛОТО ВЕРНУТЬ СЕБЕ ДЕНЕЖНУЮ ФУНКЦИЮ?

Борисович В.Т.
bvt@nm.ru, Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Сконцентрировав у себя около 70% государственных запасов золота, США развернули компанию за мировое господство своей национальной валюты и добились оформления финансовой системы, в которой доллар занял равное с золотом положение. Все страны использовали систему золотого стандарта, но в его рамках доллар был привязан к золоту, а валюты других государств – к доллару. Система золотого стандарта гарантировала обмен денежных знаков на золото. Волну возмущения вызвал президент Франции ген. Де Голь – во время своего официального визита в Соединённые Штаты он получил 3000 т золота в обмен на доллары. Но в 1971 г. США девальвировали доллар, объявили о прекращении обмена долларов на золото и стали проводить политику вытеснения благородного металла из международного денежного оборота. В 1976 г. члены МВФ собрались на Ямайке сформулировали принципы новый валютной системы, которые действуют и сегодня. Золотодевизный стандарт был отменён и узаконена демонетизация золота, т.е. утрата им денежных функций. После отменены привязки к золотому содержанию доллары стали печататься в неограниченных количествах. Сейчас их в мире обращается в 25 раз больше, чем стоимость произведенных товаров. Более 80% от общей долларовой массы находятся за границей. Доллары незаметно превратились в необеспеченную «бумажную валюту» – обязательства ФРС (Федеральная Резервная Система). Правом контроля объема эмиссии доллара обладает только ФРС – частная организация, принадлежащая 12-ти федеральным резервным банкам (коммерческим банкам), выполняющая функции Центрального банка. Сложившейся ситуацией в валютной системе озабочены многие страны. Встаёт вопрос, а можно ли доверять сильнейшей экономике мира, долг которой превысил 58 трлн. долл. Поэтому Центральные банки меняют своё отношение к золотым резервам, которые в настоящее время выполняют роль антикризисного актива и стабилизатора курса национальной валюты. Страны, в которых золотые резервы находятся за границей, предпринимают попытки вернуть их на родину. Германия (запасы 3400 т) репатриировала в прошлом году часть золотых резервов в объёме 85 т. Немцы возмущаются тем, что 70% золотых резервов страны хранятся за рубежом. Поэтому Бундесбанк объявил о репатриации в ближайшее время всех 374 т золота из Франции и 300 т (из 1500 т) из США. Центральный банк Нидерландов (запасы 600 т) забрал из ФРБ Нью-Йорка 123 т золота. Австрия с резервами 280 т, 83% которых хранятся за рубежом, рассматривает практические вопросы возврата золота в Вену. Италия с запасами в 2451 т, половина которых хранится в Штатах, требует возвращения золота в Рим. Общественность Франции, у которой резервы золота составляют 2435 т, беспокоится о том, чтобы всё золото было возвращено в Париж и увеличены его запасы. Тенденция к возврату золота расширяется, превращаясь в устойчивое направление. О репатриации своих резервов заявили Эквадор, Венесуэла, Иран, Ливия, Азербайджан и другие государства.

Рост накопления золота в других странах вызывает сильное сопротивление со стороны США, всеми силами пытающихся сохранить за долларом статус резервной валюты. Согласно официальным данным, они остаются обладателями крупнейшего в мире золотого запаса, который по состоянию на начало 2015 г. якобы составлял 8133 т. Но полной проверки золотых запасов не было с 1950 г. В прессе появились скандальные случаи. Один из них связан с продажей американских слитков Китаю. По решению правительства КНР был проведен анализ полученного золота из США. В итоге выяснилось, что слитки фальшивые. В марте 2011 г. фальшивое американское золото было обнаружено во Вьетнаме. В следующем случае, Штаты затормозили отгрузку 191 т золота для МВФ. Руководитель МВФ получил информацию о подтверждении того, что американский золотой запас практически исчерпан. С такими знаниями глава фонда Д. Стросс-Кан хотел покинуть Нью-Йорк, но его

задержали, и начался сексуальный скандал. Кроме своего золота, на хранении в США частично или полностью находятся золотые резервы 30 государств. Объём этих резервов в прессе не публикуется. Реального аудита этих запасов хранители избегают, что является источником различных версий и слухов. Смогут ли хранители вернуть все золото, которое они когда-то взяли на хранение, остаётся большим вопросом.

Увеличивать объёмы золотых ресурсов можно и покупая новый металл. Всего центробанки различных стран купили в 2014 году 461 т золота. Это на 13% больше, чем в 2013 году. В этих условиях Россия стала крупнейшим покупателем золота в мире, что позволило ей войти в пятерку крупнейших его держателей. Золотой запас составляет 1206,8 т, что соответствует почти 12% в международных резервах. В прошлом году ЦБ РФ купил для резервов больше 171 т. Это рекордная закупкам золота со времен распада СССР. С 2005 г. страна увеличила свои золотые запасы больше, чем в три раза. Золото возвращается в мировую финансовую систему. Поэтому многие страны увеличивают его закупки. Индия увеличила запасы золота на 56%, до 557 т. Среди других лидеров накопления золота – Бразилия, Казахстан, Ирак, Турция, Азербайджан, Беларусь и ряда других государств.

Согласно официальным источникам, в Китае запасы золота составляют 1054 т, но это всего лишь 1% от его огромных валютных резервов в объеме более 3,3 трлн долл. По мнению некоторых экспертов на данный момент Китай обладает наибольшими в мире запасами физического золота и планирует довести свой золотой запас до 10-11 тыс. т. Китаю это необходимо, для того чтобы создать новую финансовую систему, где международной валютой будет обеспеченный золотом юань. Увеличение золотого запаса является показателем независимости в будущем на международной арене. Страны БРИКС, в которых сосредоточено 40% населения Земли и пятая часть глобального ВВП, создали совместные банк развития и резервный фонд, которые должны конкурировать с МВФ, подтверждает это. А если монетарные власти Китая всё же примут решение отказаться от привязки юаня к доллару, то это будет иметь катастрофические последствия для мировой финансовой системы.

Отдельные государства стали переходить на расчёты в национальных валютах. Китай и Япония с 1 июня 2014 г. вышли из взаимных долларовых расчетов и будут теперь рассчитываться строго в юанях и иенах. Китай заключает всесторонние соглашения о взаимном использовании национальных валют со странами БРИКС. Турция за получаемые ею иранские углеводороды расплачивается жёлтым металлом, поскольку обычные банковские расчеты заблокированы. Возможность использовать золото для выполнения резервных требований сделала металл в Турции эквивалентом любой резервной валюты, такой как доллар или евро. В результате Турция неофициально и без всякого шума перешла на полу-золотой стандарт. И подобных примеров достаточно.

Чтобы снизить кризисные явления экономисты призывают вернуться к привязке валюты к золоту. Тот факт, что многие страны увеличивают золотую подушку безопасности, имеет определённый смысл и играет крайне важную роль в экономике. Смысл хранения золотых резервов внутри страны заключается в том, что именно золото может страховать риски при существующей реальной возможности коллапса действующей финансовой системы. Оказавшись перед угрозой краха доллара, мировая финансовая система снова возвращается к золоту. Кажется, что при всех недостатках золотого стандарта, другого универсального финансового эквивалента в природе просто не существует. В соответствии с решением Базельского комитета по банковскому надзору о третьем поколении стандартов по достаточности капитала для банков («Базель-3»), золото становится полноценным финансовым активом, который при расчёте собственного капитала котируется как самые надёжные казначейские бумаги или наличные деньги. И поэтому золото в будущем может возвратить себе денежную функцию.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЗДАНИЯ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КЛАСТЕРА

Косьянов В.А., Корякина Н.А.
kif9340000@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Освоение железорудных месторождений Южной Якутии (Таежное, Десовское, Горкитское и Тарыннахское) на основе кластерного подхода представляет собой важнейшую отраслевую и общегосударственную задачу. Производство более дешевой металлопродукции на базе железорудных и угольных месторождений Южной Якутии придаст дополнительный стимул развития всей промышленности Восточной Сибири и Дальневосточного региона.

Оценку эффективности реализации инвестиционного проекта по созданию горно-металлургического кластера в Южной Якутии нами предлагается осуществлять по следующим направлениям.

1. **Экономический эффект**, который может быть представлен в виде пяти элементов:

– *Федеральный уровень*: рост ВВП; поступления в федеральный бюджет; выпуск продукции с высокой долей добавленной стоимости; мультипликативные эффекты.

С учетом особенностей недропользования к экономическому эффекту на федеральном уровне следует отнести дополнительно: обеспечение национального хозяйства минеральным сырьем, добываемым предприятиями, входящими в кластер, как на ближайшую, так и на отдаленную перспективу; реализация возможностей экспорта минерального сырья и продуктов его переработки на предприятиях кластера с целью пополнения валютных резервов страны; комплексное освоение месторождений полезных ископаемых, входящих в кластер; рациональное использование минерально-сырьевой базы страны (месторождений, разработку которых будут осуществлять предприятия, входящие в кластер, при внедрении передовой техники и технологии); расширенное воспроизводство качественной минерально-сырьевой базы страны (проведение геологоразведки и расширение ресурсной базы кластера); освоение новых территорий страны при реализации проекта по созданию горно-металлургического кластера.

– *Региональный уровень*: поступления в региональный бюджет; строительство объектов инфраструктуры.

– *Местный уровень:* поступления в местный бюджет, строительство объектов инфраструктуры.

– *Отраслевой уровень*: влияние кластера на деятельность других организаций; доля участия российских компаний-подрядчиков в обеспечении производственной деятельности предприятий кластера.

– *Уровень кластера:* экономический эффект предприятий, входящих в состав кластера (влияние на показатели эффективности инвестиций; прибыль; сокращение затрат на производство продукции горно-металлургического кластера; совершенствование экономического и хозяйственного механизмов предприятий кластера; повышение промышленной безопасности и др.).

2. **Социальный эффект**, который может быть представлен в виде двух элементов:

– *Уровень социальной среды*: улучшение качества жизни; снижение иммиграционного потока.

– *Уровень рынка труда*: увеличение спроса на профильные специальности; число рабочих мест для обслуживания проекта; повышение требований к квалификации персонала.

3. **Политический эффект:**

– *Внешний уровень*: рост доли на мировом рынке российской металлопродукции; рост уровня диверсификации поставок по странам; сотрудничество с крупнейшими мировыми компаниями по производству и потреблению металлопродукции; обеспечение бесперебойных поставок по международным контрактам;

– *На внутреннем уровне:* укрепление национальной независимости РФ в части обеспеченности народного хозяйства минеральным сырьем и продуктами его переработки; усиление привлекательности региона действия кластера для крупных международных инвестиций, повышая тем самым доверие иностранных инвесторов к стране.

4. **Инновационный эффект**, который может быть представлен в виде двух элементов:

– *Технический и технологический уровни*: технологии и техника, впервые применяющиеся в российской практике или в международной практике в деятельности горно-металлургического кластера; адаптация существующих и новых перспективных техники и технологии добычи, обогащения и дальнейшего передела минерального сырья к условиям кластерного строения месторождений; повышение эффективности существующих геотехнологий преобразования георесурса в продукты и ресурсы; повышение извлечения основных и попутных компонентов, полноты использования потенциала георесурсов; пооперационное и попроцессное совершенствование преобразования георесурса в продукты и новые ресурсы.

– *Научно-образовательный уровень*: создание новых специальностей, разработка программ обучения кадров; развитие фундаментальных и прикладных исследований и опытно-конструкторских работ для эффективного функционирования горно-металлургического кластера; создание новых образовательных учреждений, научно-исследовательских организаций.

5. **Экологический эффект**

– Соблюдение экологических требований, максимальная сохранность окружающей среды, повышение экологической безопасности в результате внедрение передовой техники и технологии на предприятиях кластера.

ИННОВАЦИИ, КАК ЭЛЕМЕНТ МЕХАНИЗМА ТРАНСФОРМАЦИИ МОДЕЛИ ОБРАЗОВАНИЯ

Васина Д.В.
diversificatio@gmail.com, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Образовательные институты решают задачи непосредственно связанные с развитием личности, её самореализацией в контексте глобальных целей страны и общества в целом, а следовательно, образование в первую очередь ощущает на себе все те проблемы и вопросы, которые существуют в стране.

Развитие любой образовательной организации необходимо не только для улучшения качества образования, но и как стратегия выполнения социально-экономических задач общества, что, безусловно, требует современного подхода с использованием теорий инноватики и разработкой инновационных проектов в области образования. Однако, уже на стадии разработки инновационных проектов (многие из которых, являются не столько инновациями, сколько адаптацией не успешных зарубежных трудов) возникают проблемы с методологическим обеспечением такой деятельности. Но именно уровень разработки базирующийся на опыте и знаниях, соответствующей практике и уровень внедрения инновационного образовательного продукта как раз и предопределяет эффективность дальнейшей деятельности не только отдельных организаций, но и всего комплекса образовательных институтов страны.

Всё, что связано с термином инновация сегодня является не столько новым в какой-либо деятельности, сколько попусту модным, несмотря на широкое толкование этого термина в мировом научном сообществе. Однако, если высокая мода призвана расширять границы, познавать и не гнушаться заимствовать тенденции прошлых лет, то эта концепция совершенно не работает в образовании, причём ни на одном из его уровней.

По-сути, механизм трансформации образовательной модели на сегодняшний момент не существует, а ведь развитие любой образовательной организации, формирование четкой образовательной модели немыслимо без сохранения традиций и преемственности в образовательном процессе с одной стороны и постоянного совершенствования, открытости к изменениям с другой.

Современная школа должна уметь прогнозировать изменения, быстро реагировать на них и реализовывать инновации таким образом, чтобы извлекалось максимум преимуществ из происходящих изменений [1].

Так, по мнению М.Ю. Кунца: «..исследование внедрения инновационных проектов в практику образовательных учреждений только начинается, многие выявленные характеристики проектного менеджмента разработаны лишь теоретически, а инновационные процессы, которые активно пытаются внедрить в образовании, нуждаются в стратегически выверенной системе управления, обеспечивающей системное, сбалансированное, непрерывное развитие образовательного процесса..».

А теперь, стоит сопоставить два вышестоящих абзаца и спросить авторов: «Как же всё это совместить?». Можно предположить, что ответ будет напоминать историю про мышей и филина: «..мы отвечаем за разработку стратегии, а не за тактику». Вопрос о том, кто будет заниматься оперативным управлением и адаптировать заоблачные мечты министерств к реалиям суровой действительности – остаётся без ответа.

Кроме того, существующая псевдоинновационная деятельность в образовании осуществляется при отсутствии даже намеков на продуманность ресурсного обеспечения. А наличие необходимых ресурсов, возможность их получения, стоимость наконец, – это первый шаг для отбора инновационных проектов, формирования успешных стратегий.

Под инновационным проектом понимается вариант решения стратегической задачи развития системы образования, результатом которой является инновационный продукт, готовый к распространению среди образовательных учреждений [5].

Итак, если у нас нет ресурсов, мы не знаем как их получить и сколько они будут стоить, у нас нет четкой стратегии, зато точно известно, что нам нужен некий инновационный продукт, желательно готовый, желательно бесплатно и, чтобы экономический эффект от него был мощный, сразу и надолго.

А пока компьютер будет нам рисовать такую райскую картину, остановимся на основах, необходимых для инноваций в образовании, в хорошем смысле этого слова:

1. Понимание новой, т.е. хорошо забытой старой роли образования в социуме, политике, экономике, в стране и формирование соответствующей идеологии образования.

2. Понимание необходимости ресурсного обеспечения любых контролируемых процессов трансформации образования независимо от степени его демократизации или гуманизации; формирование соответствующей ресурсной базы, с четким осознанием того, какие ресурсы и откуда будут получены, в какой срок, и за какую цену.

3. Понимание сложности внедрения конструктивных (вариант с неконструктивными не рассматривается, из-за технологических особенностей, описание которых будет крайне объёмно и не подходит для задач поставленных автором) инноваций, поскольку любое нововведение без соответствующей подготовки может не только нарушить равновесие существующей системы, но и полностью разрушить образующие её элементы, а как следствие и саму систему.

4. Понимание стоимости ошибки. Образование имеет слишком высокую значимость в масштабах страны, поэтому цена ошибки не только велика, но и последствия могут быть не поправимы. Только при понимании этого аспекта могут быть сформированы альтернативные или запасные варианты, «точки возврата», с которых ещё можно повернуть назад или хотя бы в сторону от «пропасти».

Литература

1. Бычков А.В. Метод проектов в современной школе. – М., Изд-во Моск. Ун-та, 2000г., 47 с.

2. Васина Д.В. Модернизация общественной жизни: Проблемы в области современного Российского образования. Саратов: ИЦ «Наука», Материалы международной научно-практической конференции, 2013.

3. Васина Д.В. Образование в России – точка невозврата успешно пройдена. Саратов: «Академия управления», Материалы международной научно-практической конференции, 2014.

4. Кунц М.Ю. Актуальность использования инновационных проектов в образовательных учреждениях как инструмент развития образовательной организации, С-Пб.

5. Прикот О.Г., Виноградов В.Н. Проектное управление развитием образовательной организации. Ростов-на-Дону: Изд-во «Учитель», 2006. – 256 с.

6. Шарамова Н.В. О целесообразности использования инноваций в условиях кризиса образования, Международный журнал экспериментального образования, № 1 / 2010.

ЗОЛОТО КАК ФАКТОР ПОДДЕРЖАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОГО СУВЕРЕНИТЕТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Гаганов С.Ю.
S.Y.Gaganov@gmail.com, ОАО ВТБ Лизинг, Москва, Россия

Национальный золотой запас, а именно накопленное государством и населением золото, являясь «валютой без страны» выступает в качестве своеобразного «страхового» фонда в условиях экономической и политической нестабильности, способствует снижению уровня долларизации страны, укрепляет финансовый суверенитет, экономическую и национальную безопасность, являясь важнейшим ресурсным компонентом многих отраслей экономики и бюджетообразующим источником государства.

Благодаря своим недолговым характеристикам, отсутствию финансовых обязательств, традиционному признанию золота населением как меры богатства и уникальным свойствам металла, оно является фактором обеспечения стабильности национальной экономики и ограниченным ресурсом для стратегических отраслей и комплексов: военной промышленности, химической промышленности, машино- и приборостроения, электроники, телекоммуникаций, медицины, новых инновационных сфер применения золота, в том числе высокотехнологичного производства.

В условиях системного наложения санкций и ограничения доступа на внешние рынки капитала в отношении Российской Федерации дедолларизация является одним из способов защиты национальной экономики.

Увеличение количества операций с золотом на внутреннем рынке путем внедрения новых финансовых инструментов и платежной системы будет способствовать снижению уровня долларизации страны, а также развитию платежных отношений, которые в свою очередь стимулируют развитие производства, обмена и потребления.

По объему добычи золота Россия в 2013 г. заняла третье место в мире, опередив США и Перу, а в 2014 г. второе место, оттеснив Австралию и уступив Китаю. По количеству балансовых запасов золота Россия уступает лишь ЮАР, чем определена важность данного рынка для развития всей национальной экономики [3].

Особенностью формирования конъюнктуры на российском рынке золота являются: низкий уровень расходов на добычу металла; высокий уровень рентабельности по сравнению с другими отраслями промышленности; существенные объемы добычи россыпного золота; наличие крупных месторождений золота, качество которых подтверждено на мировом уровне, и существенное количество недостаточно изученных перспективных месторождений; высокая степень консолидации в отрасли; потребность в привлечении инвестиций в связи с изменениями технологии добычи; высокая конкурентоспособность отечественной ювелирной промышленности. При этом российский рынок характеризуется достаточной емкостью для поглощения физического золота в различных его видах (от слитков, ювелирных изделий и монет, до банковских инструментов), что позволяет характеризовать возможность увеличения золотодобычи в России, как экономически обоснованную, в том числе с целью повышения устойчивого уровня социально-экономического развития страны.

С помощью усиления добывающей инфраструктуры возможно укрепить положение России на малоосвоенных территориях Дальнего Востока и Сибири. Объем государственных золотых резервов оказывает влияние на позиции страны в мировой экономике и политике, а также на уровень доверия инвесторов, как дополнительный индикатор надежности инвестируемых в экономику страны средств. Важность наличия золота в резервах обусловлена в первую очередь тем, что стоимость золота не зависит от развития экономики какой-либо страны, оно не является чьим-либо обязательством и является признанной альтернативой доминирующим иностранным валютам.

Период низких цен на золото является благоприятным для увеличения золотого запаса как страны, так и населения.

По состоянию на январь 2015 г. Россия занимает пятое место в мире среди стран по объему официальных золотых резервов, уступая США, Германии, Италии и Франции [5]. При этом Китай, находящийся на шестом месте, последний раз подавал данные о золотых резервах своей страны в 2009 г., так по данным информационного агентства Bloomberg фактические запасы золота в Народном банке Китая более чем в два раза больше официальных [2]. Таким образом, Китай пытается сдержать рост цен на золото с целью дальнейшего накопления металла. Рост золотого запаса будет способствовать укреплению юаня в качестве мировой валюты, а открытие доступа к «золотой» бирже в Шанхае в сентябре 2014 г. [4] является очередным шагом по созданию в Китае центра мировой торговли золотом и в дальнейшем позволит контролировать цену на золото.

Созданный в 2014 г. группой стран БРИКС Новый банк развития [1] в перспективе может создать противовес таким финансовым организациям, как Международный валютный фонд и Всемирный банк, изменив повышением роли золота позиции сложившейся финансово-валютной системы.

В связи с вышеуказанным, по мнению автора, необходимо стимулировать спрос на золото внутри государства с целью аккумулирования драгоценного металла в стране, ответной реакцией, на что должно последовать и укрепление российской золотодобывающей промышленности.

В качестве одного из способов мотивации участников рынка драгоценных металлов может послужить развитие инфраструктуры продаж золотых монет и слитков, а также популяризация инвестиций в золото.

Меры по стимулированию и улучшению рынка драгоценных металлов будут способствовать приобретению и тезаврации жителями страны золота. При помощи накопленного золота население может самостоятельно обеспечивать свое финансовое будущее и будущее государства в случае инфляции, стрессовых ситуаций и катаклизмов с международными резервными валютами, экономических и политических кризисов, войн.

Современные темпы добычи золота, ограниченность запасов драгоценного металла, увеличение численности населения земли и появление новых сфер применения золота обуславливают существование естественной границы цены на золото, ниже которой цена не может упасть. Так, при смене экономических циклов золото в долгосрочной перспективе сохраняет свою покупательную способность относительно других товаров и имеет тенденцию к росту.

Для осуществления прогнозов спроса на золото и достижения запланированных показателей спроса в интересах государства необходимо разработать и применять организационно-экономический механизм управления спросом на золото, который представляет собой совокупность нормативно-правовых, организационных и экономических элементов управления.

Литература

1. BRICS score in Brazil, create new Development Bank // The BRICS Post // [Electronic resource]. – Access mode: http://thebricspost.com/brics-score-in-brazil-create-new-development-bank/#.VM55Z1XkeDi.

2. China Seen by Bloomberg Industries Boosting Bank Gold Reserves // Bloomberg // [Electronic resource]. – Access mode: http://www.bloomberg.com/news/2014-01-10/china-seen-by-bloomberg-industries-boosting-bank-gold-reserves.html.

3. Gold Survey 2014 Update 2 – London: published by THOMSON REUTERS, 2015. 44 p.

4. Speech of Mr. Xu Luode, Chairman of SGE, at the launch of the International Board // Shanghai Gold Exchange // [Electronic resource]. – Access mode: http://www.en.sge.com.cn/news-announcement/news/520471.shtml.

5. World Official Gold Holdings // World Gold Council // [Electronic resource]. – Access mode: http://www.gold.org/download/file/3347/World_Official_Gold_Holdings_as_of_January 2015_IFS.pdf.

АНАЛИЗ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ЗОЛОТА НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ ДРАГМЕТАЛЛОВ

Гараев Э.А.
emin_qarayev@mail.ru, РГГРУ, Баку, Азербайджан

В структуре предложения золота на рынке благородных металлов России следует учитывать четыре составляющих: 1) объемы добычи нового металла горными предприятиями; 2) производство его из скрапа; 3) продажи из наземных резервов и 4) объемы хеджирования производителями.

В 2013 г. Россия увеличила производство золота до 254,2 т (включая попутный, вторичный металл и экспортируемые концентраты). В общем объеме 214 т – первично добытое золото, в том числе около 66 тонн россыпное старательское золото. Около 95% российского золота добывается в 15 регионах, расположенных в Уральском, Сибирском и Дальневосточном ФО. Большую часть золота в России добыли 20 крупнейших предприятий и компаний с объемом добычи более 1 т. При этом около половины российского золота (109 т) приходится на 4 компании: ОАО «Полюс Золото», ЗАО ГК «Петропавловск», ОАО «Полиметалл» и ЗАО «Чукотская ГГК». По предварительным данным Союза золотопромышленников РФ объем производства золота в России в 2014 г. составил 275 т, что на 8% больше чем 2013 г. По данным английской компании GFMS мировая добыча золота в 2014 г. возросла на 2% и достигла 3109 т.

Среди регионов которые, внесли существенный вклад в увеличение золотодобычи можно отметить Чукотский автономный округ, Амурская, Магаданская и Иркутская области, республики Якутия и Бурятия, Забайкальский край и др. Впервые рубеж в 1 т добычи россыпного золота преодолела Кемеровская область.

Прирост добычи и производства золота в целом обусловлен с вводом в эксплуатацию и дальнейшим развитием имеющихся мощностей на месторождениях Омолонского хаба, а также на месторождениях Майское и Албазинское (Polymetal), Вернинское (Polyus Gold), Албынское и Маломырское (Petropavlovsk), Двойное и Купол (Kinross Gold), Таборное и Березитовое (Nordgold), Белая Гора (Highland Gold) и др.; а также в связи со значительным ростом производства золотого лома.

Добыча россыпного золота ведется преимущественно открытым способом. Большинство предприятий ведут работы на небольших месторождениях и добывают по несколько десятков (сотен) килограммов золота в год. В то же время крупнейшие российские предприятия добывают по тонне и более россыпного золота в год.

Попутное производство из комплексных золотосодержащих, в основном медных, руд составляет 7-10% и полностью зависит от объема производства цветных металлов, увеличения которого в обозримом будущем не предвидится.

Объемы вторичного рынка золота в 2014 г. составили 15347 кг. Прирост более чем 140%. Источниками формирования вторичного рынка золота являются отходы, техническое золото и золотой лом. Если в России имеется прирост сдачи золотого лома, то в мире в целом вторичный металл сократился на 11% и составил 1122 т.

Мировой объём хеджирования в прошлом году составил 42 т, зато в России процесс достиг рекордного значения. Polyus Gold Int заключил контракты на продажу 88 т золота на период до середины 2018 г. по нескольким схемам, защищающим компанию от рыночных ценовых колебаний. Это приблизительно 40% возможного производства в этот период.

Рост количества операций по хеджированию может также негативно отразиться на цене золота, компании все же опасаются возвращения к ситуации на рынке в середине 2000-х, когда многие золотодобытчики потеряли миллиарды на фоне массового хеджирования. При этом некоторые продуценты уже заявили об использовании хеджирования в конце 2014 года, а другие продлили или возобновили практику продаж по фиксированным ценам.

Отдельные операции по хеджированию объявлены ведущими добывающими компаниями: Oceana Gold захеджировала поставки 5 т золота, Northern Star Resources продаст по форвардным контрактам дополнительные 2,5 т, а Norton Gold Fields – 2,3 т.

Отрасль при нынешних ценах на желтый металл подошла к пределу своей рентабельности. За 2014 г. компании сделали многое для того, чтобы снизить себестоимость добычи – продавали непрофильные активы, приостанавливали ввод новых мощностей. Если цены на золото останутся в диапазоне 1100-1200 долл. за унцию, то ожидать существенного прироста добычи не стоит.

Легче всего приходится предприятиям с сезонным производством, например, тем, кто перерабатывает руду методом кучного выщелачивания. Так, у «Лензолота» себестоимость добычи составляет порядка 880 долларов за унцию. Хуже обстоят дела у крупных компаний, которые вовлечены в разработку масштабных месторождений. Так, например: Polyus, Polymetal, Petropavlovsk, Nordgold себестоимость находится на уровне 1200 долл. за унцию, а в некоторых случаях (как у Polyus с проектом Наталка) может доходить и до 1600 долл. за унцию. При этом отечественные золотодобытчики имели хорошие результаты: большинство вышло в плюс, и даже находящийся в сложном финансовом положении Petropavlovsk в разы сократил убытки. Российские золотопромышленники в среднем снизили издержки на 15% (за счет собственных программ оптимизации и девальвации рубля).

Согласно данным GFMS объём предложения золота в мире остался на уровне пршлого года и составил 4273 т. В 2013 году поставки золота снижались и по итогам годам опустились на 4,6%. Примечательно, что при таких мировых обстоятельствах наблюдается рост добычи золота в РФ. Для такого роста имеется ряд причин, которые были отмечены выше. В 2015 году, при прочих равных условиях, следует ожидать стабильную добычу в объемах 2014 года.

Литература

1. Брайко В.Н., Иванов В.Н. Итоги добычи и производство золота в Российской Федерации.
2. Луняшин П. – журнал «Золото и технологии», сентябрь 2014, (№3).
3. www.gold.1prime.ru.
4. www.goldminingunion.ru.
5. www.gold.org.
6. www.gold.com.
7. www.goldenfront.ru.
8. www.mineweb.com.
9. www.mining.com.
10. www.cbr.ru.
11. www.gfms.co.uk.

ПРОГНОЗ ДОБЫЧИ ЗОЛОТА НА ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ, РАЗВЕДЫВАЕМЫХ И ОСВАИВАЕМЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ В МИРЕ

Дудкин Н.В.
Союз золотопромышленников, Москва, Россия

Проведен анализ мировых добычных возможностей по золоту, в процессе которого была учтена значительная часть коренных золоторудных, а также комплексных месторождений, где золото является попутным компонентом. Россыпные месторождения золота за исключением РФ не учитывались, в связи с отсутствием информации по ним. Данные по добыче золота в большинстве стран мира представлены достаточно полно. Сходимость с данными *GFMS*и официальной статистикой стран мира варьирует от 65 до 100%. Это связано с отсутствием полных данных по минерально-сырьевой базе Китая, ряду латиноамериканских (Колумбия, Венесуэла, Эквадор, Гайана), азиатских (Индонезия, Монголия, Северная Корея) и африканских (Судан, Эритрея, Эфиопия, Танзания) стран. Полнота данных по мировой добыче достигает 75%. Отсутствие полной информации связано с относительной «закрытостью» этих стран, сложностью учета деятельности местных компаний, а также частных старателей на мелких объектах, среди которых множество россыпей.

В 2013 г. мировая добыча золота из недр по оценке *GFMS* составила 3054 т. По последним статистическим сведеньям, выделяется 6 геолого-промышленных типов месторождений, имеющих важное промышленное значение:

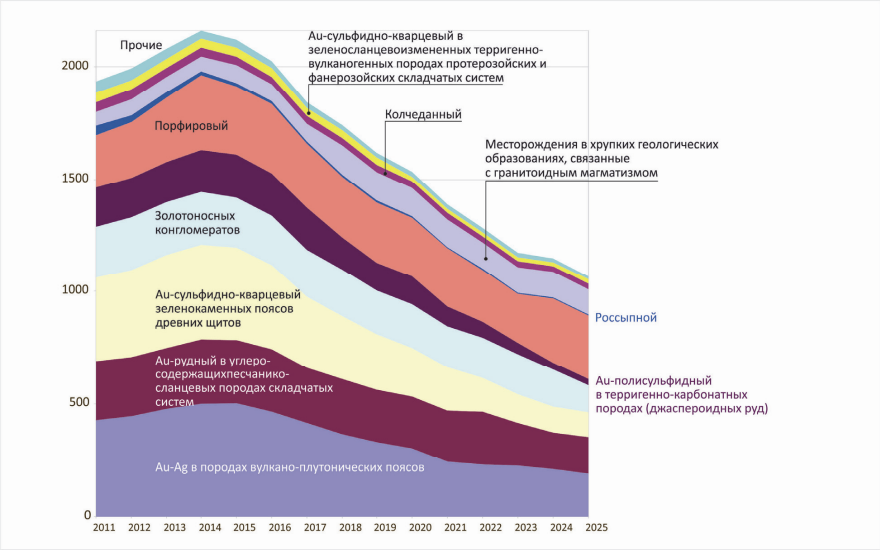
1. Золоторудные месторождения в зеленокаменных поясах древних щитов.
2. Золото-серебряные месторождения вулкано-плутонических поясов.
3. Золотосодержащие медно-порфировые месторождения.
4. Золоторудные месторождения в углеродсодержащих песчанико-сланцевых породах.
5. Месторождения золотоносных конгломератов.
6. Месторождения золото-полисульфидныхджаспероидных руд в терригенно-карбонатных породах (карлинский тип).

Остальные геолого-промышленные типы как видно из диаграммы являются второстепенными и их доля в общемировой добыче не так значительна.

В ближайшие 10-13 лет еще большее значение будут играть золото-серебряные и золото-меднопорфировые месторождения, из которых в 2013-2014 гг. произошло значительное увеличение роста добычи. Также увеличение добычи в период 2013-2015 гг. прогнозируется из промышленного типа месторождений в углеродсодержащих песчанико-сланцевых толщах. Сохранит свои позиции промышленный тип золоторудных месторождений в зеленокаменных поясах, хотя добыча из него начнет падать уже с 2014 г. в результате истощения промышленных запасов многих месторождений. Добыча из ранее главнейшего типа золотоносных конгломератов продолжит свое постепенное падение, связанное с высокой себестоимостью разработки запасов сосредоточенных в большей степени на значительных глубинах (нередко более 3000 м). К 2025 г. доля его в общемировой добыче снизится

К 2020 г. ожидается значительное падение добычи золота из месторождений карлинского типа, в связи со значительным истощением североамериканских месторождений, данный тип перейдет в разряд второстепенных и во многом утратит свое промышленное значение.

Отдельно стоит отметить важный промышленный тип россыпей. Добыча из россыпей продолжит свое падение и к 2025 г. практически утратит свою значимость. Запасы основных стран держателей (Россия, Бразилия и Китай) в значительной степени будут выработаны.



Обеспеченность минерально-сырьевой базы золота в мире достаточно высока. Ресурсная база только известных на сегодняшний день объектов с запасами золота позволит до конца текущего десятилетия поддерживать мировую золотодобычу на уровне не ниже чем в 2011 г. И лишь начиная со следующей декады можно ожидать ее снижения – но только в том случае, если активность геологоразведочных работ существенно снизится и не будет обнаружено новых перспективных проявлений благородного металла.

РОЛЬ ЛЕВЕРИДЖА НА ГОРНООБОГАТИТЕЛЬНОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Ененкова О.А.
Научный руководитель профессор, к.э.н. **Маутина А.А.**
olga.enenkova@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Функционирование горно-обогатительного предприятия упрощенно представляет собой процесс инвестирования финансовых ресурсов на долгосрочной основе с целью извлечения прибыли. *Производственный риск горно-обогатительных предприятий* обусловливается особенностями производства, то есть структурой активов, в которые решено вложить свой капитал, определяется региональными особенностями, конъюнктурой рынка, национальными традициями, инфраструктурой, применением различных технологий добычи, переработки руд и т.д. Так как даже применение различных технологий добычи руды и различных способов отработки (с применением ли бульдозерно-скреперной, экскаваторной или земснарядом) по-разному влияют на технико-экономические показатели горно-обогатительного предприятия, которые в свою очередь напрямую влияют на прибыль горно-обогатительных предприятий.

Для представления эффекта операционного рычага были использованы данные двух горно-обогатительных предприятий, реализующих одинаковые продукты добычи золота по одной и той же цене. Разница в затратах на их производство: у одного предприятия (с применением бульдозерно-скреперного способа отработки) более высокие переменные, но более низкие постоянные издержки, у второго высокие (с применением экскаваторного способа отработки руды) – более низкие переменные затраты, постоянные более.

При представлении эффекта операционного рычага графически, можно проследить, что критический объем продаж у предприятия, применяющего бульдозерно-скреперный способ отработки, с более высокими фиксированными расходами, больше, чем у предприятия с меньшими фиксированными расходами. После прохождения критической точки горно-обогатительное предприятие, применяющее бульдозерно-скреперный способ отработки, полностью покрывают свои постоянные издержки и начинают получать операционную прибыль. Расширение зоны прибыли происходит значительно медленнее, чем у предприятия с более высокими постоянными затратами. В данной ситуации высокий уровень фиксированных издержек является благом: он как рычаг усиливает влияние даже небольшого прироста объема продаж.

Скорость расширения области убытков при падении объема продаж ниже критической точки. То есть с такой же силой операционный рычаг будет ускорять и увеличение убытков, которое будет значительно интенсивнее у предприятия с более высокими постоянными расходами. Какие бы причины ни обусловили изменение объема продаж, предприятие горно-обогатительное предприятие, применяющее бульдозерно-скреперного способа отработки, является более рискованным, так как изменение операционной прибыли будет у него непропорционально большим. При графическом изображении, степень интенсивности изменения операционной прибыли в ответ на изменение объема продаж находит отображение в углах. В алгебраической форме это можно выразить как отношение темпа прироста прибыли к темпу прироста выручки от реализации.

Следовательно, для эксплуатации месторождения земснарядом степень производственного риска выше, не смотря на более низкие удельные эксплуатационные издержки.

С изменением объема продаж хотя бы на 1% изменение операционной прибыли у горно-обогатительного предприятия, применяющее бульдозерно-скреперного способа отработки, будет больше, чем у второго. В обоих случаях значения операционного левериджа значительны, однако у первого горно-обогатительного предприятия оно заметно выше. По мере удаления фактического объема продаж от критической точки будут уменьшаться как абсолютные значения операционного левериджа, так и разница в их уровнях. Это объясняется

снижением доли постоянных расходов в общей выручке от реализации по мере ее роста. Следовательно, *наиболее существенно влияние операционного рычага на прибыль предприятия в окрестностях критической точки.*

Предприятия объем продаж, которых значительно превышает критическую точку, менее восприимчивы к влиянию операционного рычага. Наибольшую опасность влияние операционного рычага представляет для тех горных предприятий, которые еще не смогли «отвоевать» достаточную долю рынка или для предприятий, которые столкнулись с кризисом продаж. В этом случае даже крупным предприятиям следует помнить о возникающей дополнительной опасности потерь вследствие операционного левериджа.

Также были представлены расчёты по определению производственного левериджа, с помощью исходных данных горно-обогатительных предприятий, занимающихся добычей золота, но с применений разных технологий переработки руд *Воронцовского ГОК,* Вернинского ГОК. Данные Вернинского ГОКа взяты на период внедрения технологических изменений, осуществления настройки оборудования, изменения технологической схемы и её генерального опробования. У *Воронцовского ГОК запас финансовой прочности составляет 58,25%,* у Вернинского ГОК 64,36%, переменные и постоянные затраты у Воронцовского 8121 648 тыс. руб., 2 912 010 тыс. руб., у Вернинского 8 912 280 тыс. руб., 2 882 409 тыс. руб. соответственно. Безубыточный объём продаж 6 303 051,9 тыс. руб., 6 059 299,9 тыс. руб. соответственно. Объем выручки первого – 15 097 354 тыс. руб., второго – 16 999 750.

Данные показали, что наибольшее значение коэффициента производственного левериджа наблюдалось у Воронцовского ГОК, у которого выше отношение постоянных затрат к переменным, чем у Вернинского. Каждый процент прироста выпуска продукции при сложившейся структуре издержек обеспечивает прирост валовой прибыли у Воронцовского ГОКа на 1,46%, у Вернинского на 1,13%. Следовательно, у Вернинского степень производственного риска намного ниже, чем у Вернинского. Как показывает расчет, для того чтобы покрыть постоянные затраты, Воронцовскому ГОК необходимо реализовать продукцию на сумму 6,3 млрд руб. При такой выручке рентабельность равна нулю. Фактически выручка составила 15,1 млрд руб., что выше критической суммы на 8,8 млрд руб., или на 58,25%. У Вернинского же запас финансовой прочности больше: потому что фактическая выручка оказалась выше критической суммы на 64,36%.

Тем самым расчёты выявили, что даже малейшие неравнозначные экономические условия горно-обогатительных предприятий и любое их незначительное изменение может привести к весьма существенному изменению результативных показателей. При незначительном спаде или увеличение добычи золота, ведёт существенному изменению прибыли. Горно-обогатительные предприятия с более высоким уровнем технической оснащенностью производства имеют более высокий показатель производственного левериджа, поэтому при повышении уровня технической оснащённости происходит увеличение доли постоянных затрат и уровня левериджа, а с ростом последнего увеличивается степень риска недополучения выручки, необходимой для возмещения постоянных расходов.

Литература

1. Коробков А.А. The Balanced Scorecard – новые возможности для эффективного управления. – Материалы сайта Labrium (http://www. labrium.ru).

2. Финансовый менеджмент в нефтегазовых отраслях: Учебник / Л.Е Злотникова, О.В. Колядов, П.Ф. Тарасенко. – М.: Нефть и газ, 2012. – 453 с.

3. Геологоразведка углеводородов в России – проблемы и перспективы [Электронный ресурс]. – URL http://www.promvest.info.

ФИНАНСИРОВАНИЕ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА ЗОЛОТО ИЗ СРЕДСТВ ФЕДЕРАЛЬНОГО БЮДЖЕТА

Ильчибакиева Э.У.
Elvira@mineral.ru, ФГУНПП «Аэрогеология», Москва, Россия

Россия – крупнейшая страна в мире по своей площади и богатая своими природными ресурсами. Для поддержания и укрепления своих позиций в мире России необходимо постоянно эксплуатировать и искать новые месторождения полезных ископаемых, а для этого нужно непрерывно наращивать разведанную базу запасов и проводить работы по геологическому изучению недр и воспроизводству минерально-сырьевой базы.

По состоянию на 2014 год структура финансирования геологоразведочных работ по твердым полезным ископаемым выглядит следующим образом: бюджет РФ выделил 21,6% (10,7 млрд руб.), недропользователи – примерно 78,0% (38,7 млрд руб.), а субъекты РФ из местного бюджета выделили около 0,4% на выполнение геологоразведочных работ (ГРР) на собственной территории, что в денежном выражении составило 0,2 млрд руб, таким образом общая сумма средств из всех источников составила 49,6 млрд рублей.

По сравнению с 2013 годом общая сумма затрат на ГРР ТПИ увеличилась на 0,6% (49,6 млрд руб. в 2014 году против 49,3 млрд руб.), при чем структура затрат по сравнению с 2013 годом изменилась следующим образом: средства, выделяемые из бюджета РФ увеличились на 11,5%, финансирование работ за счет недропользователей сократилось на 1,8%, субъекты РФ вложили на 33,3% меньше средств, чем в 2013 году.

Если рассматривать динамику финансирования геологоразведочных работ на благородные металлы и алмазы из средств федерального бюджета в период с 2006 года по 2014 год заметно увеличение финансирования с 2 770 млн руб. в 2006 году до 5 636 млн руб. в 2014 году. При чем динамика роста была не постоянной, период роста сопровождался периодом сокращения финансирования (в 2009-2011 годах была своеобразная яма, когда после кризисного 2008 года произошло сокращение бюджета не только по благородным металлам и алмазам (на 26%), но и суммарно по всем твердым полезным ископаемым). Это было связано с общим сокращением бюджета на геологоразведочные работы в целом. В 2010 году наблюдался незначительный рост (0,5% практически на уровне стагнации), а в 2011 такое же незначительное сокращение бюджета (около 2%). Далее с 2012 года динамика была только положительной, при чем прирост составлял не менее 20% в год к предыдущему периоду.

Все геологоразведочные работы, финансируемые из средств федерального бюджета, должны проводиться в соответствии с основополагающими документами по планированию работ на воспроизводство минерально-сырьевой базы РФ: Долгосрочной государственной программой изучения и воспроизводства минерально-сырьевой базы России на основе баланса потребления и воспроизводства минерально-сырьевой базы и Государственной программой Российской Федерации «Воспроизводство и использование природных ресурсов» (ВИПР), т.к. в них содержатся данные по финансированию на период вплоть до 2020 года.

Согласно Долгосрочной программе мероприятия по воспроизводству минерально-сырьевой базы алмазов и благородных металлов включают в себя геологоразведочные работы по выявленным объектам и площадям и, в частности, поисковые и поисково-оценочные работы. Как правило, Роснедра проводят региональные работы и поиски, в исключительных случаях – оценку и разведку. В случае ГРР на благородные металлы и алмазы практически все работы (более 90%), проводимые по данному направлению, относятся к поисковым и поисково-оценочным работам. Оставшиеся – относятся к тематическим, т.е. не направлены напрямую на прирост ресурсов и запасов. Таким образом, можно сравнить работы, проводимые по направлению «Благородные металлы и алмазы» из средств федерального бюджета в 2011-2014 году с работами ГРР в плановый период (2011-2020 гг.) Долгосрочной программы изучения и воспроизводства минерально-сырьевой базы. За период 2011-2014 годов на работы по воспроизводству минерально-сырьевой базы благородных

металлов и алмазов из средств федерального бюджета было потрачено около 16068,97 млн руб., таким образом из 25384, 9 млн руб. освоено 63,3% запланированных по программе средств из бюджетных источников финансирования. Если сравнивать данные (в тыс. руб.) проведенных ГРР с госпрограммой ВИПР, то они почти совпадают (в 2013 г. – 4662317,008 и 4662317, в 2014 г. – 5636025,693 и 5657811,2 соответственно).

В 2014 году объем финансирования геологоразведочных работ на благородные металлы был равен 5346356,537 тыс. руб., т.е. практически все работы (95%) по направлению работ «Благородные металлы и алмазы» проводились по золоту (по рудному золоту – 4098209,439 тыс. руб., по россыпному золоту – 115000 тыс. руб.), серебру (118500 тыс. руб.) и совместно на золото-серебро (267100 тыс. руб.), золото-сурьму (65000 тыс. руб), золото-алмазы (69642,992 тыс. руб.), встречались также тематические работы (612904,106 тыс. руб.). Можно заметить, что работы на рудное золото в значительной мере (в 35,6 раз) превышают работы на россыпное золото.

Работы на золото (в т.ч. включающие золото-серебро, золото-сурьму, золото-алмазы) проводились в 7 федеральных округах Российской Федерации, а также на территории нескольких субъектов РФ. Межрегиональные работы на золото на сумму 118000 тыс. руб. проводились в пределах Енисейской, Байкало-Патомской и Верхояно-Колымской золоторудных провинций, заказчиком работ был центральный аппарат Роснедр. Основные работы по количеству объектов и по стоимости проведенных работ проводились в Дальневосточном и Сибирском федеральных округах (1818920,675 тыс. руб. и 1925053,732 тыс. руб. соответственно). Следует отметить, что приоритетность регионов России основывается не только на показателях потенциала их золотоносности, но также на необходимости создания и поддержания рабочих мест в геополитически важных окраинных регионах страны. Приоритетными и особо актуальными являются геологоразведочные работы на территории востока РФ. Далее за ними следуют Северо-Кавказский (272000 тыс. руб.), Уральский (150000 тыс. руб.), и Приволжский (100000 тыс. руб.) федеральные округа. Наименьшее финансирование работ на золото наблюдалось в Южном и Северо-Западном федеральных округах (63907,98 тыс. руб. и 69069,964 тыс. руб. соответственно).

Если рассмотреть территории проведения геологоразведочных работ на золото на уровне субъектов Российской Федерации, можно заметить следующую картину: большая часть работ на рудное золото проводится на территории р. Саха-Якутии (20,8% всех работ на золото), также интересно отметить, что на данной территории проводятся не только работы на золото, но и на золото-алмазы, золото-серебро, золото-сурьму. Также значительная часть финансирования ГРР приходится на работы и других регионов с исторически сложившейся золотодобывающей промышленностью, таких как Хабаровский край, республики Тыва, Хакасия, Бурятия, Магаданская область, Чукотский автономный округ, Иркутская область, Алтайский край, Красноярский край, Забайкальский край, и Свердловская область. Это связано с тем, что федеральные интересы определяются необходимостью проведения опережающих работ с целью создания нового ликвидного фонда объектов недропользования коренных месторождений золота в районах с развитой инфраструктурой.

Литература

1. Долгосрочная государственная программа изучения и воспроизводства минерально-сырьевой базы России на основе баланса потребления и воспроизводства минерально-сырьевой базы, утвержденная Приказом Минприроды России от 16 июля 2008 г. № 151.

2. Государственная программа Российской Федерации “Воспроизводство и использование природных ресурсов”, утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 322.

ОТДЕЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА В УСЛОВИЯХ «ЗАПАДНЫХ САНКЦИЙ»

Исраилов М.Х.
Научный руководитель к.э.н. **Абрамов В.Н.**
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Ушедший год ознаменовался для России воссоединением с Крымом и началом крупномасштабных вооружённых конфликтов на территориях как сопредельных государств, так и государств, являющихся ключевыми партнёрами для Российской Федерации на мировой политической арене.

Так, вооружённый конфликт на территории Республики Украины стал поводом для введения в отношении нашей Родины государствами Европейского союза, Австралийского союза и Соединёнными Штатами Америки ряда «ограничительных мер», применительно к рассматриваемой проблематике, таких как поставка и реэкспортирование в адрес российских компаний товаров, услуг и технологий для проектов разведки и добычи нефти на глубоководных участках, арктическом шельфе и в сланцевых пластах. В список запрещенного для поставок оборудования входят буровые платформы, детали для горизонтального бурения, подводное оборудование, морское оборудование для работы в условиях Арктики, программное обеспечение и оборудование для добычи нефти и газа методом гидравлического разрыва, дистанционно управляемые подводные аппараты, насосы высокого давления, компрессоры, сейсморазведочная техника, а также химические реактивы.

Кроме того, вооружённый конфликт на территории Сирийской Арабской Республики нанёс серьёзный удар по зарубежным активам российских добывающих компаний. В частности, «Татнефть» в 2003 году стала первой компанией из РФ, выигравшей тендер на разведку и добычу нефти и газа в Сирии на условиях соглашения о разделе продукции, и в 2010 году ввела в эксплуатацию первую скважину на месторождении Южная Кишма. В стране ведет добычу нефти «Союзнефтегаз», «Стройтрансгаз», уже построивший в Сирии газоперерабатывающий завод и газопровод, реализует проект строительства второго ГПЗ мощностью 1,3 млрд куб. м близ города Ракка. В 2008 году сообщалось, что Северо-Западная нефтяная группа выиграла конкурс на строительство нефтеперерабатывающего завода под Дейр-эз-Зором. Дочка «Газпрома» – «Георесурс» планировал участвовать в тендерах на геолого-технологические исследования нефтяных скважин.

В Республике Ирак «Зарубежнефть» и «Татнефть» имели контракты на бурение скважин и разведку. В декабре 2009 года консорциум в составе ЛУКОЙЛа и норвежской «Statoil» победил в тендере на право освоения Западной Курны-2. Извлекаемые запасы месторождения оцениваются примерно в 12,9 млрд баррелей нефти. Доля ЛУКОЙЛа в консорциуме составляет 85%, доля «Statoil» – 15%. В соответствии с условиями тендера 25% в консорциуме должно быть передано иракской госкомпании. Таким образом, доля ЛУКОЙЛа составит 63,75%, доля «Statoil» – 11,25%.

Второй российской нефтекомпанией, получившей контракт в Ираке, стала «Газпром нефть». В начале 2010 года компания в качестве оператора консорциума (30%) выиграла тендер на разработку месторождения Бадра с запасами 2 млрд баррелей. Остальными членами консорциума стали корейская «Kogas» (22,5%), малазийская «Petronas» (15%) и турецкая «ТРАО» (7,5%). Иракскому правительству принадлежит 25% в проекте. Реализация проекта рассчитана более чем на 20 лет. Предполагается, что объем добычи нефти составит около 170 тыс. баррелей в сутки (8,5 млн тонн в год).

Реальная практика выстраивает следующую модель внешних угроз российским предприятиям минерально-сырьевого комплекса в сложившихся условиях:

- ограничение доступа к инновационным технологиям, что приводит с одной стороны к удорожанию цены добычи и разведки, а с другой – к менее конкурентной эффективности использования разрабатываемых недр;
- низкая эффективность зарубежных активов, вследствии социально-политической напряжённости в указанных регионах а, следовательно, и отсутствие рентабельности реализованной инвестиционной политики, что в совокупности с ограничением доступа российских банков к зарубежному кредитованию и повышением ставки рефинансирования Центрального банка, сформировало финансовый дефицит.

С учётом, общего для российской экономики вектора негативного влияния, для поиска отдельных инструментов обеспечения экономической безопасности, возможно обратится к положительному опыту предприятий других отраслей экономики.

В частности, высокую эффективность защитного механизма продемонстрировал главный авиаперевозчик страны «Аэрофлот» со своим проектом лоукостера. 30 июля 2014 года Европейский Союз объявил о введении дополнительных санкций против Российской Федерации в связи с ситуацией вокруг Украины, куда попала и авиакомпания «Добролёт» за обслуживание своего единственного на тот момент рейса «Москва—Симферополь», которым лоукостер облегчал интеграцию Крыма, вошедшего в состав РФ. Санкции предполагают запрет европейским компаниям предоставлять «Добролёту» доступ к финансовым ресурсам и заморозку активов компании в ЕС. Они лишили «Добролёт» и возможности страховать свои риски. Вскоре возникли проблемы с бронированием билетов, так как авиакомпания работала через американскую систему Navitaire. 3 августа 2014 года в 20:00 компания официально сообщила, что из-за санкций ЕС «в условиях беспрецедентного давления со стороны европейских контрагентов» перевозчик «вынужден приостановить полёты и продажу билетов», а 4 августа компания прекращает своё существование. Однако, «Аэрофлот» не отказывается от своих обязательств перед клиентами, и их исполнение передаёт своей другой дочерней авиакомпании «Оренбургские авиалинии», а 16 сентября 2014 года открывает новый лоукостер под брендом «Победа», то есть руководство Аэрофлота путём простой перерегистрации юридического лица фактически обходит введённые «ограничительные меры», введённые рядом зарубежных стран.

Применительно к минерально-сырьевой отрасли российской экономики, представляется возможным применение смешанных инструментов обеспечения экономической безопасности в условиях «западных санкций», таких как перерегистрация юридических лиц, создание аффилированных юридических лиц за рубежом, применение механизмов псевдодолговых обязательств перед офшорными компаниями и др.

Как возможный путь построения компании, принадлежащей к минерально-сырьевой отрасли экономики, имеющей зарубежные активы, в сложившихся условиях предлагается модель регистрации аффилированных юридических лиц в государствах, участвующих в антироссийских «санкциях», и передачи на их баланс зарубежного актива путём фиктивной сделки и обременением вновь созданной дочерней компании псевдодолговым (фиктивным) обязательством перед аффилированным офшорным юридическим лицом, и соответственно перевод извлекаемой прибыли от зарубежного актива в офшор, а оттуда с учётом действующей в настоящее время «финансовой амнистии» перевод денег на счета материнской компании.

Преодоление ограничений в закупке оборудования и технологий возможно путём регистрации компаний в странах Таможенного союза и производство закупок от их имени, с указанием при закупке конечного покупателя вне пределов Российской Федерации.

Вывод денежных средств российских компаний, замороженных на иностранных счетах, достаточно легко реализуется путём предоставления в арбитражный суд требований о погашении долговых обязательств в государстве контр агенте от юридического лица из третьей страны и последующая переправка денежных средств через вышеописанный механизм псевдодолговых обязательств перед офшорными компаниями.

НАЛОГОВАЯ ПОЛИТИКА В ОБЛАСТИ РАЗВЕДКИ И ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Казанцева С.Ю.
KazantsevaSveta@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Одной из отраслей российской промышленности является добыча полезных ископаемых: в России добываются многие виды минерального сырья: нефть, природный газ, уголь, железная руда, фосфориты, алмазы и т.д.

Природные ресурсы являются стратегически важной составляющей экономики Российской Федерации: уникальный природно-ресурсный потенциал России при его эффективном использовании является одной из важнейших предпосылок устойчивого развития страны как в настоящее время, так и на длительную перспективу.

Неотъемлемой частью налоговой системы являются ресурсные платежи. Ресурсные налоги и платежи применяются в основномв добывающих отраслях (нефтяной, угольной), представляют собой плату за добычу или использование природных ресурсов (вода, земля, лесные угодья, полезные ископаемые). Как показывает мировой опыт, не существует какой-либо идеальной или образцовой налоговой модели для минерально-сырьевого сектора, которая была бы применима во всех странах и во всех условиях. Каждая страна разрабатывает свой собственный налоговый режим исходя из своих особенностей, потребностей, решаемых экономических и социальных задач.

Специфика налогообложения в добывающей промышленности обусловлена:

- горно-геологическими и техническими условиями функционирования предприятий данной отрасли экономики;
- составом имущества, участвующего в процессе производства;
- длительностью производственного цикла;
- сезонностью отдельных работ.

В цену продукции геологоразведочных предприятий включаются следующие налоги: налог на добавленную стоимость (НДС), акцизы и таможенные пошлины.

Порядок исчисления, уплаты и учета НДС определен главой 21 Налогового кодекса Российской Федерации «Налог на добавленную стоимость». Объектом учета по налогу на добавленную стоимость признается реализация товара – добытого полезного ископаемого либо продукции, полученной в результате переработки данного полезного ископаемого на производственных мощностях налогоплательщика или по договору на другом предприятии. Импортные таможенные пошлины устанавливаются в процентах от таможенной стоимости товаров.

На финансовый результат предприятия относятся такие налоги, как налог на имущество организаций и налог на прибыль организаций.

Налог на имущество организаций относится к региональным налогам, налог на прибыль представляет собой прямой налог, объектом налогообложения является прибыль производственной организации, ее стоимостная характеристика представляет собой налоговую базу по данному налогу. С целью расчета налога на прибыль особому учету предприятиями добывающей промышленности подлежат расходы, связанные с проведением подготовительных и эксплуатационных работ, а также использованием в процессе деятельности специального имущества (горношахтного оборудования, нефтяных и газовых скважин и т.д.). Доходы от реализации добытых полезных ископаемых или продуктов обогатительного производства признаются в общеустановленном порядке.

Налогоплательщик организует налоговый учет расходов по каждому договору и каждому объекту, связанному с освоением природных ресурсов. Текущие расходы на содержание объектов, связанных с освоением природных ресурсов (в том числе расходы на оплату труда, расходы, связанные с содержанием и эксплуатацией временных сооружений, и иные подобные расходы), а также расходы на доразведку месторождения или его

участков, находящихся в пределах горного или земельного отвода организации, в полной сумме включаются в состав расходов того отчетного (налогового) периода, в котором они произведены. При этом к расходам на доразведку относятся расходы, связанные с осуществлением работ по доразведке по введенным в эксплуатацию и промышленно освоенным месторождениям.

В случае, если расходы налогоплательщика, осуществленные в составе расходов на освоение природных ресурсов, непосредственно связаны со строительством объектов, которые в дальнейшем могут стать объектами основных средств (в том числе скважин), указанные расходы учитываются в налоговом учете по каждому создаваемому объекту основных средств. Расходы на строительство временных сооружений (в том числе временных подъездных путей и дорог; площадок, сооружений для хранения плодородного слоя почвы, добываемых пород, отходов; временных сооружений для проживания участников геологоразведочных работ и иных подобных объектов) включаются в состав прочих расходов с 1-го числа месяца, следующего за месяцем, в котором закончены работы по их созданию на основании актов выполненных работ.

В расходы, связанные с производством и реализацией продукции, включаются следующие налоги и сборы: транспортный налог, водный налог, земельный налог, налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ), страховые взносы и экологические платежи.

Транспортный налог взимается на основании 28 главы ч.2 Налогового Кодекса РФ и принимаемыми в соответствии с Кодексом законов субъектов РФ о транспортном налоге. Каждый регион определяет свои ставки транспортного налога на основании вышеуказанного Кодекса. Также любой регион может применять свои льготы и скидки по транспортному налогу.

Водный налог (water tax) – это один из видов федеральных налогов. Он определяется в главе 25.2 НК РФ. К категории налогоплательщиков водного налога относят как юридических, так и физических лиц, а также индивидуальных предпринимателей, осуществляющих специальное или особое водопользование.

Налоговая база по земельному налогу определяется как кадастровая стоимость земельных участков по состоянию на 1 января года, являющегося налоговым периодом.

Налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ) объединил три взимавшихся ранее налога:

– налог за пользование недрами (роялти);

– налог на воспроизводство минерально-сырьевой базы;

– акцизы на нефть и стабильный газовый конденсат.

В настоящее время порядок исчисления налога на добычу полезных ископаемых определен Главой 26 НК РФ.

Налогоплательщиками налога на добычу полезных ископаемых являются организации и индивидуальные предприниматели, признаваемые пользователями недр в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Экологические платежи – это плата за негативное воздействие на окружающую среду, которое оказывает деятельность предприятия.

К недропользовательским платежам относятся: разовые платежи за пользование недрами, регулярные платежи за пользование недрами, плата за геологическую информацию о недрах, сбор за участие в аукционе, сбор за выдачу лицензий на пользование недрами.

В качестве налоговых агентов предприятия выплачивают прямой федеральный налог – налог на доходы физических лиц.

Литература

1. Финансы геологических организаций: учебное пособие для ВПО / Лисов В.И. и др. – Волгоград: Издательский Дом «Ин-Фолио», 2013.

2. Налоговый Кодекс РФ [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.consultant.ru/popular/nalog2, свободный. (Дата обращения: 14.02.2015 г.).

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТАБИЛИЗАЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ КОМПАНИЙ В УСЛОВИЯХ КРИЗИСА

Каландаров А.Б.
Научный руководитель д.э.н., профессор **Курбанов Н.Х.**
mfua-msk@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Промышленный и экспортный потенциал предприятий горно-металлургического комплекса (ГМК) России сегодня являются базовым элементом экономики государства, зависящий от состояния ГМК, прежде всего, потому, что металлургия – один из основных доноров бюджета и надёжный поставщик валюты России.

Металлургия одна из наиболее динамично развивающихся отраслей российской промышленности. Это тем более ценно, что отрасль сложна с технологической и маркетинговой точки зрения и на мировом рынке у нее сильные конкуренты – Япония и Бразилия. Однако нашим производителям удается сохранять главное конкурентное преимущество – низкую себестоимость производства. Для удержания ведущих позиций в мире в отрасли разрабатываются стратегические планы по концентрации производства, совершенствованию антикризисного управления, работе с проблемными активами.

Антикризисное управление предприятием в современных условиях конкурентной экономики – это неотъемлемый атрибут рыночной экономики, которая по своей сути (рисковая деятельность в конкурентной среде) объективно предполагает систематическое управление с учетом постоянной угрозы возникновения финансовых проблем и банкротства. Главное в антикризисном управлении – это предупредительные, профилактические шаги по минимизации риска и возможных потерь.

Система антикризисного управления должна базироваться на следующих принципах: комплексность антикризисных мероприятий, модифицируемость и гибкость (настройка на конкретное предприятие и его специфические проблемы), превентивность и оперативность, приоритетность. Реализация этих принципов должна предполагать выполнение следующих работ: диагностика состояния предприятия, формирование концепции адаптации предприятия, разработка подсистемы маркетинга, разработка подсистемы управления имущественным комплексом, разработка подсистемы оперативного менеджмента, разработка подсистемы управления персоналом, разработка подсистемы управления инвестициями.

Выбор приоритетов в инвестировании технического развития хозяйственных звеньев – необходимое условие эффективного использования финансовых средств и обеспечения экономического роста. Рекомендуется использовать апробированную методику дифференцированной оценки предприятий на основании обобщающего показателя и определения приоритетов во вложении средств.

Повышение экономической эффективности и устойчивости ГМК в условиях кризиса возможно на основе диверсификации производства, с вовлечением в хозяйственный оборот нетрадиционных видов минерального сырья, применением современных заменяющих технологий, расширением ассортимента производимой продукции с более высокой добавленной стоимостью. Диверсификация производства компании – это создание многопрофильного производства с расширением состава и изменением видов производимой продукции.

Стратегия диверсификации характеризуется продуктовой дифференциацией, определяющей особенности продукции компании, рыночной дифференциацией, определяющей положение предприятия на рынках продукции, политикой роста, обеспечивающей рост объема продаж. Ее можно представить в следующем виде: захват доли рынка и его расширение, получение рыночной доли, обеспечивающей конкурентоспособность за счет изготовления высококачественной продукции, имеющей значительный спрос, повышение эко-

номического роста компании и обеспечение на этой основе работу с постоянными клиентами на заказ.

Общеэкономические конкурентные преимущества российских металлургических компаний будут последовательно сокращаться. В настоящее время определяющее значение для обеспечения экономической конкурентоспособности российской металлопродукции на мировых рынках имеют следующие основные факторы российской экономики: более низкий уровень заработной платы (на одного работающего), существенно меньшая стоимость энергоносителей, более низкие амортизационные отчисления, низкие экологические платежи. Эти факторы обуславливают ценовые конкурентные преимущества для металлопродукции российских компаний по сравнению с компаниями промышленно – развитых стран.

В качестве основополагающей цели – инновационно-активное развитие металлургической промышленности, направленное на повышение качества и конкурентоспособности выпускаемой металлопродукции, а также на создание новых ее видов, в том числе повышенной степени готовности. В этой связи необходимо стимулировать приток инвестиций в отрасль, направляемых на техническое перевооружение и создание новых производственных мощностей, что даст импульс развитию новых промышленных регионов, обеспечению занятости населения, экономическому росту.

Учитывая, что действующие горнодобывающие предприятия будут выбывать из-за отработки оставшихся запасов, необходимый рост производства может быть обеспечен частично за счет технического переоснащения действующих предприятий, а частично – за счет строительства новых технически прогрессивных и экономически эффективных предприятий. Основной проблемой роста объемов производства является недостаток финансовых ресурсов у горнодобывающих отраслей. Возможность их привлечения со стороны зависит от степени экономической эффективности использования инвестиций, а она, в свою очередь, определяется уровнем технической и технологической прогрессивности решений, обеспечивающих рост объемов.

Для обеспечения экономической стабильности ГМК в числе других мер, предлагается систему управления акционерным капиталом, включающую возможную передачу акций в доверительное управление, что позволит рационально использовать финансовые результаты в экономических и социальных интересах трудового коллектива.

На современном этапе развития российской металлургии наступил момент, когда дальнейший рост производства возможен при условии создания новых производственных мощностей. Использование достижений науки и техники, сокращение потерь, выпуск высококачественной продукции, создание новых видов продукции, привлечение новых видов ресурсов, развитие инфраструктуры рынка, наличие финансовых средств и возможность их получения, высокий покупательный спрос, установление равновесной цены на продукцию. Дальнейшее развитие отрасли напрямую связано с общим экономическим ростом в России и соответственно с ростом потребления металлопродукции внутри страны. Стратегическим направлением развития металлургии России должно стать повышение конкурентоспособности ее продукции на внешнем и внутреннем рынках за счет улучшения качественных характеристик, снижения затрат и улучшения экономики производства. Особое значение имеют вопросы повышения престижности инженерного труда и подготовки кадров. Именно здесь кроется значительный резерв эффективного развития отрасли.

Литература

1. Борисюк Н.К. Особенности стабилизации экономического роста в России // Вестник ОГУ № 8 (157)/август 2013.

2. Ордян М.А. Роль металлургического комплекса в усилении экономики РФ. Социально-экономические аспекты функционирования металлургической промышленности [Текст] / М.А. Ордян // Молодой ученый. – 2014. – № 2. – С. 531-534.

3. Иванов А.М. Экономическая эффективность диверсификации производства горнометаллургической компании // Диссертация, канд. экон. наук: 08.00.05 СПб, 2006 186 с.

ПУТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА РАБОЧЕЙ СИЛЫ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ЧЕРЕЗ ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Калачева Л.В., Савон Д.Ю.
piv1961@inbox.ru, ОАО «Центральный научно-исследовательский институт экономики и научно-технической информации угольной промышленности», Москва, Россия
di199@ yandex.ru, Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Москва, Россия

Для успешной реализации мер по профессиональной подготовке кадров угольной промышленности необходимо выполнение Комплекса мер по реализации Концепции совершенствования системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации персонала для организаций угольной отрасли. Горное производство не только опасное, но и сложное во всех отношениях – это и технология и техника, которые меняются очень быстро, а адаптироваться к быстрым изменениям могут, конечно, только молодые, грамотные специалисты, не зависимо от их специализации.

Сейчас в угольной отрасли нарастает дефицит квалифицированных кадров, особенно молодых инженерно-технических работников. Ключевыми факторами являются падение престижа рабочих профессий, высокий уровень профессионального риска в угледобывающей отрасли, неблагоприятная демографическая ситуация, вызвавшая дефицит трудовых ресурсов, недостаток эффективных программ восполнения кадрового потенциала на предприятиях отрасли, нарушена пропорция в подготовке специалистов высшего и среднего профессионального образования. На то, что у молодых людей пропал интерес к рабочим профессиям, повлияли многие факторы. Лишь 10% выпускников горных университетов идут работать по специальности.

Основными причинами несоответствия имеющейся и необходимой структуры функций персонала предприятий угольной отрасли являются профессиональная некомпетентность, структурная несбалансированность и системная неинформированность.

В соответствии с Концепцией действий на рынке труда для обеспечения модернизируемых и вновь создаваемых рабочих мест необходимыми кадровыми ресурсами предусматривается сбалансировать структуру профессионального образования и профессионально-квалификационную структуру спроса на рабочую силу путем реализации следующих мер:

- пересмотр направлений и уровней профессиональной подготовки с учетом прогноза спроса и предложения рабочей силы с обеспечением соответствия структуры профессионального образования потребностям рынка труда;
- разработка профессиональных стандартов по уровням профессионального образования в соответствии с потребностями работодателей, являющихся основой сертификации персонала, способствующей созданию условий равного доступа граждан к отраслевым и профессиональным рынкам труда;
- разработка целевых программ профессиональной ориентации молодежи, способствующих формированию кадров угольной промышленности;
- организация информационно-пропагандистских кампаний по повышению престижа горных профессий с использованием средств массовой информации и современных информационных технологий.

Одной из причин отрыва высшего образования от требований современной индустрии является специфика текущей ситуации в России, где «бизнес не ориентирован на решение стратегических задач, идет примитивизация технологических укладов». Увлечение формальной стороной дела увело наше образование в сторону от мирового развития, и наша инженерная подготовка создает отрицательную стоимость. Образовательные учреждения во всем мире отстают за стилями обучения и общими потребностями в навыках, которые требуются рабочей силе в 21 веке. Российская система образования с опозданием реагирует

на преобразования, происходящие в отечественной экономике. Учебные заведения не поддерживают связи с корпоративными рекрутерами и тем более не знают о потребностях бизнеса. В современном мире быстрыми темпами растет конкуренция за получение квалифицированных кадров технического профиля не только между компаниями, но и между государствами. Основной причиной низкой производительности труда и внедрения современных технических решений и технологий в угольной промышленности является отсутствие системы впитывания и использования мирового опыта в области научно-исследовательской, проектно-конструкторской и образовательной деятельности, а также разобщенность угольных компаний и разобщенность научно-исследовательских, проектно-конструкторских и образовательных учреждений (организаций) горного профиля.

В соответствии с этим уже созданы предпосылки для объединения вузов, осуществляющих подготовку специалистов в рамках родственных УМО, занимающихся едиными вопросами недропользования (геологоразведки, горного дела, нефте-газового комплекса) несомненно позволило бы обеспечить синергетический эффект для комплекса соответствующих наук и технологий в целом. Более эффективным в таком случае было бы и сотрудничество ВУЗов с профильными предприятиями и отраслевыми научными центрами. В настоящий момент создание минерально-сырьевых университетов целесообразно на базе вузов, обладающих наибольшим потенциалом в области подготовки квалифицированных кадров для топливно-энергетического комплекса страны. При этом процессы глобализации, стремительные темпы развития технологий предъявляют постоянно растущие требования к качеству трудовых ресурсов, их постоянному квалификационному росту. Уровень подготовки выпускников и содержание программ должны оцениваться через технологические процессы. Решение глобальных задач развития отраслей народного хозяйства, повышение качества выпускаемой продукции не может происходить в отсутствии современной и инновационной системы подготовки высокопрофессиональных кадров.

Для исправления создавшейся ситуации требуется объединение усилий органов государственной власти, работодателей, учебных заведений, профсоюзов и общественных организаций. Также требуется обновление программ профессионального образования, введение профессиональных образовательных стандартов и утверждение их для горнопромышленного комплекса страны. Следует принять все меры для реализации инициатив в системе высшего образования применительно к проблемам качества обеспечения кадрами минерально-сырьевого комплекса страны. Сейчас необходимо активизировать взаимодействие бизнес-сообщества и образовательных учреждений с целью обеспечения непрерывного процесса качества подготовки высококвалифицированных специалистов. Для обеспечения потребности предприятий и организаций угольной промышленности необходимо, чтобы структура подготовки специалистов с высшим и средним профессиональным образованием и объем выпуска ориентированных на работу в отрасли специалистов соответствовали потребностям отрасли.

Литература

1. Калачева Л.В., Петров И.В., Савон Д.Ю. Кадровое обеспечение предприятий угольной промышленности как условие роста производительности труда и создания высокопроизводительных рабочих мест // Гуманитарные и социально-экономические науки. 2014. № 6. С. 120-124.

2. Калачева Л.В. Подходы к формированию системы мониторинга кадровой потребности угольной отрасли // Мониторинг. Наука и технологии. 2014. № 3. С. 55-59.

3. Мясков А.В., Попов С.М., Казаков В.Б., Босова Е.В. Проблемы и перспективы организации обеспечения кадровых потребностей предприятий угольной отрасли // Уголь. 2014. № 10 (1063). С. 86-91.

ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ОХРАНЫ ПАМЯТНИКОВ ПРИРОДЫ В УКРАИНЕ

Капелистая И.М., Ковальчук М.С., Багаури М.Г.
kapelistaja.irina@ukr.net, Национальный авиационный университет, Киев, Украина

Вопрос сохранения окружающей среды долгое время является актуальным, вместе с ним актуален вопрос сохранения неотъемлемой ее части – памятников природы, которые являются уникальным свидетельством прошлого и вместе с тем требуют сохранения для будущего.

Памятники природы – это территория, на которой размещены отдельные уникальные природные объекты, которые охраняются благодаря своему научному, учебно-просветительскому, историко-мемориальному или культурно-эстетическому значению.

В настоящее время статус памятников природы определяется законом «О природно-заповедном фонде Украины». Памятники природы учитываются в Государственном кадастре в соответствии с «Инструкцией о содержании и составлении документации государственного кадастра территорий и объектов природно-заповедного фонда Украины».

К законодательным актам, осуществляющих природно-заповедное регулирования, относятся законы Украины: «Об утверждении Общегосударственной программы формирования национальной экологической сети Украины на 2000-2015 годы», «О растительном мире», «Об экологической сети Украины», «О животном мире», «О Красной книге Украины», «О Генеральной схеме планирования территории Украины», «Об охотничьем хозяйстве и охоте», «Об охране земель», «О государственном контроле за использованием и охраной земель», «О землеустройстве» и др.

Согласно Закона «Памятниками природы объявляются отдельные уникальные природные образования, имеющие особое природоохранное, научное, эстетическое, познавательное и культурное значение, с целью сохранения их в естественном состоянии». Памятники природы могут иметь место в естественных и биосферных заповедниках, национальных природных и региональных ландшафтных парках, заказниках и других составляющих природно-заповедного фонда (ПЗФ). Однако лишь в статусе заказников и памятников природы они могут быть самостоятельными элементами ПЗФ [5].

В статье 38 этого же закона приведены основные требования относительно режима памятников природы: «На территории памятников природы запрещается любая деятельность, угрожающая сохранению или которая приводит к деградации или изменению первоначального их состояния. Собственники или пользователи земельных участков, водных и других природных объектов, объявленных памятниками природы, принимают на себя обязательства по обеспечению режима их охраны и сохранения» [5].

Памятники природы, как и заказники, могут быть общегосударственного или местного значения. Значение или статус памятника природы означает, прежде всего, различия в ответственности органов власти за сохранение заповедных территорий. Важно то, что и местные, и общегосударственные памятники природы имеют очень большое значение для самой природы и для общества, и должны охраняться с одинаковой добросовестностью, независимо от их статуса. Такой подход утвержден и в Законе Украины «О природно-заповедном фонде Украины», где констатируется, что все объекты природно-заповедного фонда, независимо от их статуса, на равных основаниях являются национальным наследием и достоянием украинского народа.

Природные памятники является национальным достоянием Украины [3] и требуют серьезного подхода к изучению и надлежащего сохранения. На большинстве территории Украины объекты природного наследия находятся в неблагоприятных условиях, что негативно влияет на их состояние.

Памятники природы, как и заповедные урочища, и заказники общегосударственного значения, создаются Указом Президента Украины, не имеют администрации и не имеют зонирования, то есть разделения территории на функциональные зоны, которые имеют разные

задачи и разный режим охраны. Вопрос зонирования территории является известным поводом для махинаций в ПЗФ Киева и возле моря, где земля стоит дороже [1]. Дело в том, что так называемая «зона стационарной рекреации» и «хозяйственная» зона НПП и РЛП позволяют рекреационную застройку. К большому сожалению, к классу рекреационной застройки относятся самые прибыльные типы строительства: гостиницы и коттеджи (последние официально числятся, преимущественно, как дачи). При создании РЛП или НПП на природных территориях, чиновники нередко пытаются «оторвать» максимальный участок под зоны стационарной рекреации и хозяйственную, что дает возможность застроить до 50% территории, что невозможно в незонированом памятнике, заказнике и возможно в зонированом РЛП.

В связи с ростом количества частных территорий, на которых расположены памятники природы, возникают проблемы доступа к ним и даже их разрушение. В настоящее время около 90% памятником природы и других объектов природно-заповедного фонда местного значения не вынесены в натуру, что является причиной незаконного захвата территорий памятников природы. Данный вопрос должен решаться государством и обществом через проведение немедленного мониторинга состояния памятников природы, определения их юридического статуса или подготовки представления для предоставления или изменения такого статуса, определение физических лиц и юридических организаций, ответственных за их сохранность.

В связи с тем, что в настоящее время отсутствуют общепринятые критерии выделения перспективного природного объекта как памятника природы, схемы и методики изучения, не утверждена классификация природных памятников, их паспортизация, не отработан механизм их оформления, часто к памятникам природы включаются объекты и территории, не имеющие никакой ценности. В частности, классификация памятников природы должна основываться на следующих принципах: по научной направленности (геологические, геоморфологические, гидрогеологические и т.д.), по научной значимости (типичные, редкие, уникальные), по статусу (местные, региональные, государственные, мирового значения).

Районные и областные советы должны составить реестр объектов, которые следует отнести к памятникам природы. Соответствующие компетентные органы (главным образом, научные организации или соответствующие профильные ведомства) должны определиться следует ли вносить объект в категорию памятников природы. После положительного решения памятник природы нужно отдать в компетенцию землеустроителей, которые имеют практические навыки отвода и юридического оформления земельных участков, смены их целевого назначения, организации территории и рационального землепользования.

В настоящее время в Украине новые памятники природы почти не создаются, в то время как существующие постепенно деградируют и уничтожаются. Охранный режим большинства памятников природы не выполняется землепользователями и орендаторами.

По нашему мнению, именно Государственное агентство Украины по земельным ресурсам должно курировать вопросы правовой охраны и рационального использования памятников природы и территорий их размещения.

Литература

1. Жабка С. Кроки екологічної грамотності. Ч.3. Не все те «заповідник», що «заповідне». Режим доступа: http://pryroda.in.ua/blog/kroky_pzf/

2. Експрес-оцінка стану територій природно-заповідного фонду України та визначення пріоритетів щодо управління ними / Б.Г. Проць, І.Б. Іваненко, Т.С. Ямелинець, Е. Станчу – Львів: Гриф Фонд, 2010. – 92 с.

3. Конституція України від 28 червня 1996 року // ВВРУ. – 1996. – № 30. – Ст. 141.

4. Про державний контроль за використанням та охороною земель. Закон України від 19 червня 2003 р. № 965-IV // Офіційний вісник України. – 2003. – № 29. – Ст. 1432.

5. Про природно-заповідний фонд України. Закон України від 16 червня 1992 р. // ВВРУ. – 1992. – № 34. – Ст. 502; 1993. – № 10. – Ст. 76; 1993. – № 26. – Ст. 277; 2000. – № 4. – Ст. 26; 2004. – № 15. – Ст. 228.

АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ПОЛОЖЕНИЙ СТИМУЛИРОВАНИЯ ГРР В МИРОВОЙ ПРАКТИКЕ

Коньшин А.М.
Artemadlawow@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Состояние минерально-сырьевой базы (МСБ) и общегеологической изученности недр России непосредственно зависит от уровня развития отечественной геологической службы (ее мощности, качества, организационной структуры, научной, кадровой, технической и технологической оснащенности). Геологоразведка справедливо отнесена к стратегическим отраслям. Отсутствие или неразвитость геологической службы, способной обеспечить национальные интересы, является первым признаком стран – сырьевых придатков. Экспорт геологических услуг, геологоразведочной техники и технологий – характерная особенность внешнеэкономической деятельности США, Канады, КНР, Швеции, Франции, Бельгии, Италии.

Долгосрочное развитие добывающих отраслей промышленности невозможно без проведения геологоразведочных работ (ГРР), которые, в свою очередь, очень сильно зависят от целого ряда факторов. Так, сильное падение мировых цен на сырье может сделать нерентабельным многие инвестиционные проекты, а повышение, наоборот, приведет к буму и к увеличению физического объема работ. Изменение в налоговой политике государства также может оказывать сильное влияние на ГРР. Повышение налога на добычу, увеличение роялти, ставки НДПИ или НДС будет негативно сказываться на желании инвесторов заниматься данным видом деятельности. Изменение политики в области государственного регулирования МСК. как и другие политические потрясения: смена власти в стране, смена политического режима или кардинальная смена политического курса в целом, могут привести к большим неконтролируемым потерям.

Геологоразведочным работам свойственен высокий риск потери финансовых средств, связанный с недостаточным знанием как общих закономерностей строения и развития недр, так и слабой изученностью конкретного участка. Например, затратив значительные средства на поиски залежей полезного ископаемого, можно не найти аномалию подходящего типа, или окажется, что открытое месторождение не имеет промышленного значения. В любом из этих случаев вложенные средства будут безвозвратно потеряны.

Еще один малопривлекательный для инвестора фактор: ГРР имеют свою специфику в связи с длительностью их цикла и затратным характером. От начала поисковых работ до окончания разведки и ввода месторождения в эксплуатацию проходят годы, а первый доход появляется лишь после первых продаж горной продукции. Поэтому компании, проводящие ГРР, вправе рассчитывать на особый подход государства к налогообложению их бизнеса.

Все вышеперечисленные особенности обуславливают большие риски инвестирования в ГРР и наложили отпечаток на организацию геологоразведочного бизнеса в странах с развитой рыночной экономикой.

Например, в налоговой системе Канады существуют разные возможности эффективно поощрять ГРР, перенося основное налоговое бремя на стадию эксплуатации месторождения, в том числе постоянные налоговые льготы (величина налоговой ставки может изменяться) для горных компаний; временные налоговые скидки; предоставление налоговых льгот инвесторам, финансирующим ГРР. Часть прибыли крупных горных компаний, направленная на ГРР на территории страны (Canadian Exploration Expenses – CEE), не облагается налогом на прибыль (100%-е снижение действует с 1970-х годов). На 30% снижается налог на часть прибыли компании, направленной на освоение месторождения (Canadian Development Expenses – CDE).

Для привлечения к геологоразведочным работам юниорных компаний, в 1954 г. был введён в практику механизм специализированных («трансфертных») акций (Flow-Through

Shares – FTS), суть которого заключается в следующем. Юниорная компания выпускает акции FTS, инвестор приобретает их на фондовом рынке и получает юридическую возможность оформить свои расходы на покупку акций как затраты на ГРР и использовать скидки CEE и CDE, т.е. снизить собственный подоходный налог, полученный в совершенно иных сферах деятельности. Во всём остальном акции FTS аналогичны обыкновенным акциям, т.е., кроме снижения налога на прибыль, инвестор также приобретает благоприятную возможность заработать на перепродаже акций в случае удачных результатов ГРР и роста котировок. Возможность выпускать акции такого типа предоставлена и иностранным компаниям, на которые распространяются скидки CEE и CDE, однако инвестором, естественно, может быть только канадский налогоплательщик.

В периоды кризисного снижения затрат на ГРР в Канаде вводились дополнительные временные налоговые стимулы. Так, в 1983 г. была введена дополнительная 33,33%-ная скидка на подоходный налог (Mineral Exploration Depletion Allowance – MEDA), распространявшаяся только на геологоразведочные затраты (CEE). Это привело к резкому увеличению объемов ГРР.

С 2000 г. действует временная 15% налоговая скидка к федеральному подоходному налогу (Investment Tax Credit for Exploration – ITCE) для физических лиц (для корпораций – 10%), инвестирующих через акции FTS именно в поисковые (grass-roots) работы. Подобные скидки введены также в большинстве провинций и территорий Канады.

Анализируя механизм стимулирования ГРР через акции FTS, нельзя не отметить, что фактически федеральное правительство и провинциальные власти Канады непосредственно участвуют в финансировании ГРР (вместо того, чтобы поступать в бюджет в виде налогов, деньги инвестируются в ГРР). Например, в 2005 г. за счёт акций FTS было привлечено около $617 млн., или примерно 50% общих затрат на ГРР в Канаде.

То есть утверждение о том, что в развитых странах бюджет не участвует в финансировании ГРР, не вполне корректен. Однако в Канаде, в отличие от России, решение о выборе направления вложения бюджетных денег принимает не чиновник, а инвестор, который заинтересован в их эффективном расходовании и достижении максимального результата.

Литература

1. Проблемы недропользования (2000-2006). В.П. Орлов, М. 2007.

2. Горные отношения в странах Западной Европы и Америки. Б. Клюкин, М. 2000.

3. Роль финансового регулирования геологоразведочной деятельности в нефтегазодобывающей отрасли. Дердуга В.В.

РОЛЬ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ В РАЗВИТИИ СТРАНЫ И РЕГИОНА

Курбанов Н.Х., Маджидов Б.С.
Российский государственный геологоразведочный
университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Минерально-сырьевая база и ее состояние во многом определяют экономические и геополитические интересы России и ее воспроизводства на основе применение современных технологии является стратегическая задача геологической отрасли. В современных условиях горнодобывающие и перерабатывающие предприятия играют огромную роль в социально-экономическом развитии регионов.

Таджикистан располагает достаточной минерально-сырьевой базой для развитии экономики страны, и их воспроизводства на основе передовых технологии позволит выйти на уровне передовых стран. Традиционно на горных предприятиях республики вели добычу руды и ее первичную переработку с выпуском концентратов, а металлургический передел проходил за пределами республики. Отсутствие мощностей по производству конечного продукта существенно сдерживало развитие отрасли. Необходимо отметить, что за последние годы в этом направление достигнуто значительного прогресса.

Примером может служить совместное таджикско-британское, а с недавнего времени таджикско-китайское предприятие «Зарафшон» – одно из крупных предприятий отрасли, имеет практически завершенный технологический цикл: добыча, переработка и металлургия. Основной сырьевой базой предприятия являются золотосодержащие коренные руды месторождений Джилау и Тарор в Согдийской области. Руды джилауского месторождения легкообогатимы. Извлечение золота из руд путем прямого цианирования достигает 93%, эксплуатируется открытым способом. Руды Тарорского месторождения упорные, трудно-обогатимые, комплексные. Основные полезные металлы – золото, серебро, медь; попутные – висмут, селен, теллур; вредная примесь – мышьяк.

Для переработки бедных руд на предприятии используется технология кучного выщелачивания (kb). Взорванную руду с содержанием золота от 0,5 до 0,8 г/т прямо из забоя направляют на спецплощадки для формирования кучи, которую орошают цианидом. Раствор прокачивают через колонны с активированным углем для сорбции растворенного в цианиде золота. Объем куч, перерабатываемых таким способом, уже достиг 1,5 млн т, и это не предел.

Совместное таджикско-канадское предприятие «Апрелевка» находится на севере республики, в пос. Кансай Согдийской области. До 1985 г. рудник осуществлял добычу свинцово-цинковых руд, а с 1985 г. на базе месторождений золота был организован Кайраккумский золотодобывающий рудник, в 1996 г. на его базе было создано СП «Апрелевка». В 2001 г. началась реконструкция золотоизвлекательной фабрики, и в сентябре 2002 г. был получен первый слиток. Сырьевой базой предприятия являются руды месторождений Апрелевка, Кызыл-чеку, Бургунда, Иккижелон и других мелких месторождений. Руда добывается открытым способом. технологическая схема ее переработки предусматривает измельчение до крупности 80% класса минус 0,1 мм, чановое растворение драгметаллов цианидом, сорбцию растворенных металлов на активированный уголь; десорбцию и регенерацию угля; электролиз золото-, серебросодержащих растворов; окислительный обжиг и плавку золото-, серебросодержащего кальцината с получением золото-серебрянного сплава. Средняя производительность фабрики – 180 тыс т руды в год.

Такобский ГОК производит плавико-шпатовый концентрат. Разработку месторождения ведут подземным способом. Сто (100) процентов акций ОАО «Такобский ГОК» принадлежит российской компании «Регионинвест». Предприятие разрабатывает месторождение Красные холмы, получая кусковой флюорит, который отправляется в Узбекистан. В ближайшей перспективе ГОК планирует освоение Майхуринского месторождения вольфрама.

В настоящее время в геологическом строении территории республики Таджикистан выделяют срединно-тяньшанскую (северный Таджикистан – горный Карамазар и Ферганская впадина), южно-тяньшанскую (значительная часть центрального Таджикистана), гисаро-северопамирскую (юго-западная часть центрального Таджикистана и калайхумб-саупсайская полоса северного Памира), афгано-таджикскую (так называемая таджикско-афганская депрессия) и южно-памирскую зоны. В пределах этих зон, благодаря широкомасштабным геологоразведочным работам, особенно интенсивно проводимым в 1971-1990 гг., в недрах Таджикистана выявлено, разведано и частично подготовлено к промышленному освоению несколько сот месторождений полезных ископаемых. Это месторождения свинца и цинка, меди и висмута, сурьмы и ртути, благородных металлов, молибдена и вольфрама, железа, олова, борного сырья, стронция, плавикового шпата, каменных солей, поделочных, полудрагоценных и драгоценных камней, строительного камня и множества других видов минерального сырья для стройиндустрии, каменных углей, антрацита, графита, нефти и газа, озокерита, подземных пресных, термальных и минеральных вод, фосфоритов, а также ряда других полезных ископаемых, всего более 50 видов минеральных ресурсов.

Одной из приоритетных отраслей горнорудной промышленности Таджикистана в советское время была золотодобыча. Разрабатывались, в основном, россыпные месторождения на юго-востоке республики. Производство золота из россыпных месторождений было доведено почти до трех тонн в год. Однако после распада СССР и известных событий в Таджикистане, промышленная добыча россыпного золота была почти прекращена. В настоящее время на базе россыпных месторождений Дарвазского региона и Яхсуйской долины организовано СП «Дарвоз», которое с каждым годом наращивает производство этого металла.

Промышленная добыча из собственно золоторудных месторождений осуществлялась в небольшом масштабе на базе Карамазарских мелких золоторудных месторождений (Школьное, Бургунда, Апрелевка и др.) с общими запасами около 20 тонн. Сегодня на базе этих месторождений работает СП «Апрелевка». Для отработки золоторудных месторождений Тарор-джилау в долине реки Зеравшан, в конце 90-х годов, был построен золоторудный комбинат с проектной мощностью первой очереди – около 2-х тонн. В 1994 году на базе этого комбината было организовано таджикско-британское совместное предприятие «Зеравшан», включающее в себе рудники по добыче золотосодержащих руд, комбинат по их переработке и получение сплава «доре». Последняя продукция перерабатывается на таджикском аффинажном заводе.

С целью обеспечения стабильной работы предприятия по производству золота, на договорной основе были изучены ряд золоторудных объектов, в том числе, находящиеся вблизи отрабатываемого месторождения Джилау, месторождения Кудук, Хирсхона, Олимпийское. Ведутся геологоразведочные работы на других близкорасположенных к комбинату объектах.

Говоря о проблемах золотодобывающей отрасли Таджикистана, следует отметить, что республика располагает значительными ресурсами золотосодержащих руд, часть из которых была разведана. Однако, за последние годы ежегодное количество добычи золота из недр республики, значительно превышает количество прироста балансовых запасов этого металла.

Литература

1. Журнал «Минеральные ресурсы России. Экономика и управление» № 1-6. 2014.

2. Оперативные материалы Главного Управления геологии при Правительстве Таджикистана.

ОСВОЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ: ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ И ЕГО ТРАНСЛЯЦИЯ НА РОССИЮ

Лаптева А.М.
lapteva@mineral.ru, Центр «Минерал» ФГУНПП «Аэрогеология», Москва, Россия

Низкая инвестиционная привлекательность объектов российской минерально-сырьевой базы большинства ТПИ давно стала «общим местом». При этом далеко не всегда есть понимание, какими факторами контролируется привлекательность объекта, и могут ли эти факторы быть регулируемыми. Для понимания всех аспектов данной проблемы специалистами Центра «Минерал» ФГУНПП «Аэрогеология» был проведен сравнительный анализ основных параметров примерно 260 проектов горных предприятий, нацеленных на эксплуатацию месторождений более чем 20 ТПИ, расположенных на территории 59 стран, включая Россию. Рассмотрению подлежали геологические характеристики сырьевых объектов, на базе которых созданы проекты, экономико-географические условия в районах их расположения, технико-технологические и экономические параметры будущих предприятий.

Проведенные исследования позволили сделать следующие выводы.

1. Из всех факторов, влияющих на рентабельность горнорудных проектов, главным является конъюнктура того вида сырья, на который ориентирован проект. Ее «зеркалом» выступают рыночные цены на товарную продукцию, выпускаемую предприятием. Можно утверждать, что залогом реального ввода в эксплуатацию того или иного проекта и его устойчивой работы является корректность и надежность прогнозов динамики рыночных цен (в идеале – на весь срок службы предприятия), учитывающих весь спектр факторов, потенциально влияющих на эту динамику.

2. При выборе привлекательных для освоения месторождений такие параметры, как объемы и качество заключенного в них оруденения и их принадлежность к тому или иному геолого-промышленному типу не являются определяющими. За рубежом в отработку успешно вовлекаются не только крупные и гигантские месторождения, но и мелкие. На базе таких объектов могут реализовываться «проекты быстрых денег» – проекты предприятий со сроком службы в 5-10 лет, характеризующиеся сравнительно небольшими капитальными затратами, сравнительно небольшими временными затратами на ввод в эксплуатацию и малым (как правило, 2-3 года) сроком окупаемости. Среди таковых есть проекты различной сырьевой специализации, включая проекты таких видов сырья, как железные руды, считающиеся большетоннажными.

3. Если месторождение обладает крупными запасами, проект может составляться не на весь объем идентифицированных ресурсов (сумма ресурсов категорий measured, indicated и inferred), оцененных на месторождении, а только на его часть, которая может быть незначительной. В основе принятия решения, какая часть оруденения будет вовлекаться в эксплуатацию, лежат как его качество и условия залегания, так и степень изученности объекта. Дальнейшая судьба изначально невостребованных ресурсов во многом будет зависеть от рыночной конъюнктуры.

4. Качество руды определяется не столько содержаниями в ней полезных компонентов, сколько технологическими возможностями их рентабельного извлечения. Возможна эффективная отработка не только богатых или средних руд, но и бедных и даже убогих при наличии технологий, обеспечивающих низкую себестоимость получения из них товарной продукции.

5. Качество руды, подлежащей отработке, может регулироваться селективной добычей или селективным использованием добытых руд. Возможны следующие сценарии:

- первоначальная отработка наиболее качественной части оруденения с последующим вовлечением менее качественной части;

- массовая добыча всего объема оруденения с его сортировкой по качеству и складированием бедных руд для переработки на заключительных этапах освоения. Тогда все затраты на добычу приходятся на период наибольшей прибыльности производства, обеспечиваемой переработкой богатых руд. После полной отработки сырьевого объекта и исчерпания богатых руд на переработку (при благоприятной рыночной ситуации) направляется материал более низкого качества. При этом из структуры производственных расходов исключаются затраты на добычу, что снижает себестоимость товарной продукции;
- селективная отработка пусть незначительной, но наиболее качественной части оруденения, заключенной в недрах объектов в целом экономически непривлекательных при данном уровне технологического развития отрасли и/или текущем состоянии рынка. При этом сохраняется перспектива дальнейшей эксплуатации месторождения при изменении рыночных условий и/или появлении новых технологий. При использовании такого сценария обычна практика, когда на базе крупных объектов проектируются небольшие короткоживущие предприятия.

6. Анализ экономико-географических условий, в которых находятся горнорудные проекты, показал, что реальное значение имеет не освоенность территории в целом, а развитость транспортной инфраструктуры. Выделяется две ситуации:

- проект находится в районах с развитой дорожной сетью, пригодной для транспортного обеспечения предприятия в том виде, в котором существуют, либо после незначительной модернизации (наиболее типична). Для доступа к объекту необходимо лишь сооружение подъездных путей небольшой протяженности. Исключение составляют проекты крупнотоннажных видов ТПИ, часто требующие значительной модернизации имеющихся путей сообщения или сооружения новых. В таких случаях транспортная проблема решается: а) за счет средств компании, реализующей проект; б) за счет совокупных средств нескольких компаний, проекты которых находятся в непосредственной близости; в) расходы полностью или частично берет на себя третья сторона;
- проект находится в районах с неразвитой дорожной сетью любого уровня – подобные проекты немногочисленны и, как правило, нацелены на создание крупных долгоживущих предприятий, в том числе – крупнотоннажных видов ТПИ. Частое решение – через участие государственных структур разного уровня или кооперацию нескольких компаний-недропользователей.

Если говорить о России, то проблемы освоения ее МСБ лежат не в плоскости минерально-сырьевой базы как таковой, а в совершенно иных сферах. Как показал наш анализ, в стране есть целый ряд объектов, которые по своим качественным и количественным параметрам не только соответствуют современным требованиям горной промышленности, но и существенно превосходят месторождения, осваиваемые за рубежом. Однако они остаются невостребованными. К таковым, например, относятся Депутатское оловорудное и Тырныаузское молибден-вольфрамовое месторождения. Причинами этого, помимо специфических внутренних условий ведения бизнеса в России, являются:

- сложнейшая транспортная ситуация в главных сырьевых регионах страны, которая исключает находящиеся там месторождения любого (даже высочайшего) качества из сферы экономических интересов. Изменить эту ситуацию без участия государства практически нереально;
- традиционная для России популярность крупных и гигантских проектов, ориентированные на длительные сроки эксплуатации, которые могут быть реализованы только крупными компаниями. Мелкие проекты для таких недропользователей интереса не представляют. В результате «за бортом» оказывается значительное количество объектов, на базе которых могли бы успешно функционировать небольшие, но рентабельные производства;
- отождествление понятий «селективная добыча» и «хищническая добыча», в результате чего объекты, способные обеспечивать хоть какую-то прибыль, не обеспечивают никакой.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ – ИНДИКАТОР РАЗВИТИЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Леонидова Ю.А.
Научный руководитель проф., д.э.н. **Назарова З.М.**
yuliya-leonidova@ya.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Эффективность – одна из актуальных проблем экономической науки. Неотъемлемым фактом является то, что хозяйственная деятельность как на микро-, так и на макроуровне предполагает постоянное соизмерение результатов и затрат, определение наиболее эффективного варианта действий.

Данная проблема является наиболее актуальной в минерально-сырьевом комплексе. Минерально-сырьевой комплекс играет важную роль во всех сферах жизнедеятельности страны: развитость сырьевой отрасли способствует формированию прочной промышленной базы; продукция минерально-сырьевого комплекса продолжает оставаться одним из источников валютных поступлений; практически все крупные компании, входящие в состав минерально-сырьевого комплекса или же связанные с ним являются градообразующими. Положение в минерально-сырьевом секторе экономики достаточно сложное, обусловленное наличием ряда проблем, требующих решения в ближайшее время. Несмотря на всю важность, на сегодняшний день проблема эффективности в минерально-сырьевом комплексе остается не достаточно изученной. Исследованием данного вопроса в нашей стране в разные годы занимались многие ученые и экономисты: Агошков М.И., Азроянц Э.А., Астафьева М.П., Борисович В.Т., Быховер Н.А., Карасевич А.М., Кобахидзе Л.П., Комаров М.А., Косьянов В.А., Мелехин Е.С., Назарова З.М., и др.

Анализ научных работ показал, что единой точки зрения ни по формулировке понятия эффективности, ни по методикам оценки эффективности в минерально-сырьевом комплексе, до настоящего времени не существует. Более того, в научной литературе часто путают понятия «эффект» и «эффективность».

«Эффект – это достигаемый результат в его материальном, денежном, социальном выражении» [3]. Эффект сам по себе недостаточно характеризует деятельность организации. Для более полной характеристики важно знать, какими затратами получен этот эффект. Для этого используется показатель экономической эффективности.

В современной экономической литературе встречается множество трактовок сущности понятия «эффективность». Например:

В общем виде под эффективностью понимается соотношение результата (эффекта) с общими текущими затратами и рассчитывается следующим образом:

Эффективность = Результат/Затраты

Если рассматривать данное соотношение на примере экономической эффективности, то оно показывает, ценой каких затрат достигнут экономический эффект. Чем больше эффект и меньше затраты, тем выше экономическая эффективность производства, и наоборот.

«Эффективность – это относительный эффект, результативность процесса, операции, проекта, определяемые как отношение эффекта, результата к затратам, расходам, обусловившим, обеспечившим его получение» [3].

«Эффективность – это достижение каких-либо определенных результатов с минимально возможными издержками или получение максимально возможного объема продукции из данного количества ресурсов» [5].

Под эффективностью геологоразведочных работ понимается результативность геологоразведочных работ и стоимость разведки единицы запасов минерального сырья.

Основное отличие между двумя важнейшими экономическими категориями, «эффект» и «эффективность», заключается в типе величин. Если «эффект» – абсолютная величина, то «эффективность» – относительная.

Эффективность классифицируется в зависимости от различных признаков:

1. По итогам полученных результатов: экономическая, социальная и социально-экономическая.

2. По видам хозяйственной деятельности: эффективность торговой, производственной, страховой, банковской и других видов деятельности.

3. По уровню объекта хозяйства: эффективность экономики в целом, эффективность отрасли, объединений предприятий, структурных подразделений, эффективность производства отдельных видов продукции.

4. По уровню оценивания: эффективность уровня общества и эффективность уровня субъекта предприятия (хозяйства).

5. По условиям оценивания: условная, реальная и расчетная эффективность.

6. По степени увеличения эффекта: первичная и мультипликационная эффективность.

7. По цели определения: абсолютная и сравнительная эффективность.

8. По типу процесса: эффективность управления, эффективность производственных процессов, эффективность инновационной, инвестиционной, финансовой, маркетинговой и других видов деятельности.

Эффективность – это определенный индикатор развития, а также важнейший его стимул. При стремлении к повышению эффективности конкретного вида деятельности или их совокупности, происходит определение конкретных мер, которые способствуют процессу развития и отсечение тех, которые ведут к регрессу. Эффективность, в данном смысле, всегда связана с практикой. Она становится целевым ориентиром управленческой деятельности, направляет эту деятельность в русло обоснованности, необходимости, оправданности и достаточности. В условиях рыночной экономики возрастает значение эффективности деятельности предприятий. Высокая эффективность является фундаментом высокой конкурентоспособности, условием повышения устойчивости и «рыночной силы» предприятия.

В минерально-сырьевом комплексе существует масса отраслевых особенностей, которые не позволяют использовать традиционные методы оценки эффективности. Трудности оценки эффективности геологоразведочных работ возникают, прежде всего, потому, что геология не дает продукта, пригодного к непосредственному использованию. Необходимо еще извлечь полезное ископаемое. Это существенно затрудняет подсчет затрат, связанных с изготовлением продукта. Таким образом, оценка эффективности геологоразведочных работ требует достоверного прогноза величины полных затрат на получение конечного продукта, в то время как точному исчислению поддается лишь часть из них.

Данная проблема требует дальнейших исследований.

Литература

1. Анненков С.А. Повышение эффективности деятельности государственных предприятий минерально-сырьевого комплекса: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук. – М., 2013.

2. Панфилов Е.И. О проблемах повышения эффективности функционирования минерально-сырьевого комплекса России. Журнал «Горная Промышленность», №5, 2010.

3. Современный экономический словарь – 2-е изд., испр. / Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. – М. : ИНФРА. – М., 1999. – 479 с.

4. Управление, организация и планирование геологоразведочных работ. Учеб. пособие/ Под ред. Лисова В.И., Назаровой З.М., Шендерова В.И., Собина О.А., Косьянова В.А. и др.- 2 изд., доп. и перераб. – Волгоград: Инфолио, 2011. – 496 с.

5. Экономика. Толковый словарь. – М.: «ИНФРА-М», Издательство «Весь Мир». Дж. Блэк. Общая редакция: д.э.н. Осадчая И. – М. 2000.

6. Экономика предприятия: Конспект лекций/ Фролова Т.А. Таганрог: ТТИ ФЮУ, 2012.

НЕСБАЛАНСИРОВАННОСТЬ НАЛОГОВОГО МАНЕВРА В НЕФТЯНОЙ ОТРАСЛИ И ПУТИ ЕГО ОПТИМИЗАЦИИ

Лютягин Д.В.
l-d-v@list.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Последние годы в российском нефтегазовом секторе были достаточно переломными и важными, так как формировались и закладывались уклады налогообложения на ближайшую перспективу 3-6 лет. Так в продолжение стартовавшей в 2011 г. реформы налогового режима в российской нефтяной отрасли, Министерство финансов РФ и Министерство энергетики РФ выступили с инициативой внести очередные изменения в действующую фискальную систему, которые направлены на дополнительное стимулирование добывающего сектора и повышение эффективности переработки. Данные инициативы в отрасли и обиходе назвали «налоговым маневром». При установлении параметров «налогового маневра» также учитывалась интеграция рынка нефти и нефтепродуктов с Казахстаном и Белоруссией в рамках Евразийского экономического союза (ЕАЭС), договор о создании которого вступил в силу с 1 января 2015 года. В результате длительных обсуждений представителей бизнеса и государства были подготовлены согласованные изменения в текущее законодательство, приняты Государственной Думой (Закон № 366-ФЗ), подписаны Президентом России и вступили в силу с этого года.

Согласно «налоговому маневру» ставки по НДПИ серьезно индексируются в ближайшие три года, а экспортные пошлины наоборот снижаются, компенсируя рост налоговой нагрузки на добычу.

Новый закон устанавливает следующие ставки НДПИ за тонну добытой нефти:

- 766 рублей с 1 января 2015 по 31 декабря 2015 года (прежняя ставка – 530 рублей);
- 857 рублей с 1 января 2016 по 31 декабря 2016 года (прежняя ставка – 559 рублей);
- 919 рублей с 1 января 2017 года (прежняя ставка – 559 рублей).

При этом принятые изменения снижают предельную ставку вывозной таможенной пошлины на сырую нефть (уменьшение коэффициента в формуле расчета при фактической цене за барр. свыше 25 долларов США) с текущего уровня 59% до:

- 42% с 1 января 2015 по 31 декабря 2015 года (прежний уровень – 57%);
- 36% с 1 января 2016 по 31 декабря 2016 года (прежний уровень – 55%);
- 30% с 1 января 2017 года (прежний уровень – 55%).

Также положения Закона предусматривают понижение уровня ставки вывозной таможенной пошлины на светлые нефтепродукты (включая бензин) и повышение – на темные нефтепродукты, сохраняя «привязку» к экспортной нефтяной таможенной пошлине.

В рамках «налогового маневра» также предусмотрено изменение ставок акцизов на нефтепродукты, изменение порядка расчета НДПИ для газового конденсата, а также корректировка налоговых льгот, большинство которых будет сохранено в абсолютном выражении. Основная озабоченность для руководства профильных ведомств заключалась в том, чтобы таким образом сбалансировать налоговую систему, чтобы облегчить налоговый режим в добыче (снижение экспортной пошлины), мотивировать нефтяников на дальнейшую модернизацию НПЗ (рост НДПИ и заградительно-высокие пошлины на экспорт темных нефтепродуктов) и не допустить роста цен на нефтепродукты на российских АЗС (снижение акцизов).

Согласно закону, все это сделать удалось. Однако сами параметры балансировки вырабатывались в период высоких цен на нефть и законодатели не тестировали проект закона на периоде резких колебаний цен и при драматично низких ценах на нефть. На начало 2015 г. цены на нефть показывали минимальные отметки за последние 6 лет (45 долл. за барр.), и глубина и резкость падения цен отражаются в 59% падении котировок за 6 месяцев.

Так что же не доработано в «налоговом маневре», каковы его последствия и как его модифицировать исходя из текущих реалий?

Влияние «налогового маневра» на экономику отрасли отличается в зависимости от выбора ценовых параметров. По оценкам EY, дополнительный доход добывающего сегмента в 2017 г. мог бы составить 3,4 долл. за барр. при цене110 долл. за барр., в то время как при 80 долл. за барр. – всего 1,5 долл. за барр.. Нулевые значения (отсутствие выигрыша для нефтяников) достигаются при цене на нефть 55 долл. за барр. (в январе 2015 г. цена не превышала 50 долл. за барр.). При этом стоит отметить, в целом уровень налоговой нагрузки на нефтяной сектор в России, по сравнению с другими странами, останется достаточно высоким, основная причина в том, что западные налоговые системы в основном предполагают стандартное налогообложение от дохода компании (или от дополнительного дохода – сырьевой ренты).

Пониженная ставка экспортной пошлины на нефть сделает сырье на внутреннем рынке более дорогим и приведет к уменьшению доходности НПЗ. По расчетам, маржа переработки для сложных заводов, с учетом проводимых программ модернизации в рамках четырёхсторонних соглашений между ФАС России, Ростехнадзором, Росстандартом и ВИНК, может снизиться на 3-4 долл. за барр. к 2017году, сейчас 8 долл. за барр. Для простых НПЗ, при сохранении текущей конфигурации, маржа может упасть на 10-12 долл. за барр., что сделает деятельность части из них убыточной. При более низких ценах на нефть простым заводам может стать еще тяжелее за счет возможного сокращения дифференциала между стоимостью экспортной корзины и ценой на сырую нефть. Средняя маржа по ним может снизиться более существенно.

С учетом резкого падения цены на нефть (падение продолжалось 7 месяцев без остановок) «налоговый маневр» начал функционировать не в самое лучшее время и по сути создал дополнительную налоговую нагрузку для нефтедобывающего комплекса России на фоне и так драматического падения доходов. По сути вынуждая нефтяников еще больше снижать инвестиции в разведку и добычу и это подрывает всю основу будущего развития, а ведь идея маневра была совсем иная. Недоработка «маневра» заключается в не учете особенности расчета НДПИ – так при высоких ценах на нефть и крепком рубле сегмент добычи меньше делится с бюджетом, чем раньше до «маневра», однако при низких ценах и слабом рубле (что сейчас и происходит) – больше. В частности, разница составляет около 0,7 долл. на барреле, с плюсом или минусом.

Мы считаем, что для устранения этого эффекта необходимо модифицировать формулу НДПИ (R*(Ц-15)*χ/261=НДПИ) расчета таким образом: повысить базовую ставку НДПИ (R) с действующих 766 руб. до 790-810 руб., но одновременно в формуле скорректировать коэффициент, отражающий динамику мировых цен на нефть, и для этого повысить цену отсечения – с текущих 15 долл. за барр. до 18-20 долл. (эта часть дохода не учитывается в расчете коэффициента). В итоге при цене в 80-120 долл. за барр. НДПИ компании будут платить немного больше, чем заложено сейчас или была ранее (что верно с точки зрения присутствия природной ренты и необходимости ее изымать при высоких ценах на нефть), однако при ценах ниже 60-70 долл. за барр. (как сейчас) нагрузка по этому налогу снижается серьезно. Так при 50 долл. за барр. как сейчас НДПИ снизится с 6677 руб. на тонне до 6176 руб. на тонне – экономия 501 руб. на тонне, а это 263 млрд руб. в год.

Безусловно еще предстоит уточнить предлагаемые корректировки с точки зрения общей налоговой нагрузки (по новым месторождениям) и доходам бюджета, но общая логика должна прослеживаться как больше зарабатываешь больше плати, меньше – меньше платишь налогов.

Список источников информации

1. http://www.vedomosti.ru/;
2. http://rusrand.ru/;
3. http://ria.ru/economy/;
4. http://www.pwc.ru;
5. http://www.ey.com;
6. http://top.rbc.ru/economics;
7. http://www.forbes.ru/;
8 http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_171242/?frame=6

СОВРЕМЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СЕКТОРА НЕФТЕСЕРВИСНЫХ УСЛУГ И НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ ПУТЕМ РАЗВИТИЯ ЛИНЕЙКИ ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩИХ УСЛУГ

Лютягин Д.В.
l-d-v@list.ru, Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Мировой рынок нефтесервисных услуг в последние десять лет пережил настоящую научно-техническую революцию, вылившуюся в стремительный рост сектора и компаний, работающих в нем. Так объем рынка нефтесервисных услуг вырос за последние 15 лет в 4,5 раза (до 337 млрд долл.) или совокупным среднегодовым темпом роста в 10,6%. Столь стремительный взлет рынка стал возможен благодаря появлению в 90-х годах, а потом и эффективному внедрению в промышленное использование новых методов повышения продуктивности или нефтеотдачи пласта, предлагаемых нефтесервисными компаниями. Среди новых методов, важными для отрасли, стали наклонное (горизонтальное) бурение, операции гидроразрыва пласта и применение погружных электроцентробежных насосов при разведке и эксплуатации месторождений нефти и газа, которые повысили маржинальность нефтесервиса в 1,5-2 раза. Новые услуги развивались и отрабатывались достаточно длительное время – освоение новых методов шло 15-20 лет пока они стали экономически привлекательны к использованию и получили широкое применение на нефтепромыслах. Среди экономических стимулов толкающих нефтяников использовать все же более дорогие (чем традиционные услуги) новые услуги стоит выделить падение качества нефтеносных залежей, уход за нефтью в более глубокие и геологически сложные горизонты, а также необходимость освоения принципиально новых типов нефтегазовых месторождений.

Россия и российский сегмент нефтесервисных услуг не остался в стороне от мировых процессов. Так за 14 лет начиная с 2000 г. объемы бурения в России выросли более чем в 2,5 раза до 25 млн метров в год. Это колоссальный объем для современной России. При этом из 25 млн метров пробуренных скважин 5,1 млн метров пришелся на горизонтальное (наклонное бурение) – это рост в 6 раз с 2001 г. По мимо буровых работ соответствующий рост объемов показывали и другие услуги нефтесервиса. Так услуги по гидроразрыву пласта с 2008 г. росли ежегодно двузначными темпами, по 13-14% в год, а услуги по геологоразведочным работам (сейсмические исследования 2D-3D, каротаж и измерения и пр.) выросли с 2003 г. в 5,6 раза и достигли объема в 2,8 млрд долл.

Благодаря появлению и активному использованию новых высокоэффективных нефтесервисных услуг существенно изменился рельеф рынка нефти как таковой. Страны, некогда зависимые от внешних поставок углеводородов на 50-60%, превратились за короткий период времени (5-8 лет) в нетто-экспортеров этого сырья или закрыли сами свое внутренне потребление. Среди таких стран ярким примером является США, где рост добычи нефти оставлял до 10% ежегодно с 2008 г. по сегодняшний день. Рост обеспечивает разработка так называемых сложных шельфовых месторождений и сланцевая нефть.

Россия как активный и один из ключевых участник нефтегазового рынка с долей рынка 12,8% смогла, благодаря новым технологиям бурения и стимулирования нефтеносных пластов, сохранить и прирасти в своей добыче (добыча нефти и газового конденсата по итогам 2014 г. составила 526,8 млн т.) и даже переломить стагнирующую добычу в Западной Сибири, которая наблюдался вплоть до 2009 г.

Переоценить те научные и технические открытия и новации, которые произошли в последние 15 лет в нефтесервисном сегменте сложно. И важным вопросам в настоящее время является дальнейшие развитие и совершенствование новых услуг нефтесервиса с целью их удешевления и более широкого внедрения и применения. Сегодня это явный вызов для участников рынка, которые столкнулись с падением рынка и необходимостью реагирования и выживания, так как новый рельеф рынка нефти вылился в падение котировок на «черное золото» с середины 2014 г. (цены упали более чем в два раза и сегодня торгуются

вокруг 50 долл. за барр. в начале 2015 г.) и как следствие сокращение капитальных программ нефтегазовых компаний от 15% до 55% по всему миру, которые и являются основными (якорными) клиентами нефтесервисных и геологоразведочных компаний.

Текущий конъюнктурный удар идет в первую очередь по новым видам нефтесервисных услуг как более дорогим и используемым на капиталоемких сложных месторождениях нефти и газа. Здесь можно ожидать просадки относительно 2014 г. на 45-60%. В этом свете нефтяной турбулентности еще более в сложном положении оказался российский сектор нефтесервисных услуг, на который помимо сокращения инвестпрограмм нефтяниками влияет действие секторальных санкций. Напомню, что секторальные санкции США и ЕС в основном касаются запрета иностранцам инвестировать и передавать технологии в сегменте нефтедобычи (в арктические и шельфовые проекты и в освоение сланцевой нефти), а это означает запрет иностранным нефтесервисам оказывать услуги по операциям гидроразрыва пласта и наклонного бурения. По подсчетам Центра сырьевой экономики РАНХиГС, во всем секторе нефтесервисов доля иностранного участия значительна – она составляет 23%. Опора на иностранные нефтесервисные компании в российских проектах, связанных с горизонтальным бурением, составляет 56%, а в области технологий гидроразрыва пласта зависимость практически полная – 93%. Сейчас во время действия санкций эти компании свернули свою деятельность в России и ушли, среди них Schlumberger, Weatherfort и др. Продолжительность действий санкций и возвращение иностранных нефтесервисных компаний на российский рынок не определенны, но уже сейчас понятно, что российским сервисникам необходимо самостоятельно развивать и нарабатывать компетенции наклонного бурения, ГРП и других современных услуг. Также и само государство в лице правительства, столкнувшись с сегодняшними геополитическими рисками и реалиями, грозящими снижением добычи углеводородов в долгосрочной и среднесрочной перспективе из-за закрытия доступа к отдельным видам нефтесервиса, по сути, пересматривает свою политику и намеренно поддерживать импортозамещающие технологии и продукты.

Среди первоочередных мер поддержки российского нефтесервиса в сегодняшних условиях, с тем, чтобы сохранить текущие (наработанные) компетенции и не потерять в динамике перевооружения отрасли и развития новых направления, мы выделяем следующие:

1. Сегментация услуг по основным крупнейшим российским сервисным компаниям и их специализация по объему оказываемых услуг.

2. Возрождение и развитие сервисных направлений в ВИНКах. Такая тенденция наметилась с 2014 г. и должна быть продолжена. Основной упор в этой инициативе как раз стоит делать на новых направлениях сервиса, которые ранее предоставляли иностранные компании. Именно ВИНКи, имея потребности в таких сервисах и обладая инвестиционными возможностями, могут на базе своих собственных сервисных подразделений развить и поднять новые направления, привлекая к сотрудничеству иностранные компании, не присоединившиеся в санкциям (компании Кореи, Китая и др.). Политика импортозамещения.

3. Максимальное сохранение объемов традиционного сервиса предоставляемого независимыми операторами путем налогового стимулирования нефтяных компаний и самих нефтесервисных услуг.

4. Развитие государственного участия в нефтесервисе и геологоразведки – создание крупного единого государственного сервисного оператора на базе Росгеологии или Роснефтегаза. Цель – наработка компетенций и участие в сложных и дорогостоящих арктических проектах.

Список источников информации

1. http://marketreports.douglas-westwood.com.
2. http://www.vedomosti.ru.
3. http://www.eurasiadrilling.com.
4. http://www.kommersant.ru/doc/2593980.
5. http://slon.ru/economics/sanktsii_zamedlennogo_deystviya_ili_rossiya_v_neftyanoy_ lovushke-1194826.xhtml.
6. http://www.veles-capital.ru.
7. http://burneft.ru/archive/issues/2012-08/3.

ФОРМИРОВАНИЕ ЮНИОРНЫХ КОМПАНИЙ, КАК ПРЕДПОСЫЛКА РАСШИРЕНИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ СТРАНЫ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Макиев С.С., Курчик А.М.
makiev.ss@ya.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

В России крайне мало делается для развития юниорных компаний в геологоразведочной отрасли с законодательной и экономической стороны. В экономической теории малые компании определяются с позиции простой организационной структуры, единства права собственности и управления, а также хозяйственной независимости. Однако, имеющиеся определения не обладают достаточной полнотой, так как не отражают высокую инновационную активность, гибкость и мобильность юниорных компаний.

Юниорные компании: научно-техническая революция вызвала необходимость формирования новой хозяйственной системы, выстроенной на основе гибкой специализации малых предприятий геологоразведочной отрасли, на территории Российской Федерации. В условиях углубления специализации геологоразведочной отрасли создание современной хозяйственной системы на базе малых компаний стало возможным, так как они быстро и с меньшими затратами перестраиваются на освоение новых месторождений полезных ископаемых [1]. Малые компании становятся не только фактором, но и необходимым условием функционирования геологоразведочной отрасли с инновационной доминантой в развитии, что позволяет им активно встраиваться в работу крупных компаний и выстраивать отношения одинаково выгодные для всех сторон. Малые компании, вступая в интеграционные объединения со структурами крупного размера, повышают свою жизнеспособность за счет поддержки в виде финансовых ресурсов и средств производства. Крупные компании геологоразведочной отрасли за счет интеграции с малыми юниорными компаниями получают возможность: расширения производственного комплекса; передачи функций по разработке инноваций; повышения качества исследования месторождений [2]. Взаимодействие малых и крупных компаний геологоразведочной отрасли является следствием закономерных процессов, которые связаны с усилением тенденции к фрагментации геологоразведочной отрасли. В настоящее время месторождения, которые удобно расположены и с богатым содержанием полезных компонентов находятся в распределенном фонде недр у крупных компаний геологоразведочной отрасли (37%); средних – 44% и малых – 19%. При завершении эксплуатации месторождений крупными компаниями геологоразведочной отрасли остаются участки недр – маргинальные запасы, которые разрабатывать далее не выгодно. При отрицательных значениях показателей рентабельности месторождение прекращает свое существование, не зависимо от того, что содержит значительную часть минерально-сырьевых ресурсов.

В настоящее время на территории Российской Федерации отмечается значительный прирост маргинальных запасов, включающих трудно извлекаемую и низко рентабельную минерально-сырьевую базу. Козловский Е.А. установил, что «продолжает расти доля трудноизвлекаемых запасов нефти (60%), ряд месторождений газа вступило в стадию падающей добычи (55%)» [3].

Из анализа установлено, что доля трудноизвлекаемых запасов нефти и газа составляет более половины всей минерально-сырьевой базы Российской Федерации, что требует незамедлительных решений по развитию малых юниорных компаний на территории Российской Федерации. По мнению автора, необходимо обратить внимание на наличие маргинальных запасов, которые были нерентабельными. В настоящее время существуют современные технологии и высокопроизводительное технологическое оборудование для добычи полезных ископаемых, в том числе и трудноизвлекаемых запасов. С учетом современных достижений науки и техники нерентабельные маргинальные запасы являются пригодными для разработки. Таким образом, одним из основных направлений деятельности малых

юниорных компаний на территории Российской Федерации является разработка трудноизвлекаемых маргинальных запасов.

Современное состояние геологоразведочной отрасли России: в настоящее время геологоразведочная отрасль претерпевает реформирование, протекающее на фоне глубокого кризиса, создающего предпосылки для банкротства малых компаний. Условия внешней и внутренней среды существования малых предприятий геологоразведочной отрасли являются более жесткими, по сравнению с условиями, в которых действуют крупные предприятия. Для полноценного функционирования в условиях российской экономики особенно актуален вопрос принятия управленческих решений, основная задача которых состоит в обеспечении финансовой стабильности малых юниорных компаний. Для проведения геологоразведочных работ на территории Российской Федерации необходимо оформить лицензию, которая может быть получена в результате прохождения аукциона, а участок для проведения геологоразведочных работ определяет государство. Существует второй путь, при котором компания может самостоятельно выбрать участок для проведения работ. Однако, для этого необходимо включить участок в перечень объектов лицензирования, а затем участвовать в аукционе на общих условиях, что не дает гарантии получения лицензии на выбранный участок[4]. Кроме того, оба пути требуют вложения значительных средств и времени до начала проведения геологоразведочных работ. Автор считает, что необходимо обеспечить доступ к недропользованию малых юниорных компаний без проведения аукциона, в особенности к трудноизвлекаемым запасам. Геологоразведочные работы носят затратный характер, до получения первого дохода проходят несколько лет, Доход юниорная компания получает только при продаже месторождения, а учитывая высокие риски, бизнес в геологоразведочной отрасли становится не привлекательным. В процессе исследования рисков, которым подвержены малые юниорные компании, автором выявлены наиболее значимые: геологический, политический, инжиниринговый, строительный, эксплуатационный, финансовый, экологический и риск профессионального суждения.

Рекомендации: для решения сложившихся проблем автор предлагает изменить трактовку и дополнить налоговый кодекс Российской Федерации (главы 26, статья 342) текстом следующего содержания: «налогообложение производится по ставке 0% при добыче полезных ископаемых при разработке некондиционных (остаточных запасов пониженного качества) или ранее списанных запасов полезных ископаемых без исключения случаев ухудшения качества запасов полезных ископаемых в результате выборочной отработки месторождения; к налогу на добычу полезных ископаемых применяется поправочный коэффициент – 0,5; коэффициент, характеризующий динамику мировых цен на полезные ископаемые, не применяется».

Выводы: таким образом, предложенные решения позволят расширить минерально-сырьевую базу Российской Федерации за счет разработки трудно разрабатываемых месторождений и привлечения малых юниорных компаний, которые будут ориентированы на извлечение всех видов минерально-сырьевых ресурсов, что позволит использования месторождений с максимальной полнотой.

Литература

1. Лисов В.И. О совершенствовании законодательного регулирования пользования недрами России. – М. : Известия ВУЗов. Геология и разведка. 2014. № 3. – С. 73.

2. Козловский Е.А. Минерально-сырьевые проблемы России накануне XXI века. – М. : Русский биографический институт. – 1999.

3. Козловский Е.А. Особенности минерально-сырьевой базы России на современном этапе в свете национальной безопасности. Природно-ресурсные Ведомости. – 2001. – № 46, № 47, № 49.

4. Горохов А.А. Развитие минерально-сырьевой базы Российской Федерации /Сборник докладов и материалов 11 конгресса «Кузнец-2012». – Рязань: «Тяжпрессмаш», 2012. – С. 141-148.

О НЕСОВЕРШЕНСТВЕ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ)

Мининг С.С.
mining67@mail.ru, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, НИУ «БелГУ», г. Белгород, Россия

Действующая в России система налогообложения недропользования вызывает заслуженные нарекания, причем не довольны этой системой как налоговые органы, так и налогоплательщики-недропользователи.

К основным её недостаткам следует отнести следующие:

1. Действующая система налогообложения минерального недропользования выполняет лишь фискальную функцию, в ней отсутствует регулирующая функция, направленная на рациональное использование недр. По причине отсутствия дифференциации платежей за пользование недрами имеющийся потенциал минерально-сырьевой базы используется недостаточно эффективно.

2. С принятием Налогового Кодекса Российской Федерации [1, 2] были введены в законодательном порядке новые понятия, противоречащие общепринятым. Кстати, в действующем Законе «О недрах» такой раздел как «Термины и определения» просто отсутствует. Не умея или не желая выполнить стоимостную оценку полезных ископаемых по горной ренте, законодатель «в целях главы 26 НК РФ» ввел специальные термины (минеральное сырье, полезное ископаемое, добытое полезное ископаемое). При этом под «полезным ископаемым» понимается первый товарный продукт, получаемый из фактически добытого полезного ископаемого (в обычном понимании), а «добытое полезное ископаемое» – это то, что является объектом налогообложения.

Необходимо отметить, что товарная продукция определяется не стадией переработки, а производственной структурой предприятия и контрактными условиями поставки.

Товарная продукция в горном деле – это минеральная продукция, произведенная на горных предприятиях по установленным стандартам и подготовленная к реализации или к дальнейшей переработке.

Если горное предприятие находит приемлемый для себя сбыт добытой сырой руды, то последняя будет являться товарной продукцией. На горно-металлургических комбинатах цветной металлургии товарной продукцией могут быть слитки металла, или, например, медная проволока, или сплав Доре. Для комбинированного железорудного производства наиболее характерными видами товарной железорудной продукции являются железорудный концентрат, железорудные окатыши, металлизованные брикеты и агломерационные руды.

Согласно прямой норме Налогового Кодекса РФ (второй абзац п. 1 статьи 337 главы 26) «не может быть признана полезным ископаемым продукция, полученная при дальнейшей переработке (обогащении, технологическом переделе) полезного ископаемого, являющаяся продукцией обрабатывающей промышленности». В связи с этим, например, товарная железорудная продукция (агломерационная руда, доменная руда, железорудный концентрат, офлюсованные и не офлюсованные железорудные окатыши) в трактовке НК РФ относится к продукции обрабатывающей промышленности.

3. Существуют противоречия в отдельных статьях 26 главы НК РФ, которые служат источником многочисленных споров в арбитражных судах.

Согласно статье 338 главы 26 НК РФ «налоговая база определяется налогоплательщиком самостоятельно в отношении каждого добытого полезного ископаемого. Налоговая база определяется как стоимость добытых полезных ископаемых». Практика показывает, что почти все горнодобывающие предприятия, осуществляющие комбинированное производство (добычу, обогащение, окомкование и пр.) применяют третью расчетную схему, «исходя из расчетной стоимости добытых полезных ископаемых» (п. 1 ст. 340 гл. 26 НК РФ), поскольку они не располагают ценами реализации добытого полезного ископаемого.

Метод определения расчетной стоимости добытых полезных ископаемых, регламентируемый п. 4 статьи 340 гл. 26 НК РФ, обладает существенными недостатками:

1. Метод основан на учете фактических затрат и потому весьма далек от понятия «стоимости полезных ископаемых».

2. Формулировки п. 4 ст. 340 приводят к неоднозначному толкованию отнесения прямых и косвенных расходов и потому служат причиной многочисленных споров.

Расчетная стоимость добытых полезных ископаемых по фактическим затратам не имеет никакого отношения к реальной их стоимости, в основу которой должна быть положена горная рента. Рост производства, обусловленный повышенным спросом на железорудную продукцию, приводит к относительному снижению общих затрат за счет уменьшения доли условно постоянных затрат и, в связи с этим, к снижению налогооблагаемой базы. Это происходит на фоне общего повышения эффективности горнорудного производства и роста реальной стоимости добытых полезных ископаемых. Такое обстоятельство вызывает естественное желание налоговых органов повысить величину собираемых налогов. Однако, в рамках действующего законодательства это не достижимо и, как правило, приводит к отрицательным результатам при рассмотрении споров в арбитражных судах. Остается сожалеть, что подобные споры возникают лишь с недропользователями, разрабатывающими месторождения с относительно низким уровнем горной ренты, и что окончательные решения принимаются не всегда в судах первой инстанции. Такие случаи имели место, например, в Красноярском крае, Иркутской и Курской областях.

Не вызывает сомнения тот факт, что многочисленные споры между недропользователями и налоговыми органами вызываются, прежде всего, несовершенством законодательной базы, в частности 26 главы НК РФ. Речь следует вести не столько об объекте налогообложения, сколько о налогооблагаемой базе. Совершенствование законодательной базы в области минерального недропользования следует вести по пути налогообложения добычи полезных ископаемых по стоимости погашенных в соответствующем периоде балансовых запасов полезных ископаемых. Стоимость запасов должна устанавливаться по горной ренте, утверждаемой ГКЗ совместно с кондициями для подсчета запасов.

В свое время обозначенные предложения получили формальную поддержку как со стороны ведомственной науки (ВИЭМС МПР РФ), так и от комитета природных ресурсов Государственной Думы ФС РФ. Но для решения поставленных вопросов необходима корректировка Федеральных Законов «О недрах» и Налогового Кодекса РФ. Итогом же должно стать создание нового «Горного кодекса», восстановление Министерства геологии и проведение комплекса других мероприятий для укрепления национальной минерально-сырьевой безопасности.

Литература

1. Налоговый кодекс Российской Федерации (Собрание законодательства Российской Федерации, 1998, № 31, ст.3824; 1999, № 28, ст. 3487; 2000, № 2, ст.134; 2000, № 32, ст.3340, 3341; 2001, № 1, ст. 18; № 23, ст.2289; № 33, ст. 3413, 3421, 3429; № 49, ст.4564; № 53 (часть 1), ст. 5015, 5016, 5026; 2002, №1, ст. 4; № 22, ст. 2026 и др.).

2. Федеральный закон № 57-ФЗ «О внесении изменений и дополнений в часть вторую Налогового кодекса Российской Федерации и в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 29 мая 2002 г.

ДОБАВЛЕННАЯ СТОИМОСТЬ – ВАЖНЕЙШИЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Назарова З.М., Маутина А.А.
nazarovazm@inbox.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Одной из главных задач, стоящих перед российской экономикой в настоящее время, является переход на выпуск продукции с высокой долей добавленной стоимости.

Как известно, добавленная стоимость – это прирост стоимости, который создается в конкретном процессе производства товаров, работ и услуг. Или – это стоимость продаваемой организацией продукции за вычетом стоимости материалов, купленных и использованных для ее производства; добавленная стоимость равна выручке, которая включает в себя эквивалент заработной платы, амортизации, арендной платы, процента и прибыли [1]. На уровне отрасли добавленная стоимость представляет собой стоимость отраслевых продаж за вычетом стоимости промежуточных товаров.

В условиях рыночной экономики, роста экономический самостоятельности регионов страны и оценки деятельности отдельных отраслей государство все в большей степени проявляет интерес к такому показателю экономической оценки освоения минеральных ресурсов, как добавленная стоимость. Так, важнейшей задачей экономического развития страны до 2030 г., особенно в новых, малоосвоенных промышленностью регионах страны является создание производств с высокой долей добавленной стоимости.

На вновь осваиваемых территориях России, прежде всего, Восточной Сибири и Дальнего Востока, предпочтение отдается добыче минеральных ресурсов, значительная часть которых в настоящее время часто без обогащения или в лучшем случае с получением концентратов поставляется, главным образом, за рубеж (Казахстан, Китай). В результате дальнейшая производственная «цепочка» по переработке минерального сырья (вплоть до выпуска машин и оборудования, получения продукции химической промышленности и т.п.) осуществляется в других странах. Россия же получает уже готовые виды продукции по импорту и производит оплату за них по ценам, которые значительно выше, чем цены на выпуск той же продукции внутри страны.

Рассмотрим данное положение на примере разработки месторождений полиметаллических руд. В настоящее время 97% разведанных запасов свинца и 70,8% цинка приходятся на Сибирь и Дальний Восток. Крупнейшие месторождения свинца и цинка этого региона: Горевское – Красноярский край, Озерное и Холодненское – республика Бурятия, Николаевское – Приморский край; Корбалихинское – Алтайский край, Ново-Широкинское – Забайкальский край, Увезья-Таштынское – Республика Тыва. На долю перечисленных месторождений приходится более половины разведанных запасов полиметаллических руд в стране.

В рудах свинцово-цинковых месторождений содержатся кроме свинца и цинка также медь, золото, серебро, индий, кадмий, селен, теллур и другие редкие и рассеянные элементы. При этом на территории РФ за Уралом нет ни одного металлургического завода, готового перерабатывать концентраты, получаемые из руд данных месторождений. Полученные концентраты отправляются либо в Усть-Каменногорск (Казахстан), на бывшее крупнейшее металлургическое предприятие цветной металлургии СССР, либо в Китай.

При этом на Усть-Каменогорском заводе из концентратов и полиметаллических руд российских месторождений извлекается более 12-14 видов полезных компонентов. Методика формирования цены на металлургический передел на Усть-Каменогорском заводе для свинцовых и цинковых концентратов можно проиллюстрировать на примере Холодненского месторождения. В договоре по оплате металлургического передела концентратов Холодненского месторождения предусматриваются следующие условия: оплачиваются только свинец, цинк, золото и серебро; другие полезные компоненты вообще не подлежат опла-

те; коэффициенты извлечения при металлургическом переделе принимаются на уровне 10-летней давности; с каждой тонны концентрата удерживается 1,0-1,5 г золота и от 50 г до 3 унций серебра, что значительно уменьшает стоимость концентратов; имеются также штрафные санкции за ухудшение качественного состава концентрата, но поощрений в оплате более качественных показателей концентрата не предусматривается.

Поставки концентратов в Китай, получаемых их руд полиметаллических российских месторождений, имеют похожие принципы оплаты.

Для добывающего предприятия такая организация производства может быть экономически и целесообразной, но для российского государства это приводит к значительным экономическим потерям.

Основные потери государства при поставке за рубеж полуфабрикатов (минерального сырья, их концентратов, но не конечной продукции) следующие: потеря значительной доли ВВП за счет утраты добавленной стоимости, возникающей на металлургической и дальнейших стадиях переработки; сокращение налогов и платежей; потеря рабочих мест; снижение требований к уровню квалификации работников; зависимость экономики от зарубежных потребителей сырья и поставщиков высокотехнологичной продукции. Все эти моменты получают подтверждение на сегодняшний день в условиях экономического кризиса и экономических санкций в отношении нашей страны.

Поставки за рубеж минерально-сырьевых ресурсов без доведения их до получения конечной продукции приводит не только к сокращению рабочих мест, но и к таким отрицательным экономическим последствиям, как уменьшение фонда оплаты труда и снижение прибыли предприятий, уменьшение налоговых поступлений бюджет страны.

В соответствии с Налоговым кодексом РФ значительная часть налогов и отчислений в государственные фонды платится из добавленной стоимости, входящей в состав себестоимости производимой продукции. Это такие налоги и отчисления как: страховые взносы; налог на имущество; налог на прибыль и др.

Кроме налогов и платежей из добавленной стоимости осуществляется выплата заработной платы на предприятиях. Величина оплаты труда представляет собой один из важнейших социально-экономических инструментов развития экономики. На более высоких стадиях переработки продукции требуется более квалифицированный труд, т.е. труд более высокооплачиваемый. Повышение доли населения с достаточно высоким уровнем оплаты труда не только повышает сумму налоговых платежей, но и стимулирует спрос на продукцию, развитие сферы услуг, малого бизнеса и т.п.

Одним из путей решения практических проблем организационного оформления территориально-производственной интеграции, создания производств с высокой долей добавленной стоимости в минерально-сырьевом комплексе может быть использование кластерного подхода (теории кластеров). Применение кластерного подхода является эффективной формой функционирования сложных экономических систем, в качестве одного из наиболее эффективных путей развития территорий и функционирования производств с высокой долей добавленной стоимости [2].

Рост добавленной стоимости в условиях действия горно-металлургических и других видов кластеров формируется за счет роста степени передела. Более высокий передел при производстве продукции из минерального сырья – это более высокие показатели добавленной стоимости, что будет способствовать повышению эффективности освоения минеральных ресурсов страны в современных экономических условиях.

Литература

1. Большой экономический словарь / под ред. А.Н. Азрилияна. – 3-е изд. стереотип. – М.: Институт новой экономики, 1998.

2. Лисов В.И., Назарова З.М., Маутина А.А., Косьянов В.А., Корякина Н.А. Повышение эффективности деятельности геологоразведочных и горных предприятий в современных условиях: монография. – М. : ВНИИгеосистем, 2014.

УЧАСТКИ НЕДР ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ

Непогода Д.С., Попов И.В.
NDSergeevich@yandex.ru,vanya987@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Участок Недр Федерального Значения (УНФЗ) – участок недр, представляющий собой особую ценность для гарантированного обеспечения государственных потребностей РФ в стратегических и дефицитных видах ресурсов недр, определяющих основы суверенитета РФ, а также для выполнения ее обязательств по международным договорам. Порядок отнесения участков к объектам федерального значения, условия пользования ими и порядок отнесения их к федеральной собственности устанавливаются федеральными законами.

Перечень УНФЗ официально опубликовывается федеральным органом управления государственным фондом недр в порядке, установленном Правительством Российской Федерации, в официальном издании Российской Федерации – «Российской газете».

К участкам недр федерального значения относятся участки недр:

1) содержащие месторождения и проявления урана, алмазов, особо чистого кварцевого сырья, редких земель иттриевой группы, никеля, кобальта, тантала, ниобия, бериллия, лития, металлов платиновой группы;

2) расположенные на территории субъекта Российской Федерации или территориях субъектов Российской Федерации и содержащие на основании сведений государственного баланса запасов полезных ископаемых начиная с 1 января 2006 года: извлекаемые запасы нефти от 70 миллионов тонн; запасы газа от 50 миллиардов кубических метров; запасы коренного золота от 50 тонн; запасы меди от 500 тысяч тонн;

3) внутренних морских вод, территориального моря, континентального шельфа Российской Федерации;

4) при пользовании которыми необходимо использование земельных участков из состава земель обороны, безопасности.

Если в процессе геологического изучения недр, осуществляемого, в том числе по совмещенной лицензии, пользователем недр, являющимся юридическим лицом с участием иностранных инвесторов или иностранным инвестором, открыто месторождение полезных ископаемых, по своим характеристикам отвечающее требованиям отнесения к УНФЗ, а так жепри возникновении угрозы обороне страны и безопасности государства Правительством Российской Федерации может быть принято решение об отказе в предоставлении права пользования участком недр для разведки и добычи полезных ископаемых на данном участке недр федерального значения такому лицу.

Возмещение расходов лицам, которым отказано в предоставлении права пользования участком недр для разведки и добычи полезных ископаемых на участке недр федерального значения, и выплата таким лицам вознаграждения осуществляются за счет средств федерального бюджета.

По данным ФГУНПП «Росгеолфонд» по состоянию на конец 2012 года Государственным балансом запасов месторождений полезных ископаемых и Государственным кадастром месторождений и проявлений полезных ископаемых на территории Российской Федерации учтено 1180 УНФЗ, содержащих месторождения и проявления твердых полезных ископаемых (ТПИ). Из них 259 УНФЗ содержат месторождения ТПИ, относящиеся к распределенному фонду недр, и 940 УНФЗ содержат объекты (месторождения и проявления) нераспределенного фонда недр, не вовлеченные в процесс лицензирования (с учетом того, что по 18 объектам, отдельные участки относятся и к распределенному, и к нераспределенному фонду недр). Из объектов нераспределенного фонда недр 680 УНФЗ содержат месторождения и проявления полезных ископаемых с подсчитанными (оцененными) запасами и прогнозными ресурсами. По части объектов ТПИ нераспределенного фонда недр, расположенных на участках недр федерального значения, произведен пересчет прогнозных ресурсов по состоянию на 01.01.2010 г., результаты которого могут повысить их инвестиционную привлекательность.

По состоянию на конец 2012 года, все объекты твердых полезных ископаемых, включенные в перечень УНФЗ и учтенные в государственном балансе запасов полезных ископаемых Российской Федерации, могут быть разбиты на следующие группы:

- Полезные ископаемые, для которых доля объектов нераспределенного фонда недр в суммарных балансовых запасах РФ не превышает 10-20% – алмазы коренные (4,4%), алмазы россыпные (3,0%), никель (3,4%), кобальт (6,3%), платиноиды коренные (5,15%), платиноиды россыпные (0,09%), прозрачный жильный кварц для плавки (3,4%), молочно-белый жильный кварц (18,6%).
- Полезные ископаемые, для которых доля объектов нераспределенного фонда недр в суммарных балансовых запасах РФ превышает 60-80% – тантал (81,8%), ниобий (81,2%), литий (94,8%), бериллий (77,29%), отдельные разновидности кварцевого сырья: горный хрусталь–кристаллосырье (93,9%), пьезооптический кварц (93,3%), горный хрусталь для плавки (72,5%), гранулированный кварц (59,4%).
- Полезные ископаемые, для которых доля объектов нераспределенного фонда недр в суммарных балансовых запасах РФ составляет 30-40% – уран (35,61%), редкоземельные металлы (40,02%).
- Полезные ископаемые, значительная часть балансовых запасов которых заключена в месторождениях, разрабатываемых на другие компоненты: редкоземельные металлы (37,62%), бериллий (16,49%).

Эксперты в области недропользования говорят о необходимости внесения изменений в нормы статьи 2.1. Участки недр федерального значения Закона РФ «О недрах», касающиеся:

1) исключения из перечня УНФЗ россыпных месторождений и проявлений алмазов и металлов платиновой групп;

Стоит отметить, что основные балансовые запасы этих полезных ископаемых сосредоточены в 23 ***коренных месторождениях*** алмазов (93,5% балансовых запасов) и в 38 ***коренных месторождениях*** металлов платиновой группы (99,65% балансовых запасов);

2) разработки геолого-экономических критериев отнесения участков недр к УНФЗ, определяющих их значимость для обороны страны и безопасности государства;

3) нормативного закрепления момента возникновения у участков недр статуса участков недр федерального значения после перевода их в разряд месторождений с установленными запасами и включения их в государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации;

4) исключения из состава УНФЗ *проявлений* твердых полезных ископаемых как малоизученных объектов, характеристика которых не позволяет судить ни об их промышленной значимости, ни об их значении для обороны страны и безопасности государства;

5) обеспечения возможности исключения из опубликованного перечня УНФЗ объектов ТПИ, утративших свой статус в силу экономических, технических, технологических и иных факторов;

6) исключения из критериев ст. 2.1 Закона РФ «О недрах» основания признания УНФЗ участком земель обороны;

7) снижения риска инвесторов получить отказ в праве пользования недрами для разведки и добычи полезных ископаемых при установлении факта открытия месторождения в пределах УНФЗ, право пользования которым предоставлено по совмещенной лицензии (в части алмазов, металлов платиновой группы, урана);

8) нормативного закрепления исчерпывающего перечня оснований и порядка отказа в предоставлении или передаче права пользования участком недр федерального значения в случае наличия угрозы обороны страны и безопасности государства;

9) повышения эффективности использования минерально-сырьевой базы Российской Федерации за счет вовлечения отдельных мелких россыпных месторождений, а также коренных и россыпных проявлений алмазов и платиноидов в процесс лицензирования и освоения их субъектами малого предпринимательства.

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ

Норкулов Д.Н.
Научный руководитель к.э.н. **Маутина А.А.**
Российский государственный геологоразведочный
университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Техногенное месторождение – это скопление минеральных веществ на поверхности Земли или в горных выработках, образовавшееся в результате их отделения от массива и складирования в виде отходов горного, обогатительного, металлургического и других производств и пригодное по количеству и качеству для промышленного использования.

К техногенным месторождениям относятся:

- отвалы добычи полезных ископаемых;
- хвостохранилища обогатительных фабрик;
- золо- и шлакоотвалы ТЭЦ;
- складированные отходы металлургического и других производств.

Техногенные месторождения в последние годы представляют большой интерес, в связи с тем, что их использование расширит минеральную сырьевую базу, особенно по тем полезным ископаемым, добыча которых в последние годы усложняется.

Техногенные месторождения становятся всё более важным источником многих видов минерального сырья. В развитых капиталистических и развивающихся странах в среднем производится из вскрышных пород до 80% нерудных строительных материалов, из отвалов окисленных медных руд и хвостов обогащения методом бактериального и кислотного выщелачивания до 20% меди (в США свыше 30%). Суммарное содержание полезных компонентов, накапливающихся за 20-30 лет в техногенных месторождениях, сопоставимо, а иногда и превышает их количество в ежегодно добываемых рудах.

На сегодняшний день, интерес к возможности использования техногенного сырья сильно возрастает и является весьма актуальным.

Экономическая целесообразность, переработки этих отходов и производство товарной продукции из них позволяет:

1) сокращать расходы электроэнергии (все затраты на внедрение энергосберегающих мероприятий в 5 раз меньше затрат на добычу и производство ранних энергоисточников);

2) внести вклад в развитие строительного комплекса (например, отходы металлургии являются источником дешевого и качественного сырья в производстве строительных материалов);

3) увеличить минерально-сырьевую базу черных и цветных металлов (например, золо-шлаковые отвалы угледобычи и углеобогащения содержат многие редкие элементы, с концентрацией – десятки и сотни грамм на тонну).

Экологическая целесообразность переработки техногенных отходов – это улучшить состояние окружающей среды (освободить несколько тысячи гектаров земли, занимаемые отвалами и отходами промышленного производства).

Социальная целесообразность переработки техногенных отходов – это создание новых рабочих мест, повышение уровня самозанятости населения и увеличение налоговой базы.

Особенностями техногенных месторождений являются:

1) комплексные минеральные образования;

2) ресурсная значимость отходов, добычи и переработки минерального сырья;

3) горная масса, которая преимущественно дезинтегрирована на поверхности Земли;

4) количество извлекаемых полезных ископаемых, может быть значительно больше, чем в обычных месторождении.

Получение вольфрама сегодня считаются наиболее интересными вариантами для будущей разработки именно техногенных месторождений.

Техногенное месторождение «Ингички» имеет отходы большого объема, количество техногенного сырья достигает 12 млн.т. Компанией ООО «ИНТЕГРА РУ» были разработаны технологические схемы, которые дали возможность из этого техногенного сырья извлекать WO3.

Получение вольфрама позволил компании ООО «ИНТЕГРА РУ» не только обеспечить Узбекский Комбинат Тугоплавких и Жаропрочных Металлов сырьем, который пользуется высоким спросом во всем мире, но и дать рабочие места, а также решить целых ряд других проблем.

Компания ООО «ИНТЕГРА РУ» разработала технологию извлечения из техногенных отходов Ингички не только высококачественного концентрата WO3, но и получение высококачественного цемента. Данные разработки позволили создать совместное предприятие «Ингички Металз», между РФ и Узбекистаном.

Современные технологии, разработанные компанией ООО «ИНТЕГРА РУ», позволяют использовать техногенное сырье с высоким экономическим эффектом.

Технологии обогащения ООО «Интегра Ру» позволяет решать важные задачи по вовлечению в эксплуатацию накопленного техногенного сырья дефицитных металлов, одновременно улучшая экологию и социальную ситуацию в регионе за счет создания новых рабочих мест.

Все вышеизложенное указывает на актуальность и народно-хозяйственную важность проблемы переработки и утилизации отходов горно-рудной, металлургической, топливно-энергетической и химической отраслей промышленности.

Как показали мои исследования, что отработка таких техногенных месторождений, при той технологии, которая разработана компанией ООО «Интегра РУ» совместно с Навоийским горно-металлургическом комбинатом даёт положительный результат и решает ряд социально-экономических проблем. Это позволит и в дальнейшем значительно расширить возможность использования уже накопленных отходов на других месторождениях.

Для решения этой проблемы необходимо выполнить следующие мероприятия:

- провести инвентаризацию и классификацию техногенных отходов;
- провести общую оценку минерально-сырьевого потенциала техногенных отходов;
- провести районирование техногенных месторождений и выделить первоочередные объекты для возможной эксплуатации;
- выполнить геолого-экономическую и стоимостную оценку первоочередных вовлекаемых в разработку техногенных месторождений;
- разработать предложения по созданию геолого-экономических и правовых основ подготовки техногенных месторождений к промышленному освоению.

Все эти вопросы должны найти отражение в целевой программе вовлечения техногенных месторождений в хозяйственный оборот.

Интерес к техногенным месторождениям будет возрастать по мере истощения запасов крупных месторождений, а также возрастающих потребностей промышленности. Применения инновационных технологий переработки техногенных отходов позволит править освоение экономический эффективно и даст положительный результат в социальной и экологической областях.

Литература

1. Гольдман Е.Л., Назарова З.М., Маутина А.А. Экономика геологоразведочных работ: Геолого-экономическая оценка. Ценообразование. Финансы. Маркетинг (Учебное пособие) / ИД "Руда и Металлы", 2011-384 с.

2. http://integra-gr.ru/ Официальный сайт ООО «Интегра Ру».

ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ

Першкин К.В., Прокофьева Л.М., Дияшкина Н.В.
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Вопросам состояния природной среды российской Арктики последнее десятилетие уделяется особое внимание, учитывая важную экономическую, социальную и экологическую роль этого региона.

В корне многих острых экологических проблем российской Арктики лежат проблемы нерационального природопользования в регионе. К ним относятся: хозяйственное освоение, не соответствующее экологической емкости природной среды при практическом отсутствии адекватных мер по ее реабилитации; ограниченный спектр хозяйственного использования природных ресурсов территории; конфликт между различными видами природопользования.

Одну из проблем – уничтожение некоторых видов морских животных – удалось решить в конце XX века путем установления запретов и ограничений на их истребление.

Опасным явлением стало повсеместное таяние льдов. В 2012 г. площадь льдов в Арктике сократилась до 3,4 млн кв. км, в 1979 г. она составляла 7,2 млн кв. км, однако в 2013 г. площадь льда увеличилась в 1,5 раза, приблизившись к среднестатистической за столетие. На процесс глобального потепление и его причины существуют разные точки зрения. В связи с глобальным потеплением к 2030 г. могут начаться катастрофические явления. Через 20 лет более четверти жилого фонда на севере России может подвергнуться разрушению. Это связано со строительством не на массивном фундаменте, а на сваях, вбитых в вечную мерзлоту. При увеличении среднегодовой температуры всего на один–два градуса несущая способность свай снижается на 50%. Разрушениям могут подвергнуться также дороги, аэропорты, подземные хранилища, промышленные объекты. Важной проблемой становится увеличение риска паводков.

Экологическая ситуация в Арктике далека от идеальной. Кроме исчезновения некоторых видов морских животных, обитающих в условиях крайнего Севера, таяния ледников, большое влияние на экологию оказала деятельность, связанная с испытаниями ядерного оружия. На архипелаге Новая Земля в Северном Ледовитом океане между Баренцевым и Карским морями в 1954 г. был создан полигон для ядерных испытаний в различных средах (на суше, в атмосфере, под водой), в том числе испытаний повышенной мощности. В советское время (с 1955 по 1990 г.) было произведено 135 ядерных взрывов, территория использовалась для захоронения жидких и твёрдых радиоактивных отходов. На другом архипелаге, Земле Франца-Иосифа, по оценкам специалистов, брошены до 250 тысяч бочек с 40-60 тысячами тонн нефтепродуктов, металлолом, уголь, техника и строения, в том числе радарные станции.

Старт Программы по очистке Арктики был объявлен В.В. Путиным на Первом международном арктическом форуме «Арктика – территория диалога» в 2010 г., сами работы начались в 2012 г. В 2014 г. уборка велась на острове Белый, Новой Земле и трех островах архипелага Земля Франца-Иосифа: Греэм-Белл, Земля Александры и Хейса. План по уборке арктического мусора был выполнен в полном объёме. В 2015 г. на очистку российской Арктики из федерального бюджета будет направлено 21 млрд рублей.

Добыча газа – основа экономического развития Ямало-Ненецкого автономного округа (более 89% валового регионального продукта). В 2012 г. ОАО «Газпром» приступил к разработке Бованенковского нефте-газо-конденсатного месторождения, планируется, что в дальнейшем к нему присоединятся Крузенштернское и Харасавейское из переходной зоны суша – море, морская часть которых может разрабатываться горизонтальными скважинами с суши.

Благодаря научно-техническому прогрессу у человечества появилась возможность исследовать океанические глубины в самых крайних широтах, что столетиями считалось

невозможным. Активные геологоразведочные работы, начавшиеся на шельфе восточного полушария Арктики более 30 лет назад, ознаменовались открытием крупных месторождений углеводородов (в основном газа): Штокмановского, Русановского, Приразломного, Долгинского и др. Извлекаемые ресурсы углеводородного сырья российского шельфа Арктики составляют 90% ресурсов всех акваторий страны, оцениваемых на уровне 100 млрд т условного топлива. Распределение ресурсов крайне неравномерно – около 75% общих ресурсов и 86% ресурсов северных морей сосредоточены в недрах Баренцева, Печорского и Карского морей.

20 февраля 2013 г. Президентом России утверждена «Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года». К основным рискам и угрозам в этом документе отнесено отсутствие современных отечественных технических средств и технологий для поиска, разведки и освоения морских месторождений в арктических условиях [1].

В соответствии с законом «О недрах» основными недропользователями на шельфе являются ОАО «Газпром» и ОАО «НК» Роснефть». Из 113 морских лицензионных участков 67 находятся в Арктике.

20 декабря 2013 года на российской морской ледостойкой стационарной платформе «Приразломная», находящейся в Печорском море, была начата добыча нефти. В настоящее время МЛСП «Приразломная» – единственная платформа, ведущая добычу нефти на российском арктическом шельфе. Будет пробурено 40 разнонаправленных скважин, включая 19 эксплуатационных и 16 водонагнетательных, Специальная скважина предназначена для закачивания отходов бурения в песчаный пласт. Предусматривается использование до 95% попутного нефтяного газа для собственных нужд. Однако коэффициент извлечения нефти (КИН) на Приразломном месторождении составляет лишь 26%, что в 2 раза ниже, чем средний КИН на шельфе Норвегии. Подобный факт никак не может свидетельствовать о рациональном природопользовании [2, 3].

Для повышения эффективности и экологической безопасности разработки за рубежом активно применяются системы сейсмического мониторинга добычи нефти и газа с размещением сейсморегулирующих комплексов на дне моря (сейсморазведка 4D).

Планируемая широкомасштабная эксплуатация Северного морского пути с расширением грузопотока в Арктике может привести к росту числа чрезвычайных ситуаций, связанных возможностью столкновения или посадкой судов на мель, что в свою очередь чревато разливами нефти из танкеров. В этой связи компания «Газпром нефть шельф» разработала и внедрила подробный план предупреждения и ликвидации возможных разливов нефти. С начала 2014 года компанией проведено более 100 учебно-тренировочных занятий по теме ЛРН, самым масштабным из которых стало учение по поиску и спасению людей, а также ликвидации разливов нефти «Арктика-2014».

Имеющийся в России опыт показывает, что месторождения для осуществления добычи в арктических условиях, прежде всего, следует выбирать вблизи побережья с развитой инфраструктурой. Особый интерес должны представлять залежи, которые можно разрабатывать горизонтальными скважинами с берега.

Литература

1. Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года. Утверждена Президентом Российской Федерации 20 февраля 2013 г.

2. Богоявленский В.И., Богоявленский И.В., Будагова Т.А. Экологическая безопасность и рациональное природопользование в Арктике и Мировом океане // Бурение и нефть. 2013. №12. С. 10-16.

3. Лаверов Н.П., Дмитриевский А.Н., Богоявленский В.Н. Фундаментальные аспекты освоения нефтегазовых ресурсов Арктического шельфа России //Арктика: экология и экономика. 2011. №1. С. 26-37.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗРАБОТКИ ПЕРВОМАЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ КВАРЦЕВЫХ ПЕСКОВ НА ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ОКРУГА Г. РОШАЛЬ (ШАТУРСКИЙ Р-Н М.О.)

Полойников А.Ю.
Научный руководитель доц., к.э.н. **Грибина Е.Н.**
polounikov_a@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Городской округ Рошаль расположен в восточной части Московской области в 156 км от Москвы. Согласно закону Московской области № 132/2004-ОЗ [1] территория городского округа Рошаль составляет 3499 га. Численность населения городского округа Рошаль по состоянию на 01.01.2012 г. составила 21035 человека. Населённый пункт, находящийся в границе городского округа Рошаль: город Рошаль Московской области. Городской округ Рошаль граничит с городскими поселениями Мишеронский и Черусти Шатурского муниципального района Московской области. Транспортная связь осуществляется автомобильной дорогой Москва – Шатура – Рошаль и железной дорогой Казанского направления, далее – ветка от станции Черусти до промышленной зоны городского округа.

Первомайское месторождение кварцевых песков расположено на юго-западной окраине города Рошаль.

В экономике города задействовано 6 тыс. человек. Численность персонала предприятия, осуществляющая разработку Первомайского месторождения, составляет 40 человек, в том числе 34 рабочих, 6 специалистов.

В 70-90 годах прошлого века, кварцевый песок Первомайского месторождения предназначался для производства силикатного кирпича. Песок соответствует требованиям, предъявляемым ГОСТ 530-2007 «Кирпич и камень керамический» и ГОСТ 7025-91 «Кирпич и камень керамические и силикатные» для изготовления кирпича марки М125, а так же для дорожного строительства.

Номенклатура выпускаемой продукции при переработке песка Первомайского месторождения может быть расширена с получением сырья для производства: связующий раствор бутовой кладки; штукатурные смеси; декоративные облицовочные материалы; смеси для асфальтобетонного дорожного и аэродромного покрытия (верхних слоев); цементобетонное покрытие автомобильных дорог и аэродромов; бетонные смеси; тонкая керамики (в случае удаления полевого шпата и снижения концентрации окиси железа с 0,7% до 0,3%) [2].

Основным потребителем продукции карьера будет являться завод по производству силикатного кирпича. Потенциальным клиентом может служить открывшийся в 2014 г. кирпичный завод в селе Кривандино Шатурского района МО (ООО «Шатурский кирпичный завод»), в случае заинтересованности завода в увеличении номенклатуры выпускаемой продукции, а именно производство силикатного кирпича. Сырье (глина) для кирпичного завода добывается в Шатурском районе – в деревне Кулаковка-2.

Дополнительными потребителями продукции карьера могут служить: строительные организации, размещенные на территории города – ООО «Монтаж», ООО «СПМК–77», ОАО «Рошальское дорожное ремонтно-строительное управление».

После отработки месторождения предусмотрено затопление выработанного пространства с организацией зоны отдыха[2]. В связи с этим, почвенно-плодородный слой с территории месторождения (в объёме не менее 150 тыс. $м^3$) может быть реализован районным организациям, осуществляющим мероприятия по озеленению территории города (ООО РУК «Эко дом») и частным сельскохозяйственным объединениям. В 2013 г. создана «Межведомственная комиссия по благоустройству в городском округе Рошаль», основной целью деятельности Комиссии является рассмотрение вопросов, связанных с благоустройством и озеленением в отношении состояния и содержания территории и объектов благоустройства городского округа Рошаль [3].

Экономическая оценка влияния отработки месторождения на экономический потенциал выполнена на базе проекта «Разработка Первомайского месторождения кварцевых песков открытым способом (Шатурский район)»[2]. Проектом предусматривается два варианта финансирования отработки месторождения: за счёт собственных средств инвестора и внешнего кредита. В свою очередь производительность карьера по песку, не зависимо от варианта финансирования, составляет 90 тыс. $м^3$ в год, принята в соответствии с потребностью завода по производству силикатного кирпича, минимальная мощность которого составляет 20 млн штук в год. Завод является основным потребителем продукции карьера.

Капитальные затраты на строительство предприятия составят 129 млн руб., в том числе: подготовка территории строительства – 19 млн руб., горно-капитальные работы 10 млн руб., здания и сооружения – 50 млн руб., добычное оборудование – 50 млн руб. В строительстве предприятия возможно задействовать местные строительные компании.

При разработке месторождения осуществляются платежи по налогам (налог на добавленную стоимость, налог на прибыль организаций, водный налог, налог на добычу полезных ископаемых, транспортный налог, налог на имущество организаций и земельный налог) и ряду экологических платежей [4, 5, 6]. В совокупности размер платежей может составить от 7 до 45 млн руб., в том числе ежегодно более 2 млн руб. может поступать в местный бюджет.

Таким образом, разработка Первомайского месторождения на округ г. Рошаль окажет следующее влияние:

1. уменьшит безработицу;
2. увеличит выпускаемый валовой продукт;
3. увеличит местный бюджет;
4. увеличит товарооборот;
5. отказа округа от импорта продукции выпускаемой предприятием;
6. увеличит грузоперевозки как автомобильным, так и железнодорожным транспортом;
7. обеспечит местные дорожно-строительные организации сырьевой базой.

Литература

1. Закон Московской области от 29 октября 2004г. N 132/2004-ОЗ "О статусе и границе городского округа Рошаль".

2. Пояснительная записка к дипломному проекту «Разработка Первомайского месторождения кварцевых песков открытым способом (Шатурский район)», Москва 2014г.

3. Постановление администрации городского округа Рошаль Московской области от 22.03.2013 №148 «О Межведомственной комиссии по благоустройству в городском округе Рошаль».

4. Распоряжение министерство экологии и природопользования московской области от 27 ноября 2013 г. N 566-РМ «Об утверждении результатов государственной кадастровой оценки земельных участков в составе земель населенных пунктов московской области».

5. Письмо Министерства финансов Российской Федерации Федеральная налоговая служба от 23 января 2014 г. N ГД-19-3/12 «О порядке уплаты налога на добычу полезных ископаемых». 6.Постановление Правительства РФ от 12 июня 2003 г. N 344 «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, в том числе через централизованные системы водоотведения, размещение отходов производства и потребления».

ПОДХОДЫ К ОТБОРУ МЕСТОРОЖДЕНИЙ, ПОДЛЕЖАЩИХ ГЕОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПЕРЕОЦЕНКЕ

Попов И.В.
vanya987@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Независимо от выбранного метода переоценки следует определять величину затрат на освоение месторождений и использовать цену на полезное ископаемое. С помощью этих двух показателей на начальном этапе можно проводить отбор месторождений. Это позволит сразу выявлять объекты, которые остаются нерентабельными и выделить те, которые в современных условиях могут иметь экономическую привлекательность и по ним целесообразно продолжать дальнейшую оценку.

Производить такой отбор возможно в 2 случаях:

1. Цена на полезное ископаемое снизилась по сравнению с ценой, которая использовалась при последней оценке;
2. Цена на полезное ископаемое росла медленнее, чем росла себестоимость освоения разведанных запасов (сопоставление роста цены на полезное ископаемое и роста себестоимости освоения разведанных запасов).

Таким образом, те объекты, по которым цена либо снизилась по сравнению с прошлым периодом оценки, либо росла медленнее, чем росла себестоимость, не подлежат переоценке, так как остаются нерентабельными для освоения.

Такая отбраковка имеет большое значение, зная, что балансовых и забалансовых объектов очень много, по которым нет современной оценки. Это позволит уменьшить объем работ, выявив сразу объекты, которые могут в новых условиях быть рентабельны для освоения.

Встает закономерный вопрос, какую цену брать на полезное ископаемое и как определять себестоимость.

Известно, что цены на многие полезные ископаемые крайне неустойчивы, в связи с этим нет однозначного решения, за какой период необходимо брать цену на полезное ископаемое при переоценке. Очевидно, что нельзя брать цены на полезные ископаемые за короткий период времени, так как в течение месяца цены могут меняться очень сильно. Например, в феврале рост цены на полезное ископаемое может быть меньше, чем рост себестоимости по сравнению с последним периодом оценки, а в марте уже наоборот, рост цены может быть выше роста себестоимости.

Так, в Методике ГЭО (ГКЗ) рекомендовано при оценке брать среднегодовые цены на полезные ископаемые [1]. Однако, при переоценке возможно целесообразно применять средние цены за более длительный период (2-3 года). Это позволит учесть часть рисков, которые оказывают влияние на цены на полезные ископаемые. Также можно учитывать прогнозы по ценам авторитетных агентств и экспертов в отрасли.

Себестоимость в современных условиях и себестоимость при плановой экономике – это два разных показателя. Сравнивать их сегодня нельзя. С момента оценки большинства месторождений прошло не одно десятилетие и за этот период изменились состав и структура себестоимости. В составе себестоимости появились, к примеру, налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ) и экологические платежи, увеличились социальные отчисления, налог на имущество (отрасль фондоёмкая).

Определять себестоимость освоения ранее разведанных запасов в современных условиях можно с помощью:

1. укрупненных показателей себестоимости

Существуют укрупненные показатели себестоимости добычи 1 т руды по видам полезных ископаемых, а также по географическому положению месторождений, по геолого-промышленному типу и способам отработки. Такие показатели могут быть использованы для укрупненной предварительной оценки, а также для соотношения цены и себестоимости в целях отбора объектов для переоценки.

2. показателя себестоимости месторождения-аналога

В данном случае можно использовать показатель себестоимости ранее оцененного или отрабатываемого месторождения такого же геолого-промышленного типа. При этом показатель себестоимости месторождения – аналога должен быть актуальным на момент его использования или должна быть возможность его актуализировать.

3. коэффициентов-дефляторов

Однако, использование коэффициентов-дефляторов возможно лишь в определенных условиях. Известно, насколько резкие изменения в экономике России происходили в 90-е гг. и уже тут, встает вопрос о достоверности приведения показателя себестоимости 1 т руды, рассчитанного до этого периода, с помощью коэффициентов-дефляторов к настоящему времени.

Рассмотрим насколько достоверным является пересчет показателя себестоимости с помощью коэффициентов-дефляторов на примере месторождений Нежданинского (золото) и Буруктальского (никель). Имея достоверные показатели себестоимости 1 т руды 1978 и 2007 гг. по Нежданинскому месторождению и 1966 и 2005 гг. по Буруктальскому месторождению, приведем исходные показатели себестоимости 1 т руды к современным и таким образом проверим насколько этот способ достоверен.

Для этого будем использовать индексы-дефляторы для пересчета эксплуатационных затрат[2] (Методика геолого-экономической переоценки запасов месторождений ТПИ. ВИЭМС. 2002г.) и коэффициенты-дефляторы Минэкономразвития РФ [3]. Необходимо отметить, что данные коэффициенты являются укрупненными и не отражают всех изменений, которые могли оказать влияние на изменение показателя себестоимости.

Таблица № 1

Приведение исходного показателя себестоимости 1 т руды к современному

Месторождение	Фактический показатель (ТЭО/Протокол), руб		Актуализированный показатель, руб
Буруктальское	1966г.	2005г.	2005г.
	17,7	*1895,3*	*374,02*
Нежданинское	1978г.	2007г.	2007г.
	23,74	*1312,3*	*468,72*

Из таблицы видно, что приведенные показатели себестоимости 1 т руды не соответствуют фактическим. Так, по Буруктальскому месторождению этот показатель примерно в 5 раз меньше фактического, а по Нежданинскому меньше более чем в 2 раза.

Очевидно, что говорить о достоверности и даже о приблизительности таких расчетов не приходится. В данном случае, в связи с различными «катаклизмами» в экономике страны в 90-е гг., применение коэффициентов-дефляторов невозможно, они не работают. Для месторождений, ТЭО по которым были составлены до 1999 г., необходим другой способ актуализации. Применять коэффициенты-дефляторы целесообразно только к показателям, которые были обоснованы уже после 1998 г., тогда можно рассчитывать на достоверность расчетов с небольшой погрешностью.

Литература

1. Методические рекомендации по технико-экономическому обоснованию кондиций для подсчета запасов твердых полезных ископаемых (кроме углей и горючих сланцев) – утверждены распоряжением МПР России 05.06.2007 г. № 37-р. Разработаны ФГУ «ГКЗ»;

2. Методика геолого-экономической переоценки запасов месторождений твердых полезных ископаемых (по укрупненным технико-экономическим показателям). М., ВИЭМС, 2002;

3. Проект приказа Министерства экономического развития России «Об установлении коэффициентов-дефляторов на 2014 год».

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ В ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ РОССИИ

Рустамов Н.А.
narimrust@gmal.com, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Государственная система технического регулирования Российской Федерации основывается на нормах и правилах, практикуемых в Европейском Союзе (ЕС), и преследует цель гармонизации работ в этой сфере с европейскими аналогами, что является одной из основных условий интеграции Российской Федерации в ЕС и деятельности во Всемирной Торговой Организации. Отправной точкой в создании современной национальной системы технического регулирования стало принятие Федерального Закона от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» и последующих его изменений, направленных на повышение ее эффективности и действенности.

Концептуальное положение закона состоит [1] в применении двухуровневой системы нормативных документов: технических регламентов, которые содержат обязательные требования, и национальных стандартов, исполняемых на добровольной основе.

Система технического регулирования призвана обеспечить интересы и требования государства в продвижении товаров и услуг, стимулировании экономического развития, защиты жизни и здоровья граждан, окружающей среды, материальных ценностей.

Техническое регулирование включает в себя правовое регулирование в трех областях: техническое законодательство, стандартизация, оценка соответствия.

Основным нормативно-правовым документом системы технического законодательства является технический регламент – закон обязательного применения в научно-технической сфере.

Более гибким инструментом государственного регулирования и управления экономическим развитием является система национальных стандартов. Стандарт представляет собой документ добровольного применения, и он работает тогда, когда исполнитель понимает все выгоды применения национальных стандартов. По-существу стандарт представляет собой некий механизм саморегуляции. Национальные стандарты разрабатываются и принимаются в поддержку технических регламентов. В отсутствие технических регламентов национальные стандарты представляют собой основную нормативно-методическую базу государственного регулирования, упорядочивания и стимулирования развития отрасли.

Первая в истории России гидрогеотермальная электростанция (ГеоЭС) была построена в 1966 году на Паужетском геотермальном месторождении на юге Камчатского полуострова. Установленная электрическая мощность станции составляла 5 МВт, а в последующем была доведена до 14,5 МВт [2]. Планы развития геотермальной энергетики на Камчатке – наиболее перспективном регионе России, обладающим большими гидрогеотермальными ресурсами (общий вынос тепла гидротермами Камчатки в естественных условиях по оценкам, приведенным в [3] достигает 2300 МВт (тепловых), в том числе высокотемпературных гидротермальных систем – 1780 МВт (тепловых)), реализовались пуском в 1999 году Верхне-Мутновской ГеоЭС (12 МВт) и Мутновской ГеоЭС (50 МВт). Кроме того, на острове Кунашир в 2001б была пущена Менделеевская ГеоЭС (3,4 МВт), а на острове Итуруп в 2006 году введена в действие Океанская ГеоЭС (3,4 МВт).

Эксплуатация ГеоЭС в сложных природных условиях Камчатки дает большой опыт практической работы, дополняемый опытом проведения ремонтных работ и работ по модернизации и улучшению систем и технологий.

Помимо Камчатского края в России имеются и другие, перспективные с точки зрения использования гидрогеотермальных ресурсов, районы, часто обсуждаемые специалистами на различных форумах. Таковыми являются, например, районы Северного Кавказа, Краснодарский и Ставропольский края, Прибайкалье, Калининградский и Ярославский области и др. [2].

В последние годы активно разрабатываются технологии использования тепла «сухих горных пород» (см., например, [4]) – петрогеотермальная энергетика. С учетом и этих технологий, геотермальная энергетика является одной из наиболее перспективных направлений развития альтернативного энергообеспечения в России.

Но, к сожалению, на государственном уровне технического регулирования не достаточно нормативно-методических документов, обеспечивающих государственное влияние и регулирование геотермальной энергетикой, и ситуацию в этой части можно оценивать только как катастрофическую.

В 1994 году ВНИИ стандартизации разработал рекомендации Р 50-605-86-94 «Энергетика геотермальная. Методика определения ресурсов». Но, по-видимому, этот документ утерян, а продолжения этих работ не последовало [6]. Кроме указанных рекомендаций существуют стандарты организации ОАО РусГидро СТО 70238424.27.100.060-2009 «Геотермальные электростанции. Условия создания. Нормы и требования» и СТО 03.01.94-2013 «Геотермальные электростанции. Определение энергетической продуктивности геотермальных полей. Общие положения».

Следует отметить, что стандарты организаций являются внутренними нормативными документами организации и не принимаются как национальные стандарты.

С 1января 2014 года на территории Российской Федерации вступили в силу два новых национальных стандарта, разработанных в 2012 году НИИЭС РусГидро: ГОСТ Р 55004-2012 «Возобновляемая энергетика. Геотермальные электростанции. Сооружения. Требования безопасности. Основные положения» и ГОСТ Р 55005-2012 «Возобновляемая энергетика. Геотермальные электростанции. Требования по безопасности при эксплуатации» и они являются первыми национальными стандартами в этой отрасли, несмотря на почти пятидесятилетний опыт создания и эксплуатации ГеоЭС в России.

Таким образом, можно утверждать, что геотермальная энергетика России практически не обеспечена нормативно-методическими документами, регулирующими ее развитие в масштабах страны. Факты развития геотермальной энергетики в таких странах как США, Италия, Исландия, Индонезия, Новая Зеландия, Мексика ([5]) показывают, что геотермальная энергия представляет собой важнейший энергетический ресурс и рано или поздно в России начнется активный период развития геотермальной энергетики, который необходимо обеспечить нормативно-методическими документами, работу над которыми нужно начинать сегодня, используя имеющийся в стране опыт.

Литература

1. Белобрагин В.Я. Основы технического регулирования – М.: РИА Стандарты и качество, 2008, 424 стр.

2. Томаров Г.В. Российские геотермальные электростанции / Возобновляемые источники энергии: курс лекций. Учебное пособие. Под общей редакцией А.А.Соловьева и С.В.Киселевой – М.: МИРОС, 2010, с. 148-155.

3. Сугробов В.М., Кононов В.И., Вереина О.Б. Перспективы использования геотермальных ресурсов Камчатки // Энергосбережение, 2005, №2, стр.98-102 и № 3, с. 76-78.

4. Гнатусь Н.А., Хуторской М.Д. Перспективы извлечения и использования тепла «сухих горных пород» – петротермальная энергетика России // Мониторинг. Наука и технологии, 2010, выпуск №2, с. 6-15.

5. Томаров Г.В. Тенденции и перспективы развития геотермальной энергетики / Возобновляемые источники энергии. Курс лекций. Под общей редакцией А.А.Соловьева и С.В.Киселевой – М.: Университетская книга, 2012, с. 113-130.

6. Рустамов Н.А. Стандартизация в геотермальной энергетике России // Мир стандартов № 8, 2014, с. 54-56.

АНАЛИЗ СПРОСА ЗОЛОТА НА РЫНКЕ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ В КНР

Сюн Хунцзе
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Золото – это единственный монетарный актив в мире, который не имеет рисков, присущих валютам, и является единственным всемирно признанным активом, не зависящим от этнической, языковой, религиозной, культурной и национальной принадлежности. При этом во время кризиса золото является последней защитой экономической безопасности страны, а также защищает национальный суверенитет.

На сегодняшний день Китай является самым крупным потребителем золота в мире и стал лидером по потреблению золота. В Китае золото является символом благополучия и процветания. Любовь к золоту в Китае поддерживается не только на протяжении многих поколений, но и присуща всем слоям населения. Потребители золота в Китае рассматривают золотые ювелирные украшения в качестве инвестиции; они осознают выгоду золота в качестве резерва ценности. Золото воспринимается в Китае как форма денег, как ликвидный актив, который быстро можно продать. Оно является основополагающей семейной ценностью и средством, чтобы накопить богатство. Люди стали ещё больше воспринимать золото как надёжное и безопасное вложение денег. Спрос на золото в Китае растёт 11-й год подряд до 2013 г, общий объём спроса составил 2199 тонн, а объем потребления увеличился на 41.36% и достиг 1176.40 тонн. Китай вышел на первое место в мире по потреблению. Частные инвестиции составили 1022.44 тонн; рост по сравнению с 2012 г, составил более 230%. По потреблению золота Китая в 2014 г, составил 866 тонн.

Основными направлениями спроса на золото в Китае являются: производство ювелирных изделий, использование в промышленности (электроника, стоматология (медицина) и другие виды), инвестирование в благородный металл (слитки и монеты), покупки официального сектора.

В 2013 г, производство ювелирных изделий в Китае увеличилось на 42.25% до 716 тонн, по сравнению с 2012 г. Китайцы предпочитают ювелирные украшения, сделанные из «чистого золота» (24 карата, или 999,9 пробы).

Электронная промышленность быстро развивается в Китае, поэтому растет спрос, который в 2013 г, составил 49 тонн.

Другие виды в основном используется для сувениров и подарков, которые составили 10,4 тонн.

Растущий спрос Китая на слитки был частично обусловлен общенациональным покупательским бумом, продолжавшимся с февральского праздника весны по апрель, потом мировые цены на слитки резко упали, таким образом, спрос на слитки составил 375 тонн.

В основном официальные монеты используются в качестве подарка; объём их выпуска в 2013 году составили 25 тонн.

Шанхайская биржа золота – крупнейшая биржа в Китае по торговле драгоценными металлами. На ней создано 3 золотых ETF фонда, но объёмы металлов в них в связи со снижением цен оказались незначительными.

Государственные инвестиции в золото на конец 2013 года составили 1054 тонны и составляют всего 1,1% от золотовалютных резервов страны. Многие эксперты отмечают, что это далеко от истины. По мнению автора, интернационализация юаня будет поддержана золотыми запасами, истинный объём которых будет объявлен в будущем. Китай планирует продолжать накапливать золото в своих резервах, так как, по мнению автора, это позволит поддержать юань в любых обстоятельствах.

К ВОПРОСУ ОСВОЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ РУДНЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Рыжова Л.П., Носова Е.В.
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Техногенные месторождения – это особый вид месторождений, сформировавшихся в районах горнорудной промышленности (Северо-запад и Юго-восток европейской части России, Урал, Юго-восток и Восток азиатской части, Центр Сибири). Они представляют собой отвалы горнодобывающих предприятий, хвостохранилища обогатительных фабрик, шлакозольные отвалы топливно-энергетического комплекса, шлаки и шламы металлургического производства и т.д.; по количеству и качеству содержащегося в них минерального сырья пригодны для промышленного использования; являются потенциальным источником полезных ископаемых, в частности, цветных и редких металлов, строительных материалов (щебень, песок и т.д.). Для них характерны следующие черты: географически расположены только в промышленно развитых районах; находятся на поверхности Земли и горная масса в них дезинтегрирована; имеют более обширный минеральный состав, чем в обычных месторождениях. Для переработки техногенных руд требуются иные технологии, основанные на последних достижениях науки и техники.

Отвалы горнодобывающих и металлургических предприятий являются перспективным источником сырья. Установлено, что в России скопилось свыше 50 миллиардов тонн техногенных отходов с достаточно высоким содержанием полезных компонентов на месторождениях, отрабатываемых в 40-50-е гг. XX века.

Преимущества вовлечения техногенных месторождений очевидны, поскольку это позволит решить целый ряд экономических, социальных и экологических проблем. Со стороны экономики они сводятся к следующему: 1) постоянное удорожание сырья, в связи с разработкой месторождений на всё более значительных глубинах; 2) истощение запасов полезных ископаемых в недрах Земли; 3) снижение производительности труда и уменьшение темпов добычи полезных ископаемых в связи с постоянным ухудшением горно-геологических условий добычи (большие глубины, бедные руды).

Отработка техногенного месторождения может обеспечить, как минимум: 1) сокращение расходов на поиски новых и разведку эксплуатируемых месторождений; 2) сохранение истощающихся минеральных ресурсов в недрах; 3) повышение производительности труда за счёт рентабельной переработки уже добытого сырья; 4) улучшение условий труда, так как техногенные месторождения расположены на поверхности Земли; 5) производство дешёвых стройматериалов (песок, щебень, гравий, цемент, абразивы и т.д.); 6) освобождение занимаемых им земель и их рекультивацию, ликвидацию источников загрязнения окружающей среды.

Техногенные месторождения цветных и редких металлов возникают при добыче, обогащении и переработке продуктов обогащения руд цветных (Cu , Zn, Pb, Al и Mg) и редких (Ni, Sn, Mo, W, Bi, V, Co, As, Sb и Hg) металлов. Они пригодны как для последующего извлечения металла, так и для получения стройматериалов; могут содержать попутные элементы, которые в начальный период добычи руд по тем или иным причинам не извлекались. Большая часть полиметаллических и медно-цинковых месторождений содержит Ag, Cd, редкие и рассеянные элементы, потребность в которых резко возросла в последнее время; промышленные кондиции на них в связи с этим существенно понизились.

Основная доля (87,4-96,8%) запасов полезных компонентов сосредоточена в месторождениях, возникающих при добыче руд коренных месторождений. По содержанию меди в руде этот показатель больше соответствующих потерь при добыче вольфрамовых руд несмотря на то, что медные и медно-цинковые кондиционные руды имеют более высокие содержания Cu (0,35-0,5%) и Zn (1,5%) и, как следствие этого, должны быть более однородны. Средние же содержания Cu (0,34-0,37%) близки к кондиционным (0,35-0,5%), поэтому,

учитывая неравномерность распределения меди в техногенных рудах (от 0,08 до 1,88%), они достаточно конкурентоспособны с коренными рудами.

Методика исследований техногенных месторождений включает ряд этапов: 1) рекогносцировочное геолого-геофизическое обследование, которое заканчивается решением о целесообразности дальнейшего исследования; 2) геолого-геофизическая съёмка поверхности отложений ядерногеофизическими методами, обеспечивающая геолого-технологическое картирование и выявление наиболее перспективных для разработки участков; 3) разбуривание перспективных участков, задачей которого служит заверка результатов поверхностной съёмки и получение данных о пространственном распределении оруденения в техногенных отложениях; делается прогнозный подсчёт запасов полезных компонентов, а также план отработки с учётом технологических типов оруденения и составление геологической карты и разрезов; 4) изучение малой технологической пробы, а также составление технико-экономического обоснования (ТЭО) промышленного освоения месторождения с разработкой кондиций. Важным элементом является оценка техногенного месторождения на экологический ущерб, а также составление экогеологической карты.

Не для всех видов отходов металлургических предприятий разработаны экономически оправданные и экологически приемлемые технологии. Серьезная проблема с переработкой хвостов обогащения сульфидных руд, образовавшихся в результате выделения из пород меди, никеля, цинка и свинца: после обогащения 90% руды уходит в хвостохранилища.

Существующая в Российской Федерации нормативно-правовая база позволяет разрабатывать техногенные месторождения, однако в ее основе лежат принципы освоения крупных месторождений (многостадийная разведка; разработка ТЭО временных и постоянных кондиций; утверждение запасов в ГКЗ или ТКЗ; согласование проектов во многих инстанциях, утверждение технологических потерь), для оставшейся же сырьевой базы требуется другая регламентация.

Сейчас на балансе у государства находится около 500 техногенных образований. Минприроды заинтересовано в более активном вовлечении бизнеса в их переработку. В планах находится реализация ряда пилотных проектов по переработке техногенных образований.

Литература

1. Федеральный закон РФ «О НЕДРАХ» от 21.02.1992 № 2395-1 (действующая редакция от 01.07.2013).

2. Коняев В.П., Крючкова Л.А., Туманова Е.С. Техногенное минеральное сырье России и направление его использования. – М. : Инф. сб. М., 1994. Вып. 1.

3. Лисов В.И., Назарова З.М. и др. Повышение эффективности деятельности геологоразведочных и горных предприятий в современных условиях. – М.: ВНИИгеосистем, 2014.

4. Анисимов В.Н., Булгаков И.С., Кушнаренко В.К. Новый технологический комплекс по переработке отходов обогащения металлосодержащих руд. – М. : «Горный журнал», № 6/2007.

5. Трубецкой К.Н., Уманец В.Н., Никитин М.Б. Классификация техногенных месторождений, основные категории и понятия. – М. : «Горный журнал», № 12, 1989.

6. www.mining-enc.ru/, январь 2014.

7. www.pronedra.ru, январь 2014.

ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ ТАДЖИКИСТАНА, КАК ОСНОВНОЙ ПОТЕНЦИАЛ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

[1]Холбобоев Ф.С., [2]Курбанов Н.Х.
[1]Полномочный представитель Республики Таджикистан в Комиссии по экономическим вопросам при Экономическом Совете СНГ, [2]Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

В условиях глобализации и интеграции стран, и их вовлечения в мирохозяйственные процессы, роль природного фактора, как основа развития экономики неуклонно возрастает. Именно этот фактор становится движущей силой структурных преобразований, формирования новых специализированных отраслей и обеспечения роста экономики. В этой связи оценка природных ресурсов страны определяется как важным, составляющим фактором решения проблем стратегий развития.

Природные ресурсы Таджикистана весьма разнообразны. На территории республики выявлено много месторождений полихимических, редких и благородных металлов: цинк, свинец, висмут, молибден, вольфрам, медь, золото, серебро, сурьма, ртуть, плавиковые шпаты, олово, уран, висмут, железо, марганец, поваренная соль, магний и другие, имеющие экспортный потенциал. К известным месторождениям Таджикистана относятся золоторудные месторождения Пенджикента и Шугнана, месторождение серебра Большой Каниманcур, месторождения сурьмы – Анзоб, месторождения мрамора в Ванче, Пенджикенте, Дарвозе, Шахристане и другие. Имеются месторождения угля, газа, нефти, мрамора, строительных материалов.

Природные ресурсы страны можно определить как исходную базу развития национальной экономики. Они состоят из биоклиматических, земельно-водных, топливно-энергетических и минерально-сырьевых ресурсов

Почти половина территории Таджикистана расположена на высоте более 3000 метров. Наличие гор затрудняет организацию внутреннего транспорта и связи, но в то же время является фактором обеспечивающим республику богатыми гидроэнергетическими ресурсами.

В стране разведаны запасы нефти, газа и угля. Основные газонефтяные области Таджикистана расположены в северной и южной его части. В северной части Таджикистана перспективы на нефть и газ имеют 25 территорий. В настоящее время открыты 5 газонефтяных месторождений: Рават, Кани-бадам, Северный Канибадам, Айритон, Ниязбек. Разведанные и прогнозные запасы нефти и газа в этих структурах приурочены к отложениям палеогенового возраста с глубиной залегания 3000-5000 м. В южной части республики имеют перспективы на нефть и газ около 125 территорий. Открыты такие газонефтяные месторождения, как Комсомольское, Андыгенское, Кызыл-Тумшук, Кичик-Бель, Акбаж-Адыр, Суль-дузы, Шаамбары, Бештентяк. Всего на территории Таджикистана балансом запасов учтено 30 месторождений нефти и газа. По последним данным, потенциальные запасы нефти и газового конденсата в республике составляют 158 млн т., а газа – 875 млрд м^3, в том числе по Северному Таджикистану: нефть и газовый конденсат – 56 млн т., газ – 61 млрд м^3. Однако ресурсы нефти освоены на 9%, а газа – на 3,5%. По оценкам специалистов, суммарные геологические запасы нефти в Таджикистане оцениваются в объёме 467 млн т., а свободного газа – 1036 млрд м^3.

По запасам угля Таджикистан занимает ведущее место в Центральной Азии. Общие геологические запасы составляют около 4,0 миллиардов тонн. 80% угля относится к коксующимся. На территории Таджикистана насчитывается более 35 месторождений угля, по некоторым из них подсчитаны общие и промышленные запасы. Самыми крупными из них являются месторождения Шураб, Фон-Ягноб, Назар-Айлок, Кштут-Зауран, Магион, Зидди и Миёнаду-Хайрон. В 2011 г. добыча угля велась лишь на Шурабском месторождении – около 200 тыс. т. (в 1990 г. объём добычи составлял 477 тыс. т.), на Фон-Ягнобском – 20 тыс. т. и на Назар-Айлокском – около 15 тыс. т. Все это покрывает лишь 14% потребностей республики.

Резкое снижение собственной добычи угля в республике обусловлено сложными горно-геологическими условиями проходки на шахтах, износом механизмов, сокращением поставок горюче-смазочных материалов, отсутствием запасных частей к технике и т.д.

На сегодняшний день одной из главных задач по снижению топливного дефицита республики является организация собственной угольной промышленности путем разработки угольных месторождений, и в первую очередь таких как Фон-Ягноб, Назар-Айлок, Миенаду-Хайрон и Зидди.

Таким образом, угольная промышленность в стратегии развития экономики страны занимает весомую часть, поэтому развития этой отрасли в перспективе не только снизить энергозависимость Таджикистана, но и создаст необходимые условия перехода к его экспорту.

По минерально-сырьевым ресурсам Таджикистан богат самыми разнообразными видами полезных ископаемых. В республике разведано и подготовлено к освоению около 400 месторождений более 50 видов полезных ископаемых. Из черных и легирующих металлов на территории республики открыты месторождения железа, вольфрама и молибдена. Из цветных и редких металлов в недрах Таджикистана известны месторождения свинца, цинка, золота, серебра, меди, сурьмы, ртути, олова, висмута, стронция и алюминиевого сырья. За последнее время проведен большой объем геологоразведочных и научно-исследовательских работ, позволивших выявить месторождения плавикового шпата, бора, песка стекольного, горного хрусталя. Открыты месторождения минерального сырья для химической промышленности – доломиты, каменная соль. В республике имеются большие запасы сырья для промышленности строительных материалов известняки, гипс, минеральные краски, мрамор, гранит, лазурит, шпинель, бирюза, аметист, гранат, турмалин, сапфир и т.д.

Таджикистан занимает одно из ведущих мест среди стран СНГ по запасам стронция, сурьмы и поваренной соли, а по запасам цинка, свинца, плавикового шпата занимает лидирующее место среди республик Среднеазиатского региона. Всего в республике выявлены 500 месторождений каменной соли, запасы которой огромны и составляют по категории А+В+С1 – 3,6 млрд т., по категории С2 – 71 млрд т.

По запасам цветных металлов Таджикистан занимает одно из первых мест среди республик Центральной Азии и может предложить мировому рынку товары, которые могут содержать серебро, свинец, цинк, висмут, сурьму, ртуть, олово и многие другие металлы. Только запасы серебра оцениваются в объеме 50 тыс. тонн, а золота – около 400 тонн. Однако все вышеперечисленные ресурсы республики из-за капиталоемкости, особенности горного рельефа и труднодоступности используются в мизерных объемах, а некоторые и вовсе не используются.

В этой связи при разработке национальной стратегии развития страны на период до 2025 гг., в разделе промышленность, центральное место должны занять приоритетные направления по эффективному использованию природных ресурсов.

Таким образом, приоритетными отраслями в развитии стратегии промышленности и повышения экспортного потенциала республики в ближайшей перспективе могут стать гидроэнергетика, развития угольной промышленности, горнодобывающая, цветная металлургия, химическая, легкая и пищевая промышленность.

Литература

1. Документ Стратегии сокращения бедности. – Душанбе, 2002.

2. Национальная стратегия развития РТ на период до 2015 года.

3. Ресурсный подход к определению приоритетов развития экспортного потенциала промышленности Республики Таджикистан. АМИНОВ Д. Г. Вестник Таджикского государственного университета права, бизнеса и политики Выпуск № 3 (55) / 2013.

ПРОЦЕДУРЫ МОНИТОРИНГА И КОНТРОЛЯ В СИСТЕМАХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА КОНТРОЛЯ: ТРЕБОВАНИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО СТАНДАРТА ISO 14001 И ПОДХОДЫ К ВНЕДРЕНИЮ

Хорошавин А.В.
antonchor@inbox.ru, Институт наук о Земле СПбГУ, Санкт-Петербург, Россия

Многие организации России, внедряя систему экологического менеджмента (СЭМ), недостаточно разбираются в различиях обязательных процедур внутреннего контроля. Это приводит к снижению результативности СЭМ, а также к упущению целых блоков требований ISO 14001 и невозможности успешной сертификации системы [5].

Чтобы избежать подобных проблем, рассмотрим требования международного стандарта ISO 14001 относительно каждой из обязательных процедур внутреннего контроля.

Итак, важными механизмами функционирования и улучшения СЭМ любой организации является проведение внутреннего контроля, что согласно требованиям стандарта ISO 14001:2004 [6] должно быть реализовано путём разработки и внедрения трёх основных видов процедур, а именно:

- процедуры мониторинга и измерений (п. 4.5.1);
- процедуры оценки соответствия (п. 4.5.2);
- процедуры внутреннего аудита (п. 4.5.5).

Начнём с анализа требований п. 4.5.1 «Мониторинг и измерения» ISO 14001. Данный раздел предъявляет требование по разработке и внедрению процедур мониторинга тех своих операций, которые могут оказать существенное воздействие на окружающую среду.

Для наглядности рассмотрим достаточно типичный для многих предприятий России пример внедрения процедуры мониторинга и измерений для котельной. В данном случае, если работа котельной будет отнесена к существенному экологическому аспекту организации, исходя из требований ISO 14001, организация должна установить документированную процедуру управления данной операцией [4], её рабочие параметры и процедуру регулярного мониторинга. Согласно российской практике данные процедуры должны быть реализованы:

1) путём определения параметров расхода топлива, скорости потока и концентрации кислорода в отходящих газах (на языке ISO 14001, п. 4.4.6, – установить рабочие критерии);

2) путём разработки режимной карты работы котла (в ISO 14001, п. 4.4.6, это называется «документированная процедура управления операцией»);

3) путём установления ежесменного контроля оператором котельной соблюдения параметров режимной карты (в ISO 14001, п. 4.5.1, – установление процедуры мониторинга).

Таким образом, основное отличие процедур мониторинга и измерений состоит в том, что они призваны обеспечить повседневный (первичный) контроль рабочих параметров тех операций, которые могут оказать существенное воздействие на окружающую среду.

Следующим механизмом по проверке результативности функционирования СЭМ, который должен быть внедрён в соответствии с требованиями ISO 14001, являются процедуры периодической оценки соответствия законодательным и другим требованиям. Такие процедуры должны включать оценку соответствия идентифицированным законодательным и другим требованиям, применимым к эко-аспектам организации [3].

Для понимания обратимся к примеру внедрения требований ISO 14001 в рамках работы котельной. Для внедрения требований по оценке соответствия законодательным требованиям организации необходимо:

1) провести инвентаризацию источника загрязнения атмосферы (ИЗА) – «котельная» (на языке ISO 14001, п. 4.3.1, это идентификация экологического аспекта);

2) обосновать норматив предельно допустимого выброса (ПДВ) для котельной, получить разрешение на выброс (по ISO 14001, п. 4.3.2 – идентификация требования);

3) установить ежегодный график и методы производственного экологического контроля соблюдения нормативов ПДВ (по ISO 14001, п. 4.5.2, –оценка соответствия).

Таким образом, процедуры оценки соответствия призваны на периодической основе (ежеквартально, ежегодно) предоставлять свидетельства выполнения обязательств экологической политики организации по соблюдению законодательных требований.

Третьим видом процедуры проверок в СЭМ, согласно требованиям ISO 14001, является процедура внутреннего аудита. Внедрение внутреннего аудита призвано подтвердить соответствие СЭМ организации требованиям ISO 14001, её пригодность для управления экологическими аспектами и результативность такого управления [1, 2].

То есть процедура внутреннего аудита призвана предоставить высшему руководству организации подробную и объективную информацию о достижении экологических целей организации, выполнении экологической политики и процедур (по обучению, управлению операциями, мониторингу и т.д.), о достаточности ресурсов. Итоговым результатом процедуры внутреннего аудита является рассмотрение результатов аудита в рамках анализа со стороны высшего руководства и принятие решений по улучшению СЭМ путём изменения ранее установленных процедур, постановки экологических целей на новый период планирования и выделения соответствующих ресурсов на поддержание СЭМ.

Так, в котельной в рамках внутреннего аудита необходимо провести проверку системных вопросов:

- полнота определения существенности экологических аспектов, п. 4.3.1 ISO 14001;
- способность режимов работы обеспечить соблюдение норм ПДВ, п. 4.4.6 ISO 14001;
- корректность выполнения персоналом процедур мониторинга (режимные листы) и принятия корректирующих действий при отклонениях от параметров, п. 4.5.1 ISO 14001;
- корректности осуществлённой оценки соответствия законодательным требованиям (по протоколам анализа выбросов, формы 2-ТП (воздух)), п. 4.5.2 ISO 14001 и т.д.

Таким образом, процедура внутреннего аудита должна предоставить руководству подробную информацию о результативности СЭМ организации, её программ и процедур.

Подводя итог, необходимо отметить, что требуемый стандартом ISO 14001 комплекс процедур внутреннего контроля различен по частоте и уровню контроля, и каждая процедура подтверждает выполнение различных требований в рамках СЭМ организации:

- мониторинг и измерения призваны обеспечить ежесменный контроль соблюдения технологических норм и корректности выполнения вспомогательных операций;
- оценка соответствия обеспечивает ежеквартальный (ежегодный) контроль выполнения норм воздействия на окружающую среду, установленных законодательством;
- внутренний аудит призван проводить анализ СЭМ в соответствии с требованиями ISO 14001, включая указанные ранее процедуры мониторинга и оценки соответствия законодательным требованиям.

Литература

1. Коночкина Е. А., Система экологического менеджмента на предприятиях: стратегический подход. – Иркутск, 2000. – 427 с.

2. Пахомова Н.В., Стратегия устойчивого развития и переход к зеленой экономике: обновление приоритетов и механизмов // Вестник СПбГУ. Сер. 5.2013. Вып. 4. С. 35-54.

3. Хорошавин А.В., Разработка и применение базовых инструментов экологического менеджмента на предприятиях России // Журнал «Экология промышленного производства» № 4 за 2014 г. С. 75-81.

4. Хорошавин А.В., Развитие системы сертификации продукции по критериям экологической безопасности в России // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент» №1, 2014 – г. Санкт-Петербург

5. ISO Survey of Management System Standard Certifications – 2012, www.iso.org/survey.

6. ISO 14001 Environmental management systems-Requirements with guidance for use. 2004.

ПРАВОВАЯ КУЛЬТУРА И ПРАВОВОЕ ВОСПИТАНИЕ В ДУХОВНОЙ СФЕРЕ ОБЩЕСТВА

Шерстянников Н.А.
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Духовная сфера, являющаяся системой отношений между людьми, включает в себя также правовую сферу – систему правовых отношений, возникающих в обществе и отражающих отношение государства к своим гражданам, а граждан к существующей государственной власти.

С правовой сферой тесным образом связана правовая культура, так как современное общество не может обходиться без регулирующего воздействия на него со стороны права. Как бы ни был добросовестен специалист на производстве, но если он пренебрежительно относится к законам, или отрицает их необходимость, жизнь может быть осложнена неприятными последствиями.

Поэтому студентам, как будущим специалистам, необходимо понимание того, что такое право, какова роль законодательства в российском обществе, как использовать правовой механизм для достижения производственных целей. Исходя из этого, в лекционных и практических занятиях мы рассматриваем те юридические проблемы, которые более всего необходимы для практических потребностей. Творческая инициатива, умение управлять производственным коллективом должны сочетаться у специалистов с должным уровнем правовой культуры.

Формированию представлений о ценности самодисциплины и культуры поведения способствует правовое воспитание, которое может гарантировать законность, укреплять правопорядок. Конечно, многие вопросы современной повседневной жизни понимаются на уровне обыденного сознания, а в силу своей повторяемости, становятся очевидными. Однако стоит случиться какому-то неожиданному обстоятельству, то люди теряются в поисках права и справедливости. Например, какие «громы и молнии» метаются в связи с финансовыми пирамидами, а также с проблемой обманутых дольщиков. Даже среди ученых-юристов существует разное понимание права и справедливости к разрешению той или иной правовой ситуации. Поэтому важно учитывать, что многие правовые вопросы являются дискуссионными, не до конца разрешенными, проблемными.

Трудно себе представить государство, которое обходилось бы без законов. Но известны времена, когда государство ориентировалось преимущественно на силу, а на право – когда гремит оружие, законы молчат. В таком государстве, даже при наличии законов, законности уже не было, и начиналось управление с помощью подзаконных актов и основанных на них полномочий должностных лиц. Если граждане, а тем более должностные лица, уходят от законности, то рушится правовой порядок. Только в свободном обществе свободных людей создаются условия для достижения человеческих идеалов. Однако свобода не приносится в общество с помощью «волшебной палочки», а во многом зависит от духовной жизни, и в значительной степени, определяется отношением людей к праву.

В этом плане правовая культура и правовое воспитание являются основой духовной жизни общества, дают ориентиры надлежащего поведения, в основе которого находится известный с давних времен принцип: «Поступай так, чтобы правило твоих действий могло быть общим примером для всех».

Литература

1. Хропанюк В.Н. Теория государства и права. М., «ИКФ Омега». 2002.
2 .Исаев И.А. История государства и права России. М., «Юрист», 2002.
3. Основы права. Под редакцией В.В. Лазарева. М., «Юрист», 2006.

УЧЕТ СТОХАСТИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ГРАНИЧНОГО КОЭФФИЦИЕНТА ВСКРЫШИ

Семенов А.С., Вересов И.В.
loader3@yandex.ru, Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург, Россия

При определении границ карьера на конец отработки используется граничный коэффициент вскрыши, характеризующий конечный контур карьера, при котором будет отсутствовать прибыль (равна нулю), а все издержки производства покрываются. Значения извлекаемой ценности руды могут использоваться для установления граничного коэффициента вскрыши. Значения извлекаемой ценности руды могут использоваться для установления граничного коэффициента вскрыши.

В себестоимости добычи руды учитываются все затраты в технологической цепи процессов до получения концентрата, за исключением затрат на удаление вскрышных пород. Граничный коэффициент вскрыши необходимо рассматривать с учетом изменения содержания полезных компонентов в руде, рыночных цен на конечный продукт.

Высокие рыночные цены на добываемую руду имеют эффект развития карьера, увеличения его границ, в то время как низкие – наоборот, приводят к сокращению границ карьеров, увеличению риска проектирования.

При проектировании карьеров и реализации проектов горнотехнических систем в условиях риска следует ставку дисконта и процентную ставку принимать с некоторым увеличением для учета инфляции и риска. При определении граничного коэффициента вскрыши, для уменьшения риска принятия проектных решений, целесообразно учитывать фактор минимально необходимой для развития предприятия прибыли.

Принимая определенные значения процентной ставки, предварительно оценив норму рентабельности проекта (IRR), определяется граничный коэффициент вскрыши, обеспечивающий отработку карьера с минимально необходимой для развития предприятия прибылью.

Цены на рынке рассматриваемого вида минерального сырья являются ключевыми показателями при определении границ карьера на конец отработки. Долговременные вычисления, как правило, проводятся на стабильном базисе без учета вероятностного характера исходных данных.

При высокой инфляции и кризисных явлениях в экономике для установления ставки дисконта (процентной ставки) различных проектов может служить депозитный процент по банковским вкладам в относительно стабильной валюте (например, 6-8% в год для долларов США или евро). К.Н. Трубецкой, Пешков А.А., Мацко Н.А. [1] предлагают принимать коэффициент дисконтирования для реализации новых проектов и расширения программ деятельности в размере К = 14-18%.

В развитых горнодобывающих странах увеличение нормы дисконта (процентной ставки) может осуществляться за счет коэффициента учета риска задаваемого в виде экспертных оценок.

Выбираемое при проектировании карьера значение ставки дисконта значительно влияет на показатели оценки проекта. Когда принимается решение о реализации конкретного проекта, тем самым не просто отклоняются все другие проекты, но осуществляется отказ от прибылей, которые могли бы принести инвестиции, вложенные в эти проекты.

При проектировании определяется норма прибыли, которая может быть выбрана в качестве ставки дисконта. Если проект имеет нулевое значение чистой текущей стоимости, она даст возможность инвесторам вернуть вложенные средства и получить прибыль.

При использовании чистой текущей стоимости в качестве критерия оценки проекта подразумевается, что любое положительное значение NPV делает проект привлекательным.

Выбор ставки дисконта при проектировании карьеров является одним из наиболее сложных аспектов расчета чистой текущей стоимости проекта (NPV):

- Целесообразно ставку дисконта, включающую защищенную от риска ставку по государственным ценным бумагам и некоторую премию, применять ее в качестве универсального средства при проектировании. При таком подходе значение ставки дисконта оказывается в интервале 8-15% и премия за риск принимается в размере 3-5%.
- Возможно установление предельной процентной ставки по аналогии с ранее реализуемыми успешными проектами.
- Выбирая надбавку за риск, следует оценивать последний количественно, а не произвольно увеличивать ставку дисконта.
- При оценке проекта, находящегося на ранней стадии составления следует использовать более высокую ставку дисконта, чем на более поздних стадиях проектирования.
- При сложных горно-технических условиях и технологиях разработки месторождений следует принимать более высокую ставку дисконта, чем в относительно простых случаях.
- Чем выше извлекаемая ценность добываемой руды, тем выше риск, связанный с колебаниями цен на конечный продукт.
- Для предельных рудников – находящемся на грани рентабельности и на границе входа в рынок минерального сырья, риск, связанный с участием в проекте, выше, чем в проектах, где разница между себестоимостью продукции и её ожидаемой ценой в обозримом будущем будет достаточно велика.

Для определения процентной ставки проекта горнодобывающего предприятия с учетом риска можно воспользоваться зависимостью [1]

$$i_R = \left(\frac{K_A \Delta A}{\Delta З + \Delta A} + \frac{K_З (1 - H) \Delta З}{\Delta З + \Delta A}\right)(1 - k_u),$$

где K_A – стоимость акционерного капитала; $K_З$ – стоимость заемных средств; H – общая ставка налогов; $\Delta З$ и ΔA – доля заемного и акционерного капитала от общего размера инвестиций в реализацию проекта, соответственно; k_u – уровень инфляции, %.

Для анализа количественных рисков проектов открытой разработки рудных месторождений наиболее уместным является метод Монте-Карло (график кумулятивной вероятности), который получил достаточно широкое распространение вместе с развитием программного обеспечения.

Наиболее удобным для анализа рисков показателем является NPV (ЧДД), поскольку распределение данного показателя является нормальным (гауссовским).

Для каждого варианта проекта производится расчет NPV, полученные значения которого использовались для построения графиков кумулятивной вероятности. Основной сложностью, присущей методу Монте-Карло, является большое количество вычислений сценариев (около 5000) и наличие специальных компьютерных программ.

В результате определяется диапазон NPV и IRR, т.е. пессимистический, базовый (наиболее вероятный) и оптимистический варианты, а также вероятность результата NPV и IRR.

Увеличение значения дисконтирующего фактора за счет премии за риск уменьшает чистую текущую стоимость реализации проекта (NPV).

Литература

1. Трубецкой К.Н., Пешков А.А., Мацко Н.А. Методы оценки инвестиций горных предприятий // Известия ВУЗов. Горный журнал. 1993. № 2.

S-XV

СЕКЦИЯ ФИЛОСОФСКИХ И СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

МОСКОВСКИЕ СТУДЕНТЫ В БОРЬБЕ С ФАШИЗМОМ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ (НА ПРИМЕРЕ ОМБСОНА)

Зевелева Е.А.
gum-n-rggru/@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Сегодня, когда Запад пытается всячески принизить и исказить роль СССР и победы нашей страны в войне с фашизмом, как никогда остро необходимо рассказывать правду о том, как это было.

Мы – дети фронтовиков – никогда не забывали, не забываем и не забудем подвиг нашего народа в Великой Отечественной Войне. Участник, герой Великой Отечественной Войны – это и воин, и партизан, и труженик тыла – все те простые, а по сути великие люди, кто выстоял, победил, завоевал победу в 1945 году.

В летописи Великой Отечественной войны каждый миг, каждый час, каждый из 1418 дней и ночей имеет свое особое значение. Эти мгновения неповторимы и вписаны огненными строками в общую Победу.

В Москве мы знаем улицы Дмитрия Медведева, Лазаря Поперника, Бориса Галушкина, Николая Кузнецова... Эти люди и многие, многие другие – герои ОМСБОНа. Формирование ОМСБОНа – отдельной мотострелковой бригады особого назначения НКВД СССР – происходило в конце июня – начале июля 1941 года. Оно было связано с необходимостью выполнения спецзаданий в борьбе с фашистами, вторгшимися на территорию СССР. За четыре года войны в тыл врага и на фронт было направлено 212 отрядов и групп спецназначения численностью 7.5 тысяч человек. Бригада состояла из двух полков. Первый был в основном укомплектован из интернационалистов, направленных по распоряжению Георгия Дмитрова и Долорес Ибаррури. Второй – в основном из московских студентов и спортсменов. В этом же полку сражался легендарный советский разведчик Николай Иванович Кузнецов. Вместе с ним воевал и мой отец – московский студент, в первые дни войны записавшийся добровольцем.

Студенты МГРИшники, будущие медики, Мифлийцы (легендарный Московский институт Истории, философии, литературы), Лестгафтовцы. Среди них будущие известные поэты С. Гудзенко, Ю. Левитанский, В. Кардин, студенты лестгафтовцы – Мадий К.А. – семикратный чемпион СССР по боксу, Королев Н.Ф. – девятикратный чемпион СССР по боксу, заслуженный мастер спорта СССР, Щербаков С.С. – десятикратный чемпион СССР и мира по боксу, Трошкин В.Н. – пятикратный чемпион СССР по легкой атлетике и многие, многие другие. Это те ребята и девочки, которые ушли на фронты войны, в партизаны «Не долюбив, не докурив последней папиросы»…

В истории ВОВ ОМСБОН вошел, прежде всего, своим массовым выходом в тыл врага. Одним из самых известных и крупных партизанских отрядов был отряд под руководством легендарного Д.Н. Медведева – Героя Советского Союза, в последствии известного писателя, автора книг «Это было под Ровно», «Сильные духом», «На берегах Южного Буга»… На одной из многих читательских конференций ему задали интересный вопрос, ответ на который лучше всего характеризует Д Н. Медведева: «Кто же Вы, Дмитрий Николаевич, разведчик, партизан или писатель?» – Его ответ был: «Был и остаюсь чекистом!». Его отряд «Митя» действовал на территории Гомельской, Могилевской, Брянской, Орловской областей.

В результате действий в тылу врага этого партизанского отряда было взорвано 3 железнодорожных и 7 шоссейных мостов, уничтожено 9 самолетов врага, в 13 местах разрушено железнодорожное полотно, пущено под откос 3 военных эшелона связи, выведены из строя 6 заводов, выполнявших военные заказы, уничтожены 2 генерала, 30 офицеров, более 400 гитлеровских солдат. Справедливое возмездие постигло 50 предателей Родины.

Отряд оказывал помощь Бежецкому, Дядьковскому, Людиновскому местным партизанским отрядам, способствовал организации 20 подпольных групп на занятых немцами территориях в городах и поселках. Одной из главных задач отряда был сбор и передача в центр разведывательной информации, в добывании которой студенты играли главную роль. «Медведевцы» пользовались большим авторитетом у местных жителей, которые оказывали всяческую помощь и поддержку. Вскоре Д.Н.Медведев создает в Белоруссии второй известный партизанский отряд «Победитель», основу которого также составляли московские студенты.

Тот, кто хотя бы поверхностно знаком с историей партизанского движения знает о покушении на гауляйтера Белоруссии личного друга Гитлера Вильгелма фон Кубе.

Эту операцию готовили по заданию Ставки Верховного Главнокомандующего несколько партизанских отрядов, в том числе и ОМСБОНовцы. Одной из главных исполнительниц этого акта возмездия 22 сентября 1943 года вместе с Е.Г. Мазанник и М.Б. Осиповой была студентка Минского мединститута партизанка – ОМСБОНовка Надежда Троян. Ей, как и ее боевым подругам было присвоено звание Героя Советского Союза.

Надежда Викторовна Троян стала после войны профессором, проректором Московского мединститута. Убийство Кубе показало, что даже такие высокопоставленные фашистские бонзы не защищены от народного партизанского возмездия.

Среди ОМБОНовцев более 30 Героев Советского Союза, Герои Социалистического Труда, тысячи орденоносцев, известные ученые, спортсмены…

Отметим, что ОМСБОНовские партизанские отряды отличались от других прежде всего тем, что им ставились задачи, входящие составной частью в стратегические и тактические планы Верховного командования фронтов, армий. Так было, начиная с битвы под Москвой и кончая освобождением всей территории СССР, а также частично сопредельных, оккупированных фашистами стран.

Также ОМСБОНовцы в больших масштабах занимались разведывательно-диверсионной деятельностью. В обязанности ОМСБОНовцев также входило разложение войск противника и полицейских гарнизонов путем внедрения в них своей агентуры. ОМСБОНовцы также осуществляли связь с местными подпольными партийными и комсомольскими организациями, совместно с ними добывали особо ценную информацию о противнике и отправляли ее в Центр.

Известно, что партизанское движение в целом, и ОМСБОН как его важная составная часть, внесли большой вклад в общую победу над фашизмом в Великой Отечественной войне, и московские студенты сыграли в этом важную роль.

Литература

1. Медведев Д.Н. Сильные духом. М., 1979.
2. Давыдов И.Ю. Юность уходит в бой М., 2008.
3. Орлов М.Ф. Отчет о боевой деятельности ОМСБОН 1941-1943 гг. М., 2010.

РОЛЬ ПАТРИОТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ В СОВРЕМЕННЫХ ГЕОПОЛИТИЧЕСКИХ РЕАЛИЯХ

(на примере работы Молодёжного студенческого центра кафедры гуманитарных наук МГРИ–РГГРУ)

Зевелева Е.А., Казакова Л.К., Третьякова Н.М.
gum-n-rggru/@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Нравственные морально-этические и религиозные основы, сформированные исторической памятью человечества, все чаще сегодня подвергается попыткам дискредитации. Современное общество сталкивается с новыми, навязанными псевдодемократическими ценностями. Основным объектом такого воздействия является молодежная среда. В связи с этим мировоззренческое и патриотическое воспитание молодежи и студенчества является приоритетной национальной задачей. Важнейшей целью работы является возврат к исторически сложившимся духовным ориентирам Отечества, с четким определением в сознании молодых людей таких понятий, как Родина, истинные сыны России, гражданственность, верность, честь, доблесть, самоотверженность. Воспитание патриотизма и гражданственности становится сегодня фактором политической безопасности страны. Особая роль патриотического воспитания студентов ложится на преподавателей гуманитарного цикла дисциплин ВУЗов, о чем неоднократно говорил президент Российской Федерации В.В. Путин.

Главное назначение Молодежного центра – культурно-воспитательное, позволяющее формировать разносторонне образованных, граждански ответственных, духовно-нравственных и высокопрофессиональных специалистов. Главная задача Молодежного центра – формирование общей культуры студенчества, высокого профессионализма и общественной ответственности будущих инженеров, нравственной культуры, активной гражданской позиции, патриотического сознания, эрудиции, стремления к творчеству, самореализации, самодисциплины. В рамках созданного Молодежного центра работает Студенческий дискуссионный клуб (СДК), патриотическое движение «Волонтеры памяти», клуб «Любителей и ценителей истории Отечества», литературный клуб «СТИХиЯ», клуб «Знатоков истории горного дела», Социологическая группа, Творческая студия.

Студенческий дискуссионный клуб (СДК), заседания которого стали площадкой обсуждения актуальных проблем – истории и политики, роли и места России в мировом геополитическом пространстве и др. Одной из актуальнейших тем является славное историческое прошлое нашей страны, решающая роль Советского союза в Победе над фашизмом в XX веке, 70–летие Победы в Великой Отечественной войне (1941-1945 гг.). Студенты и преподаватели кафедры активно противопоставляют историческую истину попыткам принизить роль Советского Союза и его правопреемника России в ходе Второй Мировой войны, обличают деструктивные попытки западноевропейских и украинских политиков переписать историю, что ведет к глубокой нравственной деградации и реабилитации нацистских преступлений.

Неоднократно заседания СДК проходили совместно с общественной организацией «Профсоюз граждан России». Молодежный центр включает в себя патриотически-ориентированное движение «Волонтеры памяти». Среди акций движения были, проведенные совместно с президиумом Академии наук РФ, мероприятия об увековечивании памяти великих ученых России: В.И. Вернадского, А.Е. Ферсмана и др.

Молодежный центр кафедры гуманитарных наук – это и работа клубов, созданных при кафедре. На заседаниях клуба «Любителей и ценителей истории Отечества» обсуждаются такие актуальные темы, как «Славные дороги Великой Отечественной войны», «Военные страницы геологии», «Роль гениального русского ученого М.В. Ломоносова в становлении отечественной науки», «Первый космонавт планеты – Юрий Гагарин» и др.

Клуб «Знатоков истории горного дела» погружает будущих специалистов горно-геологических предприятий минерально-сырьевого комплекса России в проблематику

исторического прошлого и перспектив развития горнодобывающей отрасли страны. Особый интерес студентов вызывают такие темы, как «История создания геологической службы России», «Формирование базы отечественного горного машиностроения», «Военные страницы горнодобывающей отрасли», «Перспективы развития горной отрасли».

Литературный клуб «СТИХиЯ» не только формирует нравственные начала личности на примере бессмертного наследия русской литературы, но и помогает раскрыть творческий потенциал студентов. На заседаниях клуба «СТИХиЯ», которые проходят в неформальной обстановке, раскрываются индивидуальные художественные способности молодых людей. Через глубины бессмертной поэзии А.С. Пушкина, через творческий гений М.Ю. Лермонтова, через нравственные искания М.И. Цветаевой, через нерв войны К.М. Симонова студенты приходят к пониманию величия России, необходимости ее защиты, безмерной гордости за славные дела отцов и дедов, ответственности за будущее своей страны.

Внеаудиторные встречи на площадках Молодежного центра помогают установить со студентами тесный личностный контакт, что обеспечивает максимальную восприимчивость аудитории к духовно-нравственному воздействию, где процесс воспитания становится естественным продолжением партнерского общения преподаватель-студент. Важно, чтобы молодежь почитала национальные святыни и символы, чтобы её неотъемлемыми чертами были веротерпимость и чувство национальной гордости. Такое отношение к своему Отечеству складывалось исторически, в процессе создания и укрепления единого российского государства. Всемерному наращиванию патриотизма способствовали судьбоносные события, которые переживала Россия в своем развитии. Молодёжный центр всеми формами своей работы старается ориентировать молодёжь на гражданственно-патриотические ценности. В университете в целом реализуется программа, нацеленная на создание гуманистической базы профессиональной подготовки студенчества в высшей школе.

Очень важна психолого-педагогическая основа взаимоотношений преподаватель-студент. В этом плане кафедра, молодёжный центр делают акцент на работу социологической группы, которая, совместно с преподавателями кафедры, проводит социологические опросы среди молодёжи по самым разнообразным актуальным темам. Звучит в анкетах и вопрос о патриотизме, о том, как понимают студенты сегодня патриотически-нравственную основу гражданского общества. Итоги анкетирования показывают, что молодёжь за политическую стабильность, за курс Президента, направленный на государственную независимость и самостоятельность, поддержание традиций, за процветание государства, за здоровую нацию, за образование на благо Родины.

Студенты связывают своё профессиональное будущее с работой в отрасли. Это особенно отрадно, учитывая профильность нашего ВУЗа, ведь для дальнейшего развития минерально-сырьевого комплекса крайне необходимы высококвалифицированные специалисты с широким диапазоном знаний, широтой взглядов, соответствующей атмосфере XXI века. Выпускники МГРИ-РГГРУ воспитываются на идеях А.П. Карпинского – первого президента Российской академии наук, А.Е. Ферсмана – одного из основоположников геохимии, «поэта камня», В.А. Обручева – русского геолога, палеонтолога, писателя и многих других видных геологов, посвятивших свои жизни, творчество Отечеству, получивших многочисленные награды за свои достижения, создавшие золотой фонд своими научными трудами. Они всегда творили во имя мира.

Литература

1. Беляев А.В., Сиволобова Н.А. Опыт организации гражданско-патриотического воспитания молодёжи // Электронный журнал «Общество. Культура. Наука. Образование. 2014. Вып.1.URL:http:cipv.ru/static.pkp.

2. Панфилова Е.В. Ценности культуры досуга студенческой молодёжи: результаты исследования/ Е.В. Панфилова // Молодой учёный. – 2012. – № 8. – с. 278-283.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТ И ЕГО ФИЛОСОФСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ В КОНТЕКСТЕ ЭВОЛЮЦИОННОЙ АНТРОПОЛОГИИ

Бобков А.Н.
doctorbobkov@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

После работ Дж. Хаттона, а затем и Ч. Лайеля геология стала стремительно превращаться в строгую научную дисциплину, так что к началу XX века геологические факты приобрели в науке такой же вес и авторитет, как факты физические или даже математические. Речь, прежде всего, идет о геохронологической шкале, которая выстроила дотоле разрозненные и в значительной мере мифологизированные события в истории Земли в строгую последовательность, практически не допускающую двусмысленного трактованы.

В 1891 г. Э. Дюбуа находит на Яве черепную крышку питекантропа, и в геохронологическую шкалу начинает встраиваться история возникновения человека, т.е. последовательность событий антропогенеза. Гипотеза Ч. Дарвина о животном происхождении человека из гипотезы начинает превращаться в антропологическую теорию, в которой философские и общетеоретические положения прочно опираются на археологические и геологические факты.

Хотя древность находок Дюбуа, которые он предъявил научному сообществу не *in situ*, а привез в Европу в чемодане, оценивалась по геохронологической шкале в весьма широком диапазоне, тем не менее на основании других находок уже в начале XX века в палеоантропологии сложился определенный консенсус, что возраст питекантропа – а он принимался переходным звеном между обезьяной и современным человеком *H. Sapiens* – не превышает нескольких сотен тысяч лет. Исходя из этого факта, который находил постепенно все больше археологических подтверждений, возраст *H. Sapiens* был оценен в несколько десятков тысяч лет.

И на этом фоне в начале века из Аргентины стали приходить сообщения, которые в корне опровергали складывающуюся картину антропогенеза. Известный археолог Флорентино Амегино сообщал о находках артефактов, принадлежность которых *H. Sapiens* не вызывала сомнений, сделанных в геологических слоях древностью в 1-2 млн лет, в 3,5 млн лет и даже в 15-25 млн лет. В Европе, центре науки того времени, к открытиям Ф. Амегино отнеслись с явным недоверием, поскольку этих находок никто не видел, за исключением одного европейского профессора (А. Грдличка), который сам и посеял эти сомнения; в то время как питекантроп Дюбуа был неоспоримым фактом европейской науки.

Учитывая неудачный опыт Ф. Амегино убедить научную общественность в достоверности своих геологических датировок, его брат Карлос Амегино стал действовать более осмотрительно. Обнаружив в 1920 г. на океаническом побережье Аргентины в основании берегового уступа артефакты, изготовленные с очевидностью рукой анатомически современного человека, он оставлял их не потревоженными и вызывал на место авторитетные комиссии. В состав одной из них, например, вошли: С. Рот, директор Бюро геологии и шахт провинции Буэнос-Айрес; Л. Витте, геолог Бюро геологии и шахт провинции Буэнос-Айрес; В. Шиллер, заведующий отделом минералогии Музея Ла-Платы и консультант Национального бюро геологии и шахт; М. Кантор, заведующий отделом минералогии Музея Ла-Платы. В другую комиссию, кроме геологов, приглашались антрополог, этнограф и даже экс-министр иностранных дел Аргентины, геолог по образованию. И все эти специалисты единодушно подтвердили, что обнаруженные артефакты находились *in situ* в ненарушенной плиоценовой («чападмалаланской») формации, имеющей возраст 3-2 млн лет. И, таким образом, этот факт стал достоверным археологическим фактом, имеющим подтвержденную геологическую датировку, и вступившим на столетие в непримиримое противоречие со всей остальной научной антропологией.

Хотя магистральное развитие антропологии в XX веке отодвинуло возникновение современного человека «назад» к отметке 150-200 тысяч лет, тем не менее, оно же окончательно вытолкнуло открытия братьев Амегино в область «невозможных с точки зрения современной научной антропологии и теории эволюции». С ними произошел тот самый случай, о котором Гегель сказал: «Если ваши факты противоречат моей теории, тем хуже для фактов». Оказалось, что геологический факт, засвидетельствованный чуть ли не десятком первоклассных специалистов, не имеет силы против теории, в которую поверили миллионы.

Конечно, чтобы устранить это крайне неприятное противоречие из антропологии, предпринимались различные попытки. Так, аномально древний возраст находок объяснялся 1) ошибкой в датировке слоя; 2) смещением пластов; 3) перемещением артефактов под действием грунтовых вод из верхних слоев в нижние; наконец, 4) обыкновенной фальсификацией. Сказать в двух словах, причины «аномальности» находились либо в некомпетентности, либо в нечестности... Увы, но эти «контраргументы» сами находились за пределами науки, не имея ничего общего с фактическими обстоятельствами находок, отраженными в многочисленных свидетельствах, и с научным авторитетом их авторов.

Беспомощностью эволюционистов объяснить «вопиющую» аномальность находок братьев Амегино, как и подобных «аномальных» фактов, обладающих всеми признаками научной достоверности, которых за столетие набралось более десятка, воспользовались их извечные оппоненты из стана креационистов. Так, М. Кремо и Р. Томпсон опубликовали книгу «Запрещенная археология», ставшую мировым бестселлером, в которой, опираясь на указанные факты, подвергли эволюционизм унизительной критике. А разве не унизительно доказывать истинность своей теории, ссылаясь на некомпетентность или нечестность множества других тружеников науки, которые донесли до нас лишь то, что видели своими глазами и трогали своими руками?

Неизвестно, как долго продолжалась бы эта война между геологическими фактами и антропологической теорией, если бы в дело не вмешалась философия. В 2007 г. российский ученый, кандидат философских наук Е.В. Белоусов, опубликовал статью, покончившую с этим научным эксцессом. Он заведомо исходил из того, что неопровержимым фактам следует верить, даже если они противоречат неопровержимой теории. Однако факт – в данном случае археологический артефакт – нельзя сводить исключительно к геологической датировке слоя, в котором он был обнаружен. Проанализировав детали, донесенные до нас свидетельствами об «аномальных» находках Амегино, он убедительно показал, что найденные артефакты оказались в плиоценовых пластах исключительно по воле верхнепалеолитического человека, который в пик Вюрмского оледенения строил свои жилища на пляже у основания берегового уступа и охотился на шельфе на вполне современных – верхнепалеолитических – таксодонтов. А плиоценовую породу, в которой К. Амегино обнаружил все артефакты, он использовал в качестве полки хозяйственного шкафа, на которой хранил свои инструменты. Все остальное доделали время и океан, который после таяния ледников вернулся к береговому уступу и вмуровал артефакты в «аномально» древнюю породу.

Таким образом, в противоречии, которое около ста лет висело дамокловым мечом над эволюционной антропологией, были виноваты не теория и не сам по себе геологический факт, а неверная интерпретация этого факта. Что само по себе является замечательным научным фактом.

Литература

1. Кремо М., Томпсон Р. Неизвестная история человечества. М. : Философская книга, 2001.

2. Белоусов Е.В. Так сколько же лет человечеству? Опыт расследования одного аномального археологического факта // Вестник Российской академии наук. Т. 77. № 1. 2007.

МОНЕТАРНАЯ ПОЛИТИКА В ПОСЛЕВОЕННЫЕ ГОДЫ: ИСТОРИЯ ПРЕОДОЛЕНИЯ КРИЗИСА

Третьякова Н.М.
natalia.tretyakova@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Денежная реформа 1947 года была второй крупной финансовой реформой, проведенной советским руководством. Первая осуществлялась в 1922-1924 годах по указанию В. Ленина. После первой мировой войны, гражданской войны и иностранной интервенции деньги абсолютно обесценились, денежная система оказалась полностью разрушенной. Обесценивание денег было настолько громадным, что один пореформенный рубль приравнивался к 50 тысячам рублей образца 1923 года и к 5 миллионам рублей старых денег образца 1922 года. Непосредственным разработчиком и руководителем реформы стал народный комиссар финансов Г.Я. Сокольников – блестящий экономист и талантливый организатор. Финансовая реформа 1922-1924 годов, политика допущения товарно-денежных отношений, в ходе проведения НЭПа, сформировавшаяся на этой основе многоукладная экономика позволили не только в относительно короткие сроки восстановить народное хозяйство страны, но и стать финансовой основой планов по техническому перевооружению всей советской экономики.

Последствия Второй Мировой Великой отечественной войны были неизмеримо более масштабными. Вместе с тем, несмотря на исключительные испытания войны1941-1945 годов, сопровождавшейся немецкой оккупацией значительной части западных территорий СССР, с разрушением промышленности, транспортной инфраструктуры и колоссальными жертвами, во много раз большими, чем в первую мировую войну, в целом, денежная система СССР выстояла, хотя и требовала естественных изменений.

В условиях послевоенного восстановления народного хозяйства СССР важнейшей задачей стала корректировка монетарной политики. Денежная система Советского Союза, отягощенная кризисом военного времени впитала в себя большое количество проблем, привнесенных чрезвычайными обстоятельствами, в которых находилась экономика страны. Финансовая система СССР уже 1941 году столкнулась с бюджетным дефицитом на уровне 19,2 млрд руб., следствием которого являлась значительная эмиссия. Кроме этого, факторами усугублявшим финансовое положение страны были: во-первых, черный рынок продуктов и товаров, приведший к неконтролируемым государством товарно-денежным потокам и во-вторых выпуск фальшивых денег на оккупированных территориях. Настоятельной необходимостью стала задача оздоровления экономики, в том числе и посредством реформы финансов. Важным элементом этой политики стала денежная реформа, проведенная в декабре 1947 года. Основные положения денежной реформы были сформулированы в Постановлении Совета Министров СССР и ЦК ВКП(б) N 4004 от 14 декабря 1947 года «О проведении денежной реформы и отмене карточек на продовольственные и промышленные товары» за подписью председателя Совета Министров Союза ССР И. Сталина[1] и Секретаря ЦК ВКП(б) А. Жданова.

Проводимая денежная реформа одновременно решала и важнейшие социальные задачи: отмену карточной системы, в течение 1946 и первой половины 1947 года; приведение к значительному уменьшению разницы между государственными ценами на нормированные продукты и ценами коммерческими и рыночными на аналогичные продукты.

Следствием реализации политики финансового оздоровления стал комплекс равнонаправленных мероприятий в сфере денежного обращения и розничного товарооборота.

Экономически целесообразным был признан радикальный вариант денежной реформы, заключавшийся в обмене со значительными ограничениями старых денег на новые,

[1] Пост председателя Совета министров СССР был введен в 1946 году. И.Сталин – Председатель Совмина СССР с 19 марта 1946 по 5 марта 1953.

отмена карточной системы распределения продуктов, а также выравнивание уровня цен. В результате сокращения до уровня в 5-6 раз меньше необходимой для народного хозяйства страны денежной массы были созданы значительные материально-финансовые резервы государства для восстановления, роста и развития экономики СССР.

Непосредственная работа над реформой, включавшая активный подготовительный период начала проводится с конца 1944 года. За не полных три года, посредством организованной государством в рамках предприятий сети «Главособторга» системы коммерческой торговли, из оборота к концу 1947 года было изъято 10,4 млрд руб., что создало относительно смягчающую подушку проведения денежной реформы.

В ходе реализации реформы из обращения была изъята не только избыточная денежная масса, но и значительно большая, что создавало государственный резерв в 20-22 млрд руб. Из находившейся в обороте денежной массы в размере 63,4 млрд руб. осталось лишь немногим более 4 млрд руб. Таким образом государство имело возможность при временно сократившейся платежеспособности населения и отсутствии необходимой массы товаров успешно провести реформу. Результатом реализации этой политики стало значительное увеличение производства товаров личного потребления, создание необходимых продовольственных и промтоварных запасов, балансирование денежных доходов и расходов населения. В сочетании с отменой карточной системы, денежная реформа восстановила роль рубля как единственного эквивалента количества и качества труда, повысила покупательную силу денег.

Еще одной важной задачей стало предотвращение возможности сосредоточения значительных товарно-материальных ценностей в руках спекулятивных элементов, накопивших крупные денежные суммы, посредством не только высокого обменного курса, но и введения ограничений при обмене.

В результате проведения реформы резко возросло значение всех денежных и стоимостных рычагов в развитии народного хозяйства, несмотря на плановый характер экономики и распределительную функцию государства. Денежная реформа оказала огромное влияние на усиление хозрасчета в экономике предприятий. Поднялось значение прибыли и рентабельности предприятий, значительное внимание стало уделяться лучшему использованию материальных и денежных средств, усилилась борьба за режим экономии.

Денежной реформой 1947 года бала заложена база постепенного повышения реальных денежных доходов населения уже в первые пореформенные годы, с последующим ростом национального дохода.

Литература

1. Денежная реформа в СССР 1947 года. Документы и материалы. М., Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 2010.

2. Год 1947-й. Денежная реформа «Родная газета» №43(227), 13 декабря 2007 г., полоса 24.

3. Попов В. П. Экономическая политика советского государства. 1946 – 1953 гг. Тамбов, 2000.

4. Данилов А. А., Пыжиков А. В. Рождение сверхдержавы. СССР в первые послевоенные годы. М., 2001.

5. Российские реформы и реформаторы. Вып. I. Денежные реформы в России / под ред. Ф.М. Волкова, С.С. Ильина. М., 1999.

ВКЛАД ГЕОЛОГОВ В ВЕЛИКУЮ ПОБЕДУ

Казакова Л.К.
gum-n-rggru.mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

В годы Великой Отечественной войны геологи сражались на земле и в воздухе, на фронте и в партизанских отрядах. Работа в полевых условиях приучила их жить и работать в любых условиях. Из них получались прекрасные разведчики, они прекрасно знали топографию и геоморфологию, что помогало принимать правильные решения даже в самой непростой обстановке. Геологи добровольно вступали в народное ополчение, партизанские отряды и, хоть, как специалисты, подлежали обязательному бронированию, в первые же дни войны отправлялись на фронт.

Великая Отечественная война поставила перед геологами новые, уже военные задачи. Данные о проходимости местности для войск, которые составлялись с учётом условий рельефа, геологического строения, климата, гидрогеологии, характера почв и растительности. Сведения командованию геологи давали вместе с географами. По всей протяжённости фронта действовало более двадцати специальных военно-геологических отрядов. Военные геологи занимались изучением инженерно-геологических и гидрогеологических условий фортификационного и дорожного строительства, водоснабжения и маскировки войск, составляли карты проходимости театра военных действий для различных видов техники.

В тылу геологам пришлось в кратчайшие сроки возмещать временно утраченные источники минерального сырья, восстанавливать шахты.

Значительная часть европейской территории страны была временно оккупирована. Это вызвало необходимость увеличить добычу полезных ископаемых, особенно в восточных районах. Было принято Постановление СНК СССР и УКВКП(б) от 16 августа 1941 г. «О военно-хозяйственном плане на четвёртый квартал 1941 года и 1942 год». В таких районах, как Урал, Сибирь, Казахстан, Средняя Азия предусматривалось ввести в действие в четвёртом квартале 1941 года 18 новых угольных шахт на общую мощность 3620 тыс. т. в год и в 1941-1942 годах – 41 шахту на общую мощность 12170 тыс. т. в год. Осваивалось Саранское месторождение, строились ускоренными темпами новые шахты в Кузбассе, в Печерском бассейне. Кузбасс, в связи с временной потерей Донбасса, являлся основным угольным бассейном для промышленности и транспорта. Кратковременное (ноябрь1941 года) пребывание оккупантов в пределах Подмосковного бассейна привело к разрушению почти всех шахт, было сожжено много шахтёрских поселений. Но уже в сентябре 1942 года, через восемь месяцев после освобождения Центральных районов и начала восстановительных работ, среднесуточная добыча угля в бассейне уже достигла довоенного уровня. Ещё большему разрушению подвергся Донецкий бассейн в силу более длительной оккупации. В восстановительный период Донецкого бассейна было откачено из шахт 620 млн куб. м. воды, построено и восстановлено 300 шахтных копров, введено в действие 700 подъёмных машин, 600 вентиляторов главного проветривания, тысячи километров горных выработок. В новых угольных районах в годы войны строились преимущественно небольшие шахты с наклонными стволами. Это давало возможность быстрее ввести их в эксплуатацию. И ещё в ходе строительства на таких шахтах можно было добывать уголь.

Утраченные источники минерального сырья западных регионов необходимо было срочно заменить новыми выявленными месторождениями в восточных районах страны. Резко возросли потребности военной промышленности. Были открыты и разведаны месторождения бокситов на Северном Урале, медно-колчеданные месторождения на Южном Урале, месторождения олова Хрустальное в Приморье и Ханское в Хабаровском крае, месторождения вольфрама, марганца, молибдена, ртути в Казахстане и Средней Азии. За годы войны разведанные запасы железных руд Урала и Западной Сибири увеличились в 1,5 раза.

Развитие горного дела всегда оставалось важнейшей составляющей оборонной промышленности. Страницы военной истории напоминают нам, что без увеличения добычи

таких стратегически важных полезных ископаемых, как уголь, нефть, металлические полезные ископаемые национальная безопасность России невозможна.

Высоко оценён подвиг геологов. Указом Президиума Верховного Совета СССР от 14 января 1944 года за успешное выполнение заданий правительства в области геологических изысканий и увеличения ресурсов стратегического сырья для горнодобывающей промышленности 385 человек награждены орденами и медалями Советского Союза. Большая группа геологов была удостоена государственных премий за создание сырьевой базы алюминиевой и оловянной промышленности. Геологи своим трудом приближали великую Победу, их труд в военный период также на многие мирные годы обеспечил потребность страны в сырье.

Нельзя обойти стороной военные страницы МГРИ. В годы суровых испытаний коллектив МГРИ имени Серго Орджоникидзе проявил высокую морально-политическую сознательность и с честью выполнил гражданский долг. Преподаватели и научные сотрудники вели важные научно-исследовательские работы оборонного характера, готовили для страны кадры инженеров-геологов.

Студентов и преподавателей МГРИ известие о начале Великой Отечественной войны застало в разных уголках страны. Кто-то уже уехал в Крым, на геологическую практику, студенты третьего и четвёртого курса проходили производственные практики в геологических партиях и экспедициях, в самом институте ещё заканчивалась сессия, шла защита дипломных проектов. Но уже 25 июня 1941 года все, кто был в Москве, объявили себя на собрании мобилизованными. Были организованы группы противовоздушной обороны института и общежития, оборудован госпиталь, студенты и преподаватели строили бомбоубежища и укрытия. Первые добровольцы, отправившиеся на фронт 29 июля 1941 года: инженеры – А.Н. Стрелов, В.И. Кузовкин, только что окончившие институт инженеры А.А. Александров, О.И. Плесков, А.А. Астафуров, В.А. Лапшин – студент, который владел радиосвязью, студент Н.И. Власов, сотрудник Н.Л. Лаврентьев. Двое из добровольцев – Астафуров и Власов, дошли до Берлина, Александров и Лапшин участвовали в боях под Ржевом, на 3-м Украинском и других фронтах, Стрелов, Плесков, Кузовкин и Лаврентьев пали смертью храбрых в оборонительных боях на Днепре.

Почти половина состава института ушла добровольцами в народное ополчение и истребительные батальоны. Большая часть из них вошла в состав третьей Московской Коммунистической дивизии, занимавшей оборону на ближайших подступов к Москве. Сколько их было МГРИ-х групп, уходящих в пламя войны. Они смотрят на нас с фотографий музейных стендов – Василий Михалёв, Константин Метугер, Соня Семёнова, Владимир Бокатов, Георгий Черемных, Леонид Баев и многие другие, которые считали долгом чести сражаться, побеждать, и слова стихотворения Георгия Черемных:

Наступают фашистские орды,
Кровь и смерть разметав по лугам,
Наш народ, непокорный и гордый,
Никогда не сдавался врагам, –

по праву стали их девизом. Все они верили в Победу и побеждали, возвращались или уходили туда, где Вечная память их подвигу, их жизни, их вечно молодым сердцам.

Литература

1. История Московского геологоразведочного института. М., Недра, 1991 г., с. 28-29.
2. Ферсман А.Е. Война и стратегическое сырьё. Свердловск, ОГИЗ, Политиздат, 1941, с. 53-54.
3. Книга памяти погибших и пропавших без вести в годы Великой Отечественной войны студентов, преподавателей и сотрудников Московского государственного геологоразведочного института имени Серго Орджоникидзе.

ПОНЯТИЕ РЕСУРСНОГО ВРЕМЕНИ КАК КАТЕГОРИЯ ПОСТНЕКЛАССИЧЕСКОЙ НАУКИ

Лепилин С.В.
kaffilos@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Время с момента зарождения европейской философии и науки выступает одной из наиболее фундаментальных категорий. Без учета параметра времени невозможно ни проведение научных экспериментов, ни моделирование, ни теоретическое описание. Однако до настоящего момента общепризнанной модели времени не существует ни в науке, ни в философии. В разных науках используются различные модели времени. Время, выступая как важнейшая смысловая константа процесса человеческого мировосприятия и осмысления бытия, сегодня по-разному трактуется также в многочисленных философских школах и направлениях.

Широко известны, например, *атрибутивная* и *реляционная*концепции времени. Первая из них рассматривает время как некую субстанцию или ее атрибут (акциденцию), т.е. как нечто независимое не только от материальных объектов, но и от пространства (Демокрит, Эпикур, Декарт, Ньютон, Н.А. Козырев), вторая – как результат взаимодействия (отношений) вещей (субстанций, противоположностей внутри Я, категорий абсолютного духа и др.), как форма их существования (Аристотель, Лейбниц, Фихте, Гегель, марксизм, А. Эйнштейн). Чаша весов сегодня склоняется в сторону второй концепции, поскольку, благодаря изменению парадигмы современной науки, которая во-многом начинает исходить уже не из теоретико-множественного, а из системного подходов в изучении мироздания, аристотелевская триада: вещь, свойство, отношение – «перевернулась»:на первое место ставятся уже не вещи, а отношения между вещами, реляции.

Время может рассматриваться также либо как нечто *объективное*, не зависящее от субъекта, т.е. как атрибут или особое отношение вещей самих по себе (Демокрит, Эпикур, Р. Декарт, И. Ньютон, диалектический материализм, А. Эйнштейн, Н.А. Козырев), либо как нечто *субъективное*: модус мышления, например, субъективный способ измерять длительность, присущую вещам (Р. Декарт), идеальное, мыслительное образование – порядок, в котором дух постигает применение отношений (Г. Лейбниц), последовательность ощущений (Дж. Беркли, Д. Юм), априорная форма чувственного созерцания – форма внутреннего чувства (И. Кант), аспект саморазвития Абсолюта (Ф. Шеллинг), развитие категорий абсолютного духа как "инобытие" материи (Г. Гегель). С появлением неклассических версий философии и в связи с развитием науки, возникли биологические, психологические, исторические и другие концепции времени. Г. Спенсер в духе эволюционистской концепции Ч. Дарвина понимает время как форму развития живого. В философии жизни время противопоставляется пространству и отождествляется с сущностью жизни (время как жизнь души, как переживание, взаимопроникновение фактов сознания, как творческий порыв – А. Бергсон; как главное определение жизни и истории, а не только психологии, как сущность культуры в ее саморазвитии – В. Дильтей). Э. Гуссерль пытается осмыслить время с помощью феноменологического анализа сознания, рассматривая его внутреннюю временность. Наиболее глубокую концепцию времени разработал М. Хайдеггер. Экзистенциальный подход позволил ему осмыслить время как конечность (специфика человеческого бытия), следствием чего выступает его необратимость и, более того, тождество времени и бытия.

Можно выделить *атомистическую* или дискретную (Демокрит, квантовая механика) и *континуальную* (Аристотель, теория относительности) концепции времени. Согласно атомистической модели время дискретно, состоит из бесконечного числа неделимых, непересекающихся интервалов, согласно континуальной – непрерывно, т.е. временная ось, как и любой ее конечный интервал, состоит из бесконечного числа бесконечно делимых элементов. Причем обе эти теории внутренне противоречивы.

Параметр времени необходим для научного описания особенностей функционирования систем любой природы. Но в разных науках и на различных этапах их развития используются многообразные темпорологические модели. Для классического естествознания, особенно физики (прежде всего, теоретической механики) характерны геометрические интерпретации времени. Время обычно сводят к пространству, рассматривают как четвертую координату в пространственно-временном континууме. Характерно это и для теории относительности А. Эйнштейна. Примечательной особенностью данных моделей времени является инвариантность относительно движения из прошлого в будущее и из будущего в прошлое. Физики не нашли оснований для введения т.н. «стрелы времени» (за исключением термодинамики). Более сложные модели времени используют геологи и географы. В этих моделях стрела времени наличествует.

Современная постнеклассическая наука, изучающая сложные самоорганизующиеся системы, рефлексивные системы, феномен аутопоэза, вынуждена использовать более сложные модели и аналогии, более адекватную новому предмету методологию познания. Другой должна стать и интерпретация времени. Если классическая физика изначально сводила многообразие изучаемых явлений к протяжению и движению, то постнеклассическая наука ищет качественно иные подходы, связанные, в частности, с реабилитацией понятия целевой причинности (Аристотель), критикой противопоставления категорий сознания и бытия (Э.В. Ильенков, Ж.Т. Тощенко, С.В. Лепилин), компьютерной трактовкой бытия (А.М. Анисов, С.Я. Беркович) и др. В этом ряду находится категория «ресурсного времени», играющая важную роль в компьютерных моделях времени (см.: [1], [3], с. 16, 27, 114, 127) и способная, на наш взгляд, достаточно хорошо отражать потребности современного естественнонаучного и гуманитарного знания. При рассмотрении времени как ресурса значительную роль может сыграть в том числе информационная физика и системный метод исследования.

Разделяя гипотезу А.М. Анисова, сформулированную в рамках компьютерной аналогии, о том, что «наличие времени обусловлено универсальной нехваткой ресурсов существования» ([2], с.25), мы считаем, что идея времени как ресурса имеет фундаментальное значение, формирует сегодня принципиально новый образ времени в философии, науке и культуре. В самом деле, в рамках системного подхода время можно рассматривать в качестве стационарной системы, т.е. системы, которая не разрушается, а сохраняется при замене ее элементов. Время – это система с неизменной функцией, а именно, «функцией замены одних событий другими» ([3], с. 27). Но это и есть разновидность ресурсных систем: одни моменты настоящего непрерывно исчезают и заменяются другими моментами настоящего, уходя в прошлое. То, чего ещё нет (*будущее*), через актуализацию (*настоящее*) превращается в то, чего уже нет (*прошлое*). Время, как это заметили уже древние, пожирает своих детей. Но методологически это означает, что в ходе научного исследования необходимо поменять фокус внимания с изменяющихся элементов субстрата на инвариантность отношений между элементами системы, т.е. перейти с *теоретико-множественного*, элементаристского подхода к *системному* видению. Данное требование, сформулированное в рамках парадигмы постнеклассической науки, как мы видим, позволяет установить новые характеристики у, казалось бы, хорошо известных вещей.

Литература

1. Анисов А.М. Время и компьютер. Негеометрический образ времени. М.: Наука, 1991.

2. Анисов А.М. Свойства времени // Логические исследования. Вып. 8. М.: Наука, 2001.

3. Любинская Л.Н., Лепилин С.В. Философские проблемы времени в контексте междисциплинарных исследований. М.: Прогресс-Традиция, 2002.

КАТЕГОРИЯ ВРЕМЕНИ В РУССКОЙ КУЛЬТУРЕ XIX ВЕКА

Лепилин С.В.
kaffilos@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Представления о времени в той или иной культуре тесно связаны с символическими формами культуры. В этой связи некоторые философы вводят представление о специфическом времени культуры, называя его «человеческим временем» [1], или «временем человеческого бытия» [2] и т.п. П. Рикёра интересовала проблема времени в концепции интерпретации. Проблему истолкования П. Рикер понимал как способ включения индивида в целостный контекст культуры и поэтому он не мог не коснуться проблемы времени в культуре, в частности, проблемы истолкования времени в различных культурах, его роль в формировании тех или иных культур и соответствующих им картин мира. Именно культурная деятельность людей связывает различные времена в единое темпорологическое поле, которое имеет свою топологию и свою темпорологию, в свою очередь, объединяя общество, формируя его целостную культуру.

Таким образом, можно говорить о нескольких аспектах культурологической темпорологии: Во-первых, о человеческом времени (связанном с индивидом), о чём писали П. Рикёр и Н.Н. Трубников; во-вторых, о темпорологических аспектах самой культуры и, наконец, о понимании (образе) времени в различных культурах и эпохах (последнее обычно находится за гранью, за рамками критической рефлексии современников).

В процессе формирования и развития русской культуры происходили кардинальные изменения в восприятии времени. Это относится как к народной, так и к высокой культуре. Вообще, отношение ко времени, его осознание – как одна из фундаментальных черт любой культуры. Данное отношение в русской истории претерпевало глубокие метаморфозы несколько раз: с принятием христианства, в петровскую эпоху, в XIX веке и в советский период. Петровская эпоха манифестировала до некоторой степени разрыв с прошлым, начало нового времени. Прошлое приобрело негативный оттенок, значимым стало настоящее, а затем и будущее. Это проявлялось, например, в том, что если для эпоса характерны замедления и остановки в течении времени, то для русской художественной культуры XIX века становятся преобладающими переживания насыщенности течения времени, предчувствие чего-то важного, а позднее и стремление ускорить его ход. Это переживание изображено в картине Александра Иванова «Явление Христа народу», картине Сурикова «Утро стрелецкой казни». Так реализуется переход от традиционного циклического понимания времени к его линейному восприятию, движению от прошлого к будущему. В дальнейшем линейное время в художественной культуре стало утрачивать однонаправленность и необратимость, останавливаться, отступать, поворачивать вспять, разветвляться на рукава, трансформироваться в нечто многомерное. Как отмечается в литературе, уже Пушкин владел мастерством подобного повествования. Интересно отметить, что идея многомерности, неоднородности времени сначала возникла в искусстве, и лишь затем в науке. Тут можно вспомнить А. Эйнштейна, который черпал свое вдохновение, в частности, в творчестве знаменитого российского писателя Ф. Достоевского.

Литература

1. Рикёр П. В согласии со временем // Курьер ЮНЕСКО, Июнь, 1991.
2. Трубников Н.Н. Время человеческого бытия, М., 1987.

КУЛЬТУРА В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ: ИСТОРИЧЕСКИЕ АНАЛОГИИ

Карандаева Т.С.
tkarandaeva@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Русские философы, жившие в XIX и первой половине XX в.в. высказывали много справедливых и замечательных слов о России, ее культуре, настоящем и пытались заглянуть в ее будущее. Но последнее оставалось для них во многом неясным и непонятным. В условиях разрушения церковной идеологии и утверждения безрелигиозного мировоззрения в начале XX столетия для них было очевидно: спасение России – в победе духовности, т.е. торжестве культуры. Но технологический прогресс XX века привел к новому качеству жизни.

Наука и научные достижения воспринимаются как высшие ценности общества. То, о чем писали наши соотечественники, свершилось: культура с ее духовностью в широком смысле слова уступила место цивилизации, причем, техногенной цивилизации. Ее основой является развитие техники, технологий, инноваций. Новый тип развития базируется на ускоряющемся изменении природной среды, предметного мира, приводит к трансформации социальных связей, личностей, модернизации типов коммуникаций, образа жизни.

Культурная матрица техногенной цивилизации подвела нас к информационному обществу, где главной ценностью является информация, выступающая предметом купли, продажи, владения, силы и власти. Ориентируясь на европейские демократические стандарты, мы врастаем в общую мировую систему с рыночной экономикой и рыночной культурой, ставящей во главу угла не духовность, а деньги. Товаром становятся не только предметы, опыт, но и души, человеческие отношения и люди, поставщики тех или иных услуг. Неслучайно, сегодня говорят о «цивилизации бизнеса», которая востребовала две составляющие человека – работник и потребитель. Приоритет отдается последнему.

Изменилась и культура потребления. Из категории «необходимого уровня» потребления, направленного на поддержание жизненных сил человека, потребление переходит в категорию «достаточного уровня». Деньги – это свобода, здоровье, образование, удовольствия, развлечения, власть. Старая система ценностей (совесть, порядочность, гуманность, историческая память и др.) в лучшем случае уходит на второй план, в худшем – отмирает вообще. Бесчеловечность становится проблемой современной цивилизации.

Коммерциализация жизни, коррумпированность властных структур, упрощение и снижение общего уровня грамотности молодого поколения и общества в целом осложняются еще и мощными миграционными процессами. Издержки экономической, культурной и социальной политики приводят к межнациональным проблемам.

В сложившихся исторических условиях конца XX и начала XXI вв. для нас, как и для них в свое время, очевидно: преодоление кризиса культуры, как составляющей современного общецивилизационного кризиса общества, должна задавать **госполитика** в области образования и культуры. Будущее персонифицирует молодежь.

Русская философия развивалась под знаменем религиозных идей православия. Русские философы рассуждали как православные проповедники. Но их обобщения несли по своему содержанию общечеловеческий смысл. Поэтому, неслучайно, И.С. Булгаков, и Ф.М. Достоевский, и Н.А. Бердяев, и Г.П. Федотов были едины во мнении: лишая себя религиозной веры, мы нарушаем общественный закон жизни. Логика развития требует заполнения душевного вакуума. Но чем? Если не религиозной верой, то ее антиподом. Упраздняя веру религиозную, человечество окружает себя любой другой верой – верой в разум, верой в сверхчеловека, верой в светлые идеалы коммунизма.

В условиях перестройки середины 80-ых годов XX столетия произошла деидеологизация общества. Вспомним слова С.Н. Булгакова о том, что появление другой религии ассоциируется с похоронами Бога, а хороня его, мы хороним и себя. Так и мы. Деидеологизируя общество, мы похоронили старые идеалы, а вместе с ними и себя, не предложив

ничего взамен. Образовавшийся духовный вакуум оказался всеядной воронкой, затягивающей все и всякое, оставаясь, по существу, все тем же вакуумом. В 90-е годы XX в. в образовавшейся воронке всеядного вакуума начинает свое движение новый человеческий тип – «человек-массы». Его обобщенной характеристике были посвящены слова испанского философа, мыслителя первой половины XX в. Хосе Ортеги-и-Гассет. «Человек массы», попавший в мир удобства и привилегий, в общество неограниченных возможностей, не имеет понятий, каким трудом и жертвами выстраданы эти достижения. Он скучен, посредственен, предпочитает «плыть по течению», пользоваться правами, не считаясь ни с кем, кроме себя. Поэтому и не ощущает никакой благодарности и не признает за собой никаких обязанностей. Философ формулирует очень жесткое предупреждение потомкам, где отмечалось, что, если этот тип задает тон в обществе, то человечеству грозит вырождение и духовная смерть. В 90-х прошлого века сложилась ситуация, когда вектор развития цивилизации оказался противоположным вектору развития личности. Естественные составляющие человека постепенно утрачиваются или забываются. Современный индивид вовлечен в глобальные потрясения и катаклизмы, а также территориальные, политические, религиозные конфликты, нередко перерастающие в войны. Люди становятся более иррациональными и утрачивают чувство личной ответственности за происходящие события. Шагнувший вперед технологический прогресс изменил человека не в лучшую сторону: люди стали жестче, точнее, более жестокими по отношению к окружающим. Страх быть раздавленным безжалостным роком событий выплескивается в акты необоснованной жестокости и насилия. Неспособность противостоять и повлиять на огромный механизм под названием «Левиафан» приводят общество к конформизму. Ориентация на собственные цели и интересы формируют индивидуализм, ведущий, как правило, к абсолютизации либо личного успеха, либо личной неудачи.

Во все времена мыслители, пытаясь спасти человечество от вырождения, задумывались над стратегией преодоления кризисных ситуаций. Если следовать формуле Ф.М. Достоевского «красота спасет мир», словам К. Леонтьева о фундаментальности эстетического и «красоте как единстве в разнообразии», утверждению С.Н. Булгакова о замирании» и сохранении религиозных струн в душах неверующих людей, можно сказать, красота мира почти божественна, а через восприятие красоты человек способен стать лучше Адаптируясь в жизни, он сохраняет возможность потенциального носителя духовности.

Безусловно, приведенные слова классиков русской философии во многом метафоричны и не следует их принимать буквально. В XXI в. недостаточно говорить о потенциальных возможностях человека. Речь идет о конкретных приемах и формах воздействия и преодоления отчуждения человека от своей природы. Недооцененные при жизни идеи одного из самых прозорливых европейских мыслителей XX в. Хосе Ортеги-и-Гассет становятся пророческими. Каждое новое поколение должно научиться владеть средствами разрешения проблем зрелой цивилизации. А что это означает? Прежде всего «хорошее знание прошлого, накопление опыта, одним словом – **история».** Смысл понятен. Мы вновь возвращаемся к «духу человеческому».

Используя современные информационные технологии в сети Интернет и других социальных сетях, работая с помощью анимаций, аудио-видео рядов обучающих программ и привлекая мощный ресурс интерактивных методов, мы должны обратиться к «замершим» струнам человеческой души и заполнить духовный вакуум молодой части общества знанием отечественной культуры и ее взаимоотношений с культурами национальными. А также преодолеть аномичность общества, как безразличие к моральным ценностям, законам и нормам страны, в которой приходится жить.

Литература

1. Зеньковский В.В. История русской философии. М., Прогресс, 2001.

2. Ортега-и-Гассет Х. Дегуманизация искусства // Самосознание европейской культуры XX в. М., 2007.

ИТОГИ ВТОРОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЫ И ПОПЫТКИ ПЕРЕСМОТРА ЕВРОПЕЙСКОГО МИРОУСТРОЙСТВА

Головин Н.А.
Научные руководители профессор **Зевелева Е.А.**, доцент **Третьякова Н.М.**
gna-post@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Основные итоги Второй мировой войны, как известно, были определены в соглашениях ведущих стран антигитлеровской коалиции на Тегеранской, Ялтинской и Потсдамской международных конференциях. В них были закреплены безоговорочная капитуляция фашистской Германии и победа стран антигитлеровской коалиции. Гитлеровская Германия признана зачинщиком, агрессором, виновником развязывания Второй мировой войны, а все эсэсовские формирования и нацистские организации – преступными.

Незыблемость итогов Второй мировой войны и установленных границ между государствами была подтверждена и международными соглашениями в Хельсинки в 1975 году. В последние годы все это начинает ставиться под сомнение. Открыто возрождаются и прославляются власовцы, бандеровцы, бывшие эсэсовские формирования и другие нацистские организации, которые сражались во время войны на стороне Гитлера. Как за рубежом, так и в нашем Отечестве огромными тиражами издается и распространяется всякого рода литература, обеляющая нацистских деятелей и их прихвостней. В ряде *случаев варварски разрушаются памятники воинам-освободителям.* Дело дошло до того, что Парламентской ассамблеей ОБСЕ принята резолюция, в которой ставится знак равенства между нацизмом и сталинизмом. Европейским парламентом предложено объявить 23 августа, то есть день подписания пакта Молотова – Риббентропа, общеевропейским днем памяти жертв сталинизма и нацизма. Российская делегация *проголосовала против этой резолюции.* Это надругательство над историей встречает активное неприятие со стороны всей прогрессивной общественности. Факт необоснованных репрессий в довоенные годы не может перечеркнуть таких объективных исторических фактов, как индустриализация страны и подготовка ее к обороне, разгром фашизма и спасение Европы и всего человечества от угрозы нацистского порабощения. Исторический факт состоит в том, что при всех трудностях и упущениях именно под руководством И.Сталина как главы Советского Союза, Комитета обороны и при безоговорочной вере лидеру страны СССР внес решающий вклад в разгром германского фашизма и японского милитаризма. В случае победы фашизма Европа и все человечество были бы на многие десятилетия отброшены назад.

Немыслимо ставить на одну доску Сталина и Гитлера, фашистских солдат и солдат Советской армии, солдат США, Великобритании, Китая, Югославии, Франции, Польши, Чехословакии, партизан и бойцов антифашистского движения Германии, Франции, Бельгии, Норвегии, которые самоотверженно боролись с нацизмом и добились освобождения своих стран. Среди них были люди разных политических убеждений, но всех их объединяла общая позиция непринятия нацизма. Также недопустимо отождествлять испанский народ с режимом Франко или литовский народ с диктатурой Сметоны. Надо, видимо, все же различать людей, которые насаждали нацистский режим, и тех, кто сокрушал этот режим и приносил народам свободу. И демократические преобразования последних лет, и оздоровление всей международной обстановки в Европе стали возможны в результате внутренних изменений в России.

Недопустимо ставить знак равенства между политическими режимами фашистской Германии и Советского Союза. Война всегда требует большой централизации власти и жесткости управления. И это практиковалось в определенной степени и в США, и в Великобритании, и в других демократических странах, и в еще большей степени в Советском Союзе. Для извлечения уроков истории следовало бы задуматься и над тем, почему демократическая Франция вместе с английскими и бельгийскими войсками летом 1940 года за короткий срок потерпела сокрушительное поражение, почему не выдержал испытания войной

еще более тоталитарный режим фашистской Германии. А советский политический и экономический строй, несмотря на все его изъяны, добился активного участия в войне основной массы народа, что явилось решающим условием победы! Не соответствуют действительности и утверждения, что все держалось только на принуждении и насилии. Ветераны войны и труженики тыла знают, что основой устойчивости фронта и тыла были патриотизм советского народа и массовый героизм его воинов.

Нельзя судить упрощенно и однолинейно, без учета всей сложности складывавшейся в то время военно-политической обстановки события накануне Великой Отечественной войны, в том числе советско-германский договор о ненападении. Соглашениям 1939 года предшествовали тяжелейшие внешнеполитические события в конце 20-х – 30-ые годы. Советский Союз был поставлен в условия безальтернативного выбора, когда ведущие европейские страны фактически отказались выработать систему коллективной безопасности. Решение о войне с Польшей было принято Гитлером в апреле 1939 года. Так что заключенное позже советско-германское соглашение о ненападении никак не могло повлиять на это решение. Нападение на Польшу состоялось бы при любых обстоятельствах. Гитлеру был нужен именно сокрушительный, ошеломляющий разгром Польши в назидание всем другим странам.

Сегодня мы сталкиваемся с тем, что политики–однодневки, в угоду своим безответственным политическим покровителям, вбрасывают в общественное сознание провокационные заявления, не имеющие ничего общего с исторической правдой. Так, премьер-министр Украины Яценюк в интервью немецкому телеканалу ARD заявил, что «мы все хорошо помним советское вторжение на Украину и в Германию». Он также назвал «российскую агрессию против Украины» посягательством на мировой порядок и порядок в Европе. За всеми подобными словесными демаршами кроются глобальные геополитические интересы крупных игроков международной политики. Как то, попытки переписать историю II Мировой войны, попытки закрепить в сознании общественности второстепенную роль Советского Союза в победе над фашизмом и гитлеровским милитаризмом, попытки нивелировать роль России как правопреемницы СССР в международных организациях, попытки сделать менее весомым авторитет нашей страны в решении глобальных международных проблем.

Историческая правда свидетельствует о том, что Россия на протяжении своей многовековой истории проходила разные исторические страницы, однако неизменным оставалось одно – ее весомое место в мировом устройстве, и в пресечение любых, в том числе и военных попыток, навязать нашей Родине чуждые интересы и волю.

Литература

1. Гареев М. Попытки ревизии итогов Второй мировой войны // ВПК, 2009. № 31.
2. Уткин А.И. После Ялты // Союзное государство: журнал. – 2008. – № 5 (26). С. 30-35.

НЭП – ПОЛИТИКА ПРЕОДОЛЕНИЯ КРИЗИСА: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

Тимощук В.Н.
Научный руководитель доцент **Третьякова Н.М.**
polina070696@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

История-это наука, которая ежедневно преподносит уроки человечеству, и было бы полезно оглядываться назад в поисках решения проблем настоящего.

Ни для кого не секрет, что социалистический период – это целая эпоха для России, связанная как с историческими победами строящегося нового общества, так и с зачастую жесткими методами достижения поставленных целей. В настоящей статье мы обращаемся к начальному периоду в истории Советской России, к 20-м годам, к истории экономического успеха, связанного с проведением Новой экономической политики (НЭПа). Постараемся увидеть и положительные стороны НЭПа

НЭП – это экономическая политика, пришедшая в 1921 году на смену «Военному коммунизму». НЭП был спасительным выходом из кризиса для большевиков, так как он отменял полную государственную национализацию. По сути, НЭП был это уступкой капитализму. Ленин объяснял это так: «Задача перехода к новой экономической политике в том и состоит, что после опыта непосредственного социалистического строительства в условиях, неслыханно трудных, в условиях гражданской войны, в условиях, когда нам буржуазия навязывала формы ожесточенной борьбы, – перед нами весной 1921 года стало ясное положение: не непосредственное социалистическое строительство, а отступление в целом ряде областей экономики к государственному капитализму, не штурмовая атака, а очень тяжелая, трудная и неприятная задача длительной осады, связанной с целым рядом отступлений. Вот что необходимо для того, чтобы подойти к решению экономического вопроса, т. е. обеспечения экономического перехода к основам социализма».

Государство победившего пролетариата, объявившего строительство социалистического бесклассового общества в период НЭПа начало проводить политику допущения капиталистических отношений в экономике. НЭП характеризовался исторически сложившимися элементами капитализма как то, появление прогрессивного подоходного налога с крестьян, свободная торговля, легализация частного предпринимательства, разрешение арендных малых и средних частных предприятий, возможность найма рабочей силы, введение поощрительной системы оплаты труда с целью стимулирования производства и повышения квалификации рабочих. Введением новых, а точнее частичный возврат к старым экономическим отношения решал и важнейшую политическую задачу руководства страны, осуществляемой партией большевиков. И формулировалась эта задача однозначно – необходимость удержания политической власти, которая имела все шансы быть похороненной тяжелейшей гражданской войной, экономическим кризисом, следствием которого стал голод и социальные волнения.

Проведение политики НЭПа, безусловно, принесло несомненные плоды.К результатам реализации Новой экономической политики можно отнести запуск экономических механизмов восстановления народного хозяйства. К концу 20-х годов удалось возродить разрушенное сельское хозяйство и приступить к осуществлению выработанным планам большевиков по построению индустриально-переоснащенной промышленности. Финансовая реформа Сокольникова помогла стабилизировать новую национальную валюту, сделав ее конвертируемой. Итогом НЭПа стал рост национального дохода на 18%.

Литература

1. Голанд Ю.М. Дискуссии об экономической политике в годы денежной реформы 1921-1924 – М.,Экономика, 2006. НЭП. Экономические, политические и социокультурные аспекты. М., Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 2006.

ИСТОРИЯ ДОБЫЧИ ЗОЛОТА НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ РОССИИ

Лесников Д.А., Фёдоров Д.С.
Научный руководитель **Казакова Л.К**.
gum-n-rggru.mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

По данным археологов известно, что уже за 12 тысяч лет до н.э. золото было известно человеку. Золото у славян связывали с солнцем, исследователи считают, что слово «золото» происходит от корня «сол», общего со словом «солнце» и связывали это с цветом металла. Основными центрами добычи золота в древности были Верхний Египет, Нубия, Испания, Колхида (Кавказ), Индия, Алтай, Казахстан, Китай, Центральная и Южная Америка.

Золото на Руси начали искать при князе Владимире Святом, искали драгоценный металл и при Иване III, и при Иване IV, но только при Петре I начали добывать своё золото. По случаю победы в Северной войне Пётр I приказал отчеканить медали из собственного (домашнего) золота и серебра. Первое рудное золото было найдено крестьянином Ерофеем Марковым возле своей деревни на Урале в 1745 году. Здесь же появился первый золотой рудник России – Пышминский, его называли ещё Первоначальный и Берёзовский. А к концу первой четверти XVIII века там уже заработали 200 частных приисков.

В XVII веке золото начали добывать в Сибири. В России с середины XVIII века до 1917 года было добыто свыше 2800 тонн золото и это составило более 12% всей мировой добычи за тот период.

Во второй половине XIX века Дальний Восток стал частью Российской империи. Это случилось после подписания с Китаем Пекинского договора о границах с Россией.

На Дальнем Востоке в XIX веке лучше других отраслей было развито горное дело – добыча золота, нефти, угля. Добыча золота занимала ведущее место. В общероссийской добыче золота Дальний Восток удерживал лидерство. Так, в период с 1886 г. по1904 г. разрабатываемые площади возросли в 10 раз, а число золотопромышленников возросло в 16 раз.

Уже в начале XX века стали создаваться крупные артельные объединения, появилась новая техника, стали внедряться новые технологии. В первые десятилетия XX века работали машины драги, экскаваторы, поезда с вагонетками, стал распространяться гидравлический способ добычи.

К началу Первой мировой войны золотодобыча по-прежнему занимала ведущее положение в промышленности, стали возникать акционерные общества – Соединённая акционерная золотопромышленная компания, Амурское золотопромышленное общество и др.

Золотнично-старательная система эксплуатации приисков до революции 1917 года имела доминирующее положение на Дальнем Востоке.

Накануне Первой мировой войны Дальний Восток давал в среднем 40% всего добываемого в России золота.

Техническую модернизацию золотопромышленных предприятий тормозили, прежде всего, территориально-географические факторы, такие, как: вечная мерзлота, отсутствие путей сообщения, удалённость от промышленных центров.

Освоение россыпных месторождений золота на Дальнем Востоке способствовало освоению края, но и вместе с тем, стало одной из важнейших экологических проблем этого региона. При добыче россыпных месторождений драгметаллов разрушаются большие площади ландшафта – долины рек.

Кроме того, сказывалось отсутствие крупных капиталов, трудности получения кредитов, не хватало подготовленных технических кадров. Использование иностранного капитала не давало серьёзного производственного эффекта.

Годы индустриализации вызвали интенсивное развитие золотопромышленности, были увеличены капитальные вложения в отрасль, что способствовало росту золотодобычи. Но месторождения зачастую осваивались «хищнически», потенциал дальневосточных недр использовался недостаточно.

Если посмотреть на ситуацию золотодобычи в России сегодня, то она во многом схожа с той, что была на Дальнем Востоке в 20-30-е годы.

В настоящее время более 8 стран мира осуществляют добычу золота из недр. По запасам золота Россия находится на третьем месте в мире после ЮАР и США. До 75% разработанных запасов находится в месторождениях Сибири и Дальнего Востока.

В России запасами и прогнозными ресурсами золота обладают 39 субъектов Федерации, куда входят, главным образом, шесть экономических регионов: Северный, Северо-Уральский, Уральский, Западно-Сибирский, Восточно-Сибирский и Дальневосточный. Наиболее важное значение по минерально-сырьевой базе золота имеют Восточно-Сибирский и Дальневосточный регионы, доля которых составляет 73%.

В последнее время появляется много прогнозов и программ развития Сибири и Дальнего Востока. Сибирь и Дальний Восток в последнее время превращаются в часть «глобального мира». Правда, «глобальный мир» проявляет заинтересованность только в получении отдельных видов сибирского и дальневосточного природного сырья.

Пятая государственная федеральная Программа «Социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона до 2015 года» была утверждена правительством России в апреле 2013 г.

В пятой государственной федеральной Программе дана оценка природных ресурсов двух федеральных округов – Дальневосточного федерального округа (ДФО) и Сибирского федерального округа (СФО); включая запасы нефти, газа, угля, урана, золота и других цветных и редкоземельных металлов. Предусмотрено расширение геологоразведочных работ, доразведка и освоение новых месторождений.

Для инвестиционной экономики нужно вкладывать средства в науку, конструкторские разработки. Надо обеспечить доступность кредитов для бизнеса.

В ежегодном послании президента В.В. Путина 12 декабря 2013 г. подъём Дальнего Востока и Сибири был назван национальным приоритетом России на весь XXI век.

В числе предложенных российским президентом новых инициатив по Дальнему Востоку и Сибири вошли:

- применение льготной ставки налога на прибыль и по ряду других налогов для новых инвестиционных проектов;
- создание сети спецтерриторий опережающего экономического развития с особыми условиями организации несырьевых производств, ориентированных также на экспорт их продукции;
- введение режима пятилетних каникул по налогу на прибыл для новых предприятий, создаваемых в специальных территориях опережающего развития и зонах, а также налога на землю, имущество, льготной ставки страховых взносов;
- создание льготных условий для организации бизнеса, включая процедуры получения разрешения на строительство, подключения к электросетям, прохождения таможни;
- использование средств Фонда развития Дальнего Востока для строительства инфраструктурных объектов на специальных территориях опережающего развития.

Таким образом, если для России необходима новая экономическая политика, то для Дальнего Востока – новая модель реиндустриализация, построенная на доходах от экспорта сырья, которые должны быть направлены на технологическую модернизацию.

Литература

1. Глембоцкая Т.В. История развития горной промышленности в России / Т.В. Глембоцкая // Горный журнал 1997. – № 7. – С. 58-61.

2. Золото России. Москва. ОА «ЭКОС», 2002.

СООТНОШЕНИЕ НАУКИ И ТЕХНИКИ. ФИЛОСОФИЯ ТЕХНИКИ И ЕЁ ПРЕДМЕТ

Леонидова Ю.А.
Научный руководитель доц. **Карандаева Т.С.**
yuliya-leonidova@ya.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Общепринятым считается положение о том, что Европейская наука возникла в XVII веке. Характерно, что возникла она сразу во взаимосвязи всех составляющих: теоретического знания, его логического обоснования и математического описания, экспериментальной проверки, социальной структуры с сетью научных коммуникаций и общественным применением.

В своем развитии наука прошла несколько этапов: от зарождения элементов науки в цивилизациях Древнего Востока (Восточная преднаука) до Постнеклассического периода развития, в котором главной ценностью является информация (Современный этап). Огромным шагом в развитии науки стало то, что в XVII веке она становится экспериментальной.

В Новое время в западной культуре «отношение человека к природе превращалось из созерцательного в практическое. Теперь уже интересовались не природой какой она есть, а прежде всего, задавались вопросом, что с ней можно сделать. Естествознание поэтому превратилось в технику. Точнее, оно соединилось с техникой в единое целое» [3].

Слово *«техника»* происходит от многозначного греческого τέχνη (технэ) (умение, искусство, профессия, хитрость, средство, прием) и унаследовало от него двойной смысл. Это, во-первых, всевозможные средства, инструменты человеческой деятельности. Во-вторых, приемы и схемы этой деятельности (техника письма, ремесла, удара и т.д.).

Вопрос о соотношении науки и техники возникает при рассмотрении науки, как социального института, взаимодействующего с другими сферами общественной жизни и производящего не только знания о реальности, но и методы и инструменты научных исследований.

В литературе можно выделить три основных подхода к решению проблемы соотношения науки и техники:

1. техника рассматривается как прикладная наука;
2. наука и техника, как скоординированные, но автономные образования;
3. наука рассматривается как знание, ориентирующееся на развитие технических аппаратов и инструментов.

На базе указанных подходов формируются соответствующие модели, раскрывающие содержательную сторону соотношения науки и техники.

Рассмотрение техники как прикладной науки получило название *линейной модели*. Такая модель взаимоотношения науки и техники, когда за наукой признается функция производства знания, а за техникой – лишь его применение, является слишком упрощенной.

Рассмотрение процессов развития науки и техники как автономных, независимых друг от друга, но скоординированных, получило название *эволюционной модели*. Чаще всего она понимает технический прогресс как опирающийся, прежде всего, на эмпирическое значение, полученное в процессе имманентного развития самой техники, а не на теоретическое знание, привнесенное извне научным исследованием. Односторонним является акцентирование внимания лишь на эмпирическом характере технического знания: очевидно, что современная техника немыслима без глубоких теоретических исследований, которые проводятся сегодня не только в естественных, но и в технических науках.

На современном этапе характерной особенностью технических наук является регулярное, систематическое и целенаправленное применение научных знаний в технической практике, но так было не всегда: до конца XIX века регулярного применения научных знаний в технической практике не было, не смотря на то, что техника науки во все времена обгоняла технику повседневной жизни. На сегодняшний день происходит как «специализация техники», так и «технизация науки».

Процесс соединения науки и техники не остается вне поля зрения философов, он получает философское осмысление. Как известно, в Новое время существенно меняется статус науки и философии, их отношение. Наука впервые образовала собственную систему познания, утверждая тем самым свою самостоятельность по отношению к философии, и это произошло благодаря развитию точного измерения, эксперимента и созданию подтвержденных фактами собственных теорий, каковой стала, например, Ньютоновская теоретическая механика.

С этого момента начинается интенсивный процесс дифференциации наук, процесс освобождения специальных наук из-под «теоретической власти» философии.

В XIX веке оформилась *философия науки* (предшественницей которой является гносеология), как отдельное направление философии, нацеленное на разработку методологических и мировоззренческих проблем науки.

В XX веке появляется такая дисциплина, как *философия техники* (как подраздел философии науки).

Первым человеком, совершившим смелый шаг – соединившим в заголовке своей работы два понятия «философия» и «техника», которые ранее казались несовместимыми, был немецкий философ Эрнст Капп (1808-1896). Работа, вышедшая в свет в 1877 г., имела название «Основные направления философии техники. К истории возникновения культуры с новой точки зрения».

В России родоначальником философии техники является российский инженер Петр Климентьевич Энгельмейер, который в XIX веке сформулировал задачи философии техники в труде «Технический итог XIX века» (1898 г.).

Немалый вклад в развитие философии техники внесли такие учёные, как: Альфред Эспинас (1844-1922), Фридрих Дессауэр (1881-1963), Мартин Хайдеггер (1889-1976), Карл Ясперс (1883-1969), Хосе Ортега-и-Гассет (1883-1955), Николай Александрович Бердяев (1874-1948) и другие.

В XX столетии всё большее внимание осмыслению техники начинают уделять не только философы, но и инженеры.

Предметом изучения философии техники является несколько аспектов, отличающих её от других научных дисциплин, таких как: техника, как явление, функционирующее в обществе, её место в общественном развитии и широкой исторической перспективе.

Таким образом, философия техники – это направление современной философии, которое исследует наиболее общие закономерности развития техники и технической деятельности, а также их место в современном обществе. Изучение философии техники не нужно при решении типовых и традиционных задач, но подлинная творческая работа, как правило, выводит на проблемы философии и методологии. Именно этим задачам и служит философия техники.

Литература

1. Аль-Ани Н.М. Философия техники: очерки истории и теории : учебное пособие / Н.М. Аль-Ани. – СПб., 2004.

2. Барабанов О.О., Петрова Е.В. Два математических письма Декарта принцессе Елизавете Богемской // История науки и техники. – 2011.

3. Гейзенберг В. Шаги за горизонт. М., 1987.

4. Малых Г.И., Осипов В.Е. История и философия науки и техники: Методическое пособие для аспирантов и студентов всех форм обучения. – Иркутск : ИрГУПС, 2008.

5. Степин В.С., Горохов В.Г., Розов М.А. Философия науки и техники : учебное пособие. М. : Гардарики, 1999.

ТРАДИЦИИ И НОВАЦИИ В РАЗВИТИИ НАУКИ

Грохольская С.А.
Научный руководитель доцент **Карандаева Т.С.**
svetka_sos@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

В истории формирования и развития науки можно выделить две стадии, которые соответствуют двум различным методам построения знаний и двум формам прогнозирования результатов деятельности. Первая стадия характеризует зарождающуюся науку (преднауку), вторая – науку в собственном смысле слова. Это означает, что как любая система, наука не может развиваться без фундамента, т.е. без традиций. Традиция обычно отождествляется с репродуктивными моментами, с воспроизводством в деятельности одних и тех же схем, навыков, умений.

Наука обычно представляется нам как сфера почти непрерывного творчества, как сфера, где стремление к новому является основным мотивом деятельности. В науке нет смысла повторять то, что уже сделано нашими предшественниками, получать заново те знания, которые уже вошли в учебные курсы, переписывать чужие книги или статьи. Традиции образуют скелет науки, именно они определяют характер деятельности ученого.

Традиция и новация соотносятся как инвариантное и вариативное, но только в их единстве и возникает движение, творческий процесс. Традиция определяет стратегию творчества, новация – ее тактику, традиция регламентирует творческий процесс, выступает в качестве общезначимых (для школы, направления, сообщества) регуляторов творчества, и в этом проявляется ее консервативный характер. Вместе с тем традиция оставляет всегда свободное поле для вариаций, в рамках которого и появляются новации, расцвечивающие стандартную схему.

Традиции ориентируют при определении предмета исследования; выступают как образцы постановки экспериментов и решения задач; управляют ходом научного исследования; определяют формы фиксации полученных результатов, принципы организации и систематизации знаний.

В философии науки пока не существует какой-либо приемлемой классификации традиций, но можно выделить некоторые виды. Виды традиций:

1. Вербализованные;
2. Невербализованные;
3. Явные;
4. Неявные.

Одни традиции задают способы получения новых знаний, а другие – принципы их организации. К первым относятся вербализованные инструкции, задающие методику проведения исследований, образцы решенных задач, описания экспериментов и т.д. Вторые – это образцы учебных курсов, о роли которых мы уже говорили, классификационные системы, лежащие в основе подразделения научных дисциплин, категориальные модели действительности, определяющие рубрикацию при организации знаний, наконец, многочисленные попытки определения предмета тех или иных дисциплин.

Наука – это очень сложное и многослойное образование, и она не стоит на месте (это и создание новых теорий, и возникновение новых дисциплин). Новации могут состоять в постановке новых проблем, в построении новой классификации или периодизации, в разработке новых экспериментальных методов исследования. Часто, говоря о новациях, имеют в виду обнаружение новых явлений, но в этот класс с равным правом входят как сенсационные открытия типа открытия высокотемпературной сверхпроводимости, так и достаточно рядовые описания новых видов растений или насекомых. Новации бывают:

1. Преднамеренные;
2. Непреднамеренные.

Первые возникают как результат целенаправленных акций, вторые – только побочным образом. Предложенное деление можно значительно уточнить, если противопоставить друг другу незнание и неведение. Будем называть незнанием то, что может быть выражено в виде вопроса или эквивалентного утверждения типа: «Я не знаю того-то». «Что-то» в данном случае – это какие-то вполне определенные объекты и их характеристики. В отличие от незнания, неведение не может быть зафиксировано в форме конкретных утверждений типа: «Я не знаю того-то». Это «что-то» мы не можем в данном случае заменить какими-то конкретными характеристикам. Поэтому мы получаем тавтологию: «Я не знаю того, чего не знаю». Тавтология такого типа – это и есть признак неведения.

Противопоставление незнания и неведения в конкретных ситуациях истории науки требует детального анализа. Для этого нам необходимо уточнить понятие «открытие» и противопоставить ему такие термины, как «выяснение» или «обнаружение». Открытие – это соприкосновение с неведением. Специфической особенностью открытий является то, что на них нельзя выйти путем постановки соответствующих деловых вопросов, ибо существующий уровень развития культуры не дает для этого оснований. Принципиальную невозможность постановки того или иного вопроса следует отличать от его нетрадиционности в рамках той или иной науки или культуры в целом. Легче всего ставить традиционные вопросы, которые, так сказать, у всех на губах, труднее – нетрадиционные.

Даже естественный язык зафиксировал здесь определенную специфику ситуации: теории мы не обнаруживаем и не открываем, мы их строим или формулируем. Это в такой же степени относится и к классификации, районированию, к созданию новых способов изображения. Из сферы обнаружений и открытий мы попадаем в сферу проектов и их реализаций, в сферу научной теоретической инженерии. Потенциал развития науки определяется здесь наличием соответствующих проектов, их характером, уровнем развития самих средств проектирования.

Вся наша деятельность, связанная с ликвидацией незнания, достаточно традиционна. Трудности возникают тогда, когда речь заходит о сфере неведения.

Наиболее простая концепция, претендующая на объяснение коренных новаций в развитии науки, – это концепция «пришельцев». Нередко она напрашивается сама собой. Концепция «пришельцев» в простейшем случае выглядит так: в данную науку приходит человек из другой области, человек, не связанный традициями этой науки, и делает то, чего никак не могли сделать другие. Недостаток этой концепции бросается в глаза. «Пришелец» здесь – это просто свобода от каких-либо традиций, он определен чисто отрицательно тем, что не связан никакой догмой. Рассуждая так, мы не развиваем Куна, а делаем шаг назад, ибо начинаем воспринимать традицию только как тормоз: отпустим тормоза, и сам собой начинается спонтанно процесс творчества. Но Кун убедительно доказал, что успешно работать можно только в рамках некоторой программы.

Новации могут состоять в построении новой классификации или периодизации, в постановке новых проблем, в разработке новых экспериментальных методов исследования или новых способов изображения, обнаружении новых явлений (сенсационные открытия, описания новых видов растений или насекомых). К числу новаций следует причислить введение новых понятий и новых терминов.

Литература

1. Алексеев П.В., Панин А.В. Методология науки. – М. : Феникс, 2005. – 352.
2. Лешкевич Т.Г. Философия науки: традиции и новации. – М. : Издательство ПРИОР, 2001. – 428 с.
3. Крянев Ю.В., Моторин Л.Е. История и философия науки (Философия науки). Учебное пособие. 2011 год. 418 с.
4. А.И. Зеленков, редактор. Философия и методология науки. Уч. пособ. для аспирантов. 2007 год. 379 с.

АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ ПОКРЫШКИН – ЛЁТЧИК-ИСТРЕБИТЕЛЬ, ТРИЖДЫ ГЕРОЙ СОВЕТСКОГО СОЮЗА

Козин В.В.
konseva@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Родился Александр Иванович Покрышкин 6 марта 1913 года в городе Новониколаевск (ныне – Новосибирск) в семье рабочего. В 1928 году окончил 7 классов школы. С января 1923 года работал кровельщиком в артелях строителей. Окончил школу-семилетку в 1928 году и школу ФЗУ при заводе «Сибкомбайн» в 1932 году.

В РККА с июня 1932 года. В 1933 году окончил 3-ю Пермскую военную школу авиационных техников, в 1934 – Ленинградскую военно-теоретическию авиашколу. С декабря 1934 года служил техником звена связи 74-й стрелковой дивизии Северо-Кавказского военного округа (Краснодар). Одновременно учился в Краснодарском аэроклубе. Написал 40 рапортов командирам, начальнику ВВС, наркому обороны. В ноябре 1938 года всё-таки добился своего – был направлен в 1-ю Качинскую военную авиационную школу лётчиков имени А.Ф. Мясникова, которую с отличием окончил в 1939 году.

С декабря 1939 года – младший лётчик 55-го истребительного авиационного полка ВВС Одесского военного округа. Одним из первых в полку освоил истребитель МиГ-3. Вскоре стал командиром звена.

На фронтах Великой Отечественной войны с первого дня. В первом боевом вылете по ошибке сбил советский бомбардировщик Су-2, пилотируемый командиром эскадрильи 211-го бомбардировочного авиационного полка М.И. Гудзенко. 23 июня в воздушном бою с 5-ю Ме-109 в районе реки Прут сбил одного из них, но и сам был подбит. С большим трудом дотянул до своего аэродрома и совершил посадку. Летом 1941 года в боях на Южном фронте сбил несколько самолётов противника, но из-за уничтожения полковых документов они не были ему засчитаны. В ноябре 1941 года старший лейтенант Покрышкин назначен заместителем командира эскадрильи того же полка

В начале 1942 года полк был переведён в тыл в Закавказье. В числе других лётчиков освоил самолёт Р-39 «Аэрокобра», даже перегонял эти самолёты из Ирана. На фронт попал снова только весной 1943 года. Особо отличился во время воздушного сражения на Кубани в апреле – июне 1943 года. Именно здесь родилась его знаменитая формула: «Высота, скорость, манёвр, огонь».

Всего к июню 1943 года совершил 354 боевых вылетов, провёл 54 воздушных боя, сбил 13 самолётов врага лично и 6 – в группе.

За образцовое выполнение боевых заданий, борьбу с немецкими захватчиками и проявленные при этом отвагу и геройство Александру Ивановичу Покрышкину было присвоено звание Героя Советского Союза с вручением ордена Ленина и медали «Золотая Звезда».

К августу 1943 года Покрышкин совершил 455 боевых вылетов, сбил 30 самолётов противника. За выдающиеся подвиги на фронте, борьбу с немецкими захватчиками Александру Ивановичу было вторично присвоено звание Героя Советского Союза.

Александр Иванович позже участвовал в боях над Чёрным морем и над Днепром.

Покрышкин был автором многих новых тактических приёмов истребителей. Всегда с собой носил альбом, в котором рисовал схемы воздушных боёв (ныне хранится в Центральном музее Вооружённых Сил). Одним из первых стал практиковать «свободную охоту». Сам он отлично пилотировал, досконально знал конструкцию самолёта. Его тактику и боевые приёмы распространили затем на всех фронтах. В феврале 1944 года его вызвал в Москву командующий ВВС А.А. Новиков и предложил занять должность начальника авиашколы, но Покрышкин отказался и вернулся на фронт.

С марта 1944 года – командир 16-го гвардейского истребительного авиационного полка.

Гвардии подполковник Покрышкин А.И. к маю 1944 года совершил 550 боевых вылетов, в 137 воздушных боях сбил лично 53 самолёта противника. С мая 1944 года – командир 9-й гвардейской истребительной авиационной дивизии. За образцовое выполнение боевых заданий командования и геройские подвиги на фронте, борьбу с немецко-фашистскими захватчиками указом Президиума Верховного Совета СССР от 19 августа 1944 года гвардии полковнику Александру Ивановичу Покрышкину присвоено звание трижды Героя Советского Союза с вручением третьей медали «Золотая Звезда».

Он стал первым трижды Героем Советского Союза!

Скончался 13 ноября 1985 года. Похоронен в городе Москве на Новодевичьем кладбище.

Литература

1. Авиация: Энциклопедия. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1994.
2. Во имя Родины. – Изд. 2-е. – М., 1982.
3. Военные лётчики: Асы второй мировой войны. – Минск: "Литература", 1997.
4. Люди бессмертного подвига. Книга 2. – М., 1975.
5. Тимофеев А.В. Покрышкин. 2-е изд. (ЖЗЛ). – М., 2005.
6. Устинов Ю. Первый трижды Герой СССР /Крылья Родины. 2001. № 5.

ЗНАЧЕНИЕ ПОБЕДЫ СОВЕСКОГО СОЮЗА ВО ВТОРОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЕ И ПОПЫТКИ ФАЛЬСИФИКАЦИИ ИСТОРИИ

Колганов Д.Н.
Научный руководитель **Зевелева Е.А.**
kolganov2016@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Великая Отечественная война одно из наиболее трагических событий в Отечественной и мировой истории. Ежегодно в нашей стране проводятся знаковые мероприятия, приуроченные к 9 мая: парад на Красной площади, также снимаются новые фильмы, пишутся книги, в школах проводятся тематические встречи с ветеранами, выходят спецрепортажи и программы о жизни, борьбе, труде советского народа во время войны.

Как мы видим, День Победы – «праздник со слезами на глазах» не будет забыт в нашей стране, диалектика связи настоящего и будущего находится в прямой соотнесенности с историческим прошлым. Восприятие Великой Победы жителями нашей страны не сильно изменилось за последние 70 лет. Современное поколение, к счастью, не испытало на себе ужасов, трудностей тех долгих и мучительных 1418 дней войны, которые жестоко прошлись по жизням и судьбам миллионов людей, но знакомясь с Подвигом, совершенным гражданами СССР, они проникаются уважением и скорбью. Абсолютное большинство граждан современной России чтят и помнят это великое событие в истории нашей страны.

Применительно к практике сегодняшнего дня, следует отметить, что в условиях острых социально-политических ситуаций в странах Западной и Восточной Европы, а также в некоторых государствах на постсоветском пространстве, идет с одной стороны положительный процесс более широкого познания массами своей истории, а с другой – процесс аксиологической «переоценки» многих событий Великой Отечественной войны, совмещенный с поисками так называемого «нового врага» выраженный в фальсификации исторических данных. Так, в частности, в последние годы стали проступать позиции обусловленные различного рода геополитическими факторами, направленные на переоценку той роли, которую советский солдат исполнил в нелёгкой борьбе с «коричневой чумой» фашизма (как следствие выступают попытки уравнять в правах с ветеранами ВОВ и бывших легионеров из стран Прибалтики и Западной Украины).

Сегодняшние события на Украине, фашизация всех и вся, апологетика Бандеры, Уна-Унсо, фальсификация роли Красной Армии в освобождении узников Освенцима в устах высших государственных лиц Польши. Однако, здесь и сейчас – сегодня и завтра не стоит забывать, что война, развязанная фашизмом, была направлена, прежде всего, на разрушение и деструкцию «всего и вся». Вместе с тем, в Чехии, Сербии, Белоруссии, Казахстане, Молдове многие жители приходят к мемориалам памяти, возлагают цветы и венки. В знак памяти, надевают георгиевскую ленточку. В Германии с 1990 не работает вечный огонь, входящий в состав мемориала жертв фашизма и милитаризма, в тоже время в берлинском районе Тиргартен приступили к реставрации памятника советскому воину-освободителю по данным местного издания Berliner Zeitung, обновленным монумент предстанет к 70-летию окончания Второй мировой войны, также в мае 2015 года в Берлине пройдет ряд мероприятий, посвященных этому событию. Во Франции президент Франсуа Олланд на церемонии, посвященной 70-летию высадки войск союзников в Нормандии, отметил решающую роль СССР в победе над фашизмом: «Я приветствую мужество Красной Армии, которая вдалеке отсюда оказалась лицом к лицу с 150 немецкими дивизиями и оказалась способна дать им отпор и сражаться с ними». Победа СССР и разгром фашизма во Второй Мировой войне – главное событие двадцатого века и благодарные потомки, не смотря на все происки фальсификаторов истории, никогда этого не забудут.

Литература

1. Лавров С.В. Московская конференция – дипломатический прорыв военных лет. Обзорная статья – Редакция журнала «Международная жизнь», 2013.

S-XVI

СЕКЦИЯ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ И МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

ОЦЕНКА ТРЕНДА СЕЙСМИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ПО СВОЙСТВАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ШУМА

Любушин А.А.
lyubushin@yandex.ru, Институт физики Земли РАН им. О.Ю. Шмидта, Москва, Россия

В работах [1-4] был развит подход к анализу свойств микросейсмических колебаний, который позволил заблаговременно дать прогноз сейсмической катастрофы 11 марта 2011 года в Японии на основе использования данных от 78 широкополосных сейсмических станций сети F-net на Японских островах. Предлагаемая методика в основном базируется на исследовании мульти-фрактальных свойств сейсмического шума и в ее основе лежит прогностический эффект «потери мульти-фрактальности» фоновых колебаний систем перед катастрофой, который является общим для широкого класса процессов (медицина, финансы, радиофизика и т.д.). Детали прогноза подробно изложены в публикациях [5,6].

В дальнейшем предложенный подход был развит с использованием других статистик шума, таких как минимальная нормализованная энтропия распределения квадратов вейвлет-коэффициентов, индекс линейной предсказуемости, коэффициент эксцесса. Был создан метод динамической оценки сейсмической опасности, который основан на построении карт свойств шума в скользящих временных окнах [7–9]. Этот метод позволяет оценить так называемые «пятна сейсмической опасности», которые представляют собой области повышенных или пониженных значений той или иной прогностической статистики сейсмического шума, в частности, проследить зарождение таких пятен и их эволюцию. Метод позволяет оценить тренд опасности (уменьшение или увеличение) и силу приближающегося сейсмического события по размеру критической области.

В докладе представлены результаты оценки тренда сейсмической опасности повторного мега-землетрясения в Японии в районе глубоководного желоба Нанкай с использованием данных постоянного мониторинга сейсмического шума на сети F-net за период наблюдений 2011-2015 гг. Это предполагаемое событие угрожает мегаполису Токио и рассматривается как одна из самых серьезных угроз не только для Японии, но и для мировой экономики.

Литература

1. Любушин А.А. (2009) Тренды и ритмы синхронизации мульти-фрактальных параметров поля низкочастотных микросейсм // Физика Земли, 2009, № 5, стр. 15-28.

2. Любушин А.А. (2010) Статистики временных фрагментов низкочастотных микросейсм: их тренды и синхронизация // Физика Земли, 2010, № 6, стр. 86-96.

3. Любушин А.А. (2011) Сейсмическая катастрофа в Японии 11 марта 2011 года. Долгосрочный прогноз по низкочастотным микросейсмам // Геофизические процессы и биосфера, 2011, том 10, № 1, с. 9-35.

4. Любушин А.А. (2011) Кластерный анализ свойств низкочастотного микросейсмического шума // Физика Земли, 2011, № 6, с.26-34.

5. Любушин А.А. (2012) Прогноз Великого Японского землетрясения // Природа, 2012, №8, с. 23-33.

6. Lyubushin, A. (2012) Prognostic properties of low-frequency seismic noise // Natural Science, 4, 659-666. doi: 10.4236/ns.2012.428087.

7. Любушин А.А. (2013) Карты свойств низкочастотных микросейсм для оценки сейсмической опасности // Физика Земли, 2013, №1, С. 11-20.

8. Lyubushin, A. (2013) How soon would the next mega-earthquake occur in Japan? // Natural Science, Vol.5, No.8A1, 1-7. doi: 10.4236/ns.2013.58A1001.

9. Lyubushin A.A. (2014) Dynamic estimate of seismic danger based on multifractal properties of low-frequency seismic noise // Natural Hazards, January 2014, Volume 70, Issue 1, pp 471-483. doi: 10.1007/s11069-013-0823-7.

ВЫДЕЛЕНИЕ СКАЧКООБРАЗНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ СИГНАЛОВ GPS ПУТЕМ ПОСТРОЕНИЯ КУСОЧНО-СТУПЕНЧАТЫХ АППРОКСИМАЦИЙ МЕТОДОМ ПСЕВДО-ПРОИЗВОДНЫХ

[1]Яковлев П.В., [2]Любушин А.А.
[1]paulyakovlev@gmail.com, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия; [2]lyubushin@yandex.ru, Институт физики Земли РАН им. О.Ю. Шмидта, Москва, Россия

Предлагается новый метод выделения скачкообразной составляющей временных рядов, с использованием понятия псевдо-производной. Положительным качеством предлагаемого подхода является его простота реализации по сравнению с более традиционными методами выделения особенностей временных рядов на фоне помех. Необходимость автоматического выделения скачков зашумленного сигнала возникает, например, в задачах анализа временных рядов GPS. Интерес к скачкам среднего уровня временных рядов GPS возникает в связи с тем, что они могут быть проявлением как обычных, так и так называемых «тихих» землетрясений. Предлагаются критерии, основанные на вычислении энтропии вспомогательного ряда усредненных кусочно-ступенчатых аппроксимаций, построенного с использованием псевдо-производных, для определения того, имеются ли в зашумленном временном ряду значимая скачкообразная компонента. Приведены примеры анализа реальных временных рядов GPS.

В анализе временных рядов часто встречается необходимость выделения таких особенностей поведения как выбросы, изменение поведения тренда («излом тренда»), скачкообразное изменение среднего значения («ступенька»). Выделение таких особенностей может преследовать разные цели. Чаще всего они рассматриваются как проявление некоторых дефектов систем регистрации или результат воздействия внешних факторов, не имеющих отношения к природе изучаемых данных. Иными словами, эти особенности временных рядов идентифицируются для того, что от них избавиться и перейти к рассмотрению «очищенных» данных. Другая задача является антиподом первой: именно эти особенности можно рассматривать как проявление некоторых важных изменений в природе данных, как своего рода «события», меняющие поведение временных рядов. Далее в статье акцент будет сделан на выделении скачков среднего уровня («ступенек»). Это связано с тем, что разработанный метод ориентирован прежде всего на анализа временных рядов GPS, для которых часть скачков обусловлена пост-сейсмическими эффектами в результате землетрясений и, кроме того, предположительно скрытыми событиями, такими как «тихие» землетрясения [5, 7, 10, 11].

В настоящее время существует достаточно богатый арсенал алгоритмов для решения задачи выделения характерных элементов поведения временных рядов. В работах [1, 2] для морфоструктурного анализа сигналов применяется аппарат нечеткой логики. Методы для определения статистически значимых скачкообразных изменений среднего значения во временных рядах GPS представлены в работах [3, 8, 9, 12, 13]. Задача выделения резких изменений среднего уровня является также актуальной в анализе климатических временных рядов [14, 15, 16].

Предлагаемый метод является исключительно простым по своей реализации, является непараметрическим и фактически использует лишь один параметр – базу для вычисления псевдо-производной, что на наш взгляд, делает его вполне конкурентно-способным в сравнении с методами, разработанными ранее для аналогичных целей.

Литература

Гвишиани А.Д., Агаян С.М., Богоутдинов Ш.Р., Соловьев А.А. (2010) Дискретный математический анализ и геолого-геофизические приложения // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. 2010. № 2. Выпуск № 16. С. 109-125.

Соловьев А.А., С.М. Агаян, А.Д. Гвишиани, Ш.Р. Богоутдинов, А. Шулья (2012) Распознавание возмущений с заданной морфологией на временных рядах. II. Выбросы на секундных магнитограммах // Физика Земли. 2012. № 5. С. 37-52.

Borghi A., L. Cannizzaro, and A. Vitti (2012) Advanced Techniques for Discontinuity Detection in GNSS Coordinate Time-Series. An Italian Case Study // S. Kenyon et al. (eds.), Geodesy for Planet Earth, International Association of Geodesy Symposia 136, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012.

Bruni S., S. Zerbini, F. Raicich, M. Errico, E. Santi (2014) Detecting discontinuities in GNSS coordinate time series with STARS: case study, the Bologna and Medicina GPS sites // Journal of Geodesy, December 2014, Volume 88, Issue 12, pp 1203-1214.

Dragert, H., K. Wang, and T. S. James (2001), A Silent Slip Event on the Deeper Cascadia Subduction Interface, Science v.292, 5521, 1525-1528.

Ducre-Robitaille J.F., Vincent L.A., Boulet G. (2003) Comparison of techniques for detection of discontinuities in temperature series // International Journal of Climatology, 2003, Volume 23, Issue 9, pp. 1087–1101.

Eberhart-Philips, D., et al. (2003), The 2002 Denali fault earthquake, Alaska: A large-magnitude, slip-partitioned event, Science, 300, 1113-1118.

Gazeaux, J., et al. (2013), Detecting offsets in GPS time series: first results from the detection of offsets in GPS experiment // J. Geophys. Res. Solid Earth, 118, 2397–2407.

Goudarzi M. A., M. Cocard, R. Santerre, T. Woldai (2013) GPS interactive time series analysis software // GPS Solutions 17(4): 595-603.

Ito, Y., K. Obara, K. Shiomi, S. Sekine, and H. Hirose (2006), Slow earthquakes coincident with episodic tremors and slow slip events, Science, 26, 503506.

Linde, A.T., Gladwin, M.T., Johnston, M.J.S., Gwyther, R.L. and Bilham, R.G. (1996) A slow earthquake sequence on the San Andreas fault, Nature, 383, 65–68.

Perfetti N. (2006) Detection of station coordinate discontinuities within the Italian GPS Fiducial Network // J. Geod. 2006, v.80. pp. 381–396.

Riley W.J. (2008) Algorithms for frequency jump detection // Metrologia, 2008, v. 45, S 154–161.

Rodionov, S., and Overland, J. E. (2005) Application of a sequential regime shift detection method to the Bering Sea ecosystem // ICES Journal of Marine Science, 2005, v. 62, 328-332.

Rodionov S.N. (2006) Use of prewhitening in climate regime shift detection // Geophysical Research Letters, 2006, V. 33, L12707.

Zurbenko I., P. S. Porter, R. Gui, S. T. Rao, J. Y. Ku, and R. E. Eskridge (1996) Detecting Discontinuities in Time Series of Upper-Air Data: Development and Demonstration of an Adaptive Filter Technique // J. Climate, 1996, v.9, pp. 3548–3560.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТЕКСТОВ В НАУКАХ О ЗЕМЛЕ С ПОМОЩЬЮ ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ КРИТЕРИЕВ

Макагонов П.П.
e-mail: mpp2003@inbox.ru, Российская Академия Народного Хозяйства и Государственной службы при Президенте РФ, Москва, Россия

Появление в интернете множества текстов учебной и научной направленности требует оперативной оценки качества этих материалов, которые фактически не проходят никакой экспертизы, но легкодоступны для студенческой среды. Это последнее, в свою очередь, может иметь отрицательные последствия по различным причинам. В данной работе предложены и проанализированы критерии оценки качества текстов, которые с точки зрения авторов могут быть выпущены в свет в качестве законченного, самодостаточного результата. Для лингвистического анализа такого целостного текста важным моментом является использование всего его словарного объема, а не какого-либо фрагмента.

Если рассматривать целостный текст как систему, то с позиций системного анализа знаменательные слова такого текста можно рассматривать как объекты, а служебные слова – как связи между объектами. Совершенство текста принято оценивать по степени согласованности частотного списка знаменательных слов с распределением Ципфа – Мандельброта $F = F_1/(i + B)$^K или $Y = A - K$ x $\log(i + B)$, где $Y = \log(F)$; $X = \log(i)$, i – частотный ранг слова , а F_1, B, K и A – некоторые константы, для текстов, объёмом более 1800 слов, и с распределением Ципфа ($B = 0$) для текстов меньшего объёма.

На примере социальных систем другого рода, а затем и на примере целостных текстов, было показано [1, 2, 3], что степень совершенства или «гармоничность» систем определяется не только согласованностью распределения «ранг – размер» объектов системы, но и степенью согласованности (значением коэффициента детерминации или коэффициента корреляции R^2) связей между объектами с законом распределения, аналогичным закону Ципфа.

Степень совершенства содержания и семантической ценности целостного текста связана не только с частотным списком знаменательных слов предметной области текста, но и с показателями совершенства частотного списка служебных слов этого теста.

Проверка и конкретизация этого утверждения проведена на основе анализа текстов сказок, стихотворений и одного юридического документа, признанных наиболее значимыми в культуре стран, говорящих на английском, русском, немецком и испанском языках.

В результате для текстов, содержащих не менее 1800 словоупотреблений, получены следующие выводы:

Соотношение φ1 между числом словоупотреблений служебных (b) и знаменательных (a) слов, или φ2 – между «a» и общим числом словоупотреблений (a+b) в целостном тексте близко к «золотой пропорции» (φ= 0,618) для более совершенных (гармоничных) тестов.

В качестве аналога закона Ципфа для служебных слов предлагается использовать распределение вида y^$G = A - KX$, где новым параметром является показатель степени G, изменяющийся в пределах от 1 до 4.

Для «совершенных текстов» установлена степень согласованности с предлагаемым распределением (R^2 > 0,97), при значении показателя степени G не превышающем значения 2 и со значениями φ1 и φ2, отклоняющимся от «золотой пропорции» в пределах между 0,73 и 0,535. Для текстов, которые по всеобщему мнению не признаны самыми совершенными в данной области знаний или в данном жанре хотя бы на национальном уровне, представленные показатели должны быть хуже.

Более того, в работе [3] показано, что композиция двух «совершенных» текстов разных авторов теряет качество приведенных выше показателей и не соответствует уровню «совершенного» текста. Это может быть критерием плагиаризма.

Для текстов, содержащих менее 1800 слов, показатель соизмеримости с «золотым сечением» не работает в силу малого объема (недостаточного насыщения) списка служебных

слов. В этой связи в работе [3] предлагается более сложный критерий совершенства текстов, для которого рассчитывается не частотное распределение служебных слов – слов связок, а распределение силы связей между знаменательными словами, по формуле, аналогичной закону всемирного тяготения.

Продемонстрируем здесь возможности практического применения предложенных критериев для анализа текстов конкретной предметной области – учебных и научных текстов, относящихся к наукам о Земле. В качестве анализируемых текстов выбраны тексты, общепризнанные как тексты высокого качества и являются таковыми по субъективному мнению автора, а также тексты, которые находятся в свободном доступе в интернете и распространяются там в качестве образцов учебных материалов для вузов и образцов курсовых работ. Они должны иметь предположительно менее высокое, но приемлемое качество. К первому типу текстов относятся научно-популярные работы Ферсмана («Воспоминания о камне» и «Занимательная минералогия»), тексты второго типа обозначим условно как «Курсовая работа» и «Курс лекций».

Для проведения анализа каждый текст в отдельности обработан программным комплексом DBD, алгоритмы и возможные результаты использования которого, описаны в работе [1]. В результате применения этого комплекса для каждого текста получены следующие параметры:

- число знаменательных слов и число их словоупотреблений;
- число служебных слов и слов – связок, а также число их словоупотреблений.
- среднее число слов во фразе среднее число букв в слове.

По этим параметрам были получены предложенные выше критерии качества тестов: параметр «золотого сечения» φ, коэффициент детерминации R^2 и показатель степени аппроксимирующей прямой (на би-логарифмической шкале) G.

«Воспоминания о камне» имеют показатели: φ1=0,626; φ2=0,589; R^2=0,994; G=2.

Для «Занимательной минералогии» результаты несколько хуже. φ1=0,647; φ2= 0,547; R^2=0,991; G=2.

Для «Курса лекций» по минералогии φ1=0,697; φ2=0,436; R^2=0,982; G=1,5

Для «Курсовой работы» по вулканизму φ1=0,753; φ2=0,328; R^2=0,983; G=1,25

Полученные результаты, выписанные в порядке убывания качества по критериям φ и R^2, при нейтральном поведении параметра G, соответствуют ожидаемым с позиции здравого смысла. Рассмотренные критерии и методика их использования могут быть полезны для экспресс-анализа качества геологических текстов.

Литература

1. Pavel Makagonov, Celia B. Reyes E., Grigori Sidorov Document Search Images in Text Collections for Restricted Domains on Websites. Chapter 9 в книге Quantitative Semantics and Soft Computing Methods for the Web: Perspectives and Applications, под редакцией Ramon F. Brena и Adolfo Guzman-Arenas. October, 2012.

2. Pavel Makagonov, LilianaEneida Sбnchez Platas,Celia B. Reyes Espinoza. BASED ON MEASURING THE HUMAN SENSE OF HARMONY METHODS AND TOOLS FOR IMPROVING THE URBAN IMAGE. ISSN 2219-3758 в научном журнале Modeling and Data Analysis, 2013 № 1.

3. Pavel Makagonov. Model of the empirical distribution law for syntactic and link words in «perfect» texts. Chapter of book «Modern Computational Models of Semantic Discovery in Natural Language» edited by Jan Ħiħka and František Dařena. To be published by IGI Global.

О ПОЛУАНАЛИТИЧЕСКОМ РЕШЕНИИ 3D ЗАДАЧИ ГЕОЭЛЕКТРИКИ НА ПОСТОЯННОМ ТОКЕ ПО МЕТОДУ ШВАРЦА

Юдин М.Н., Севостьянов Н.А.
yudinmn@gmail.com, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Типичной моделью среды в геоэлектрике является локальная неоднородность, содержащаяся в относительно простой по структуре неограниченной среде с регулярным распределением свойств. Чаще всего вмещающая среда является горизонтально-слоистой (электромагнитные зондирования на постоянном и переменном токе) или цилиндрически-слоистой (задачи каротажа или наземной электроразведки с источником поля в скважине). Решение задач для таких относительно простых моделей может быть найдено аналитически и представлено в виде несобственных интегралов (интегралов Фурье или Фурье-Бесселя). Задача состоит в изучении влияния достаточно сложно построенной локальной неоднородности на поле в слоистой среде.

Как известно, применение универсальных численных методов решения задач (метод конечных разностей или метод конечных элементов) в неограниченных областях требует решения ряда проблем. Основные из них состоят в следующем.

1. Нужно вместо неограниченной области перейти к области конечных размеров. Как ее выбрать?

2. На границе сеточной области нужно вместо условий на бесконечности задать краевые условия. Как это сделать, если граничные значения будут известны только после решения задачи?

Обе проблемы можно решить посредством алгоритмов, базирующиеся на идеях альтернирующего метода Шварца. Обобщение алгоритма Шварца на задачи геоэлектрики получили название декомпозиционного альтернирующего метода (ДАМ) [Юдин, 1985]. Различные варианты и методы декомпозиции, вопросы сходимости итерационного процесса Шварца рассмотрены в работах [Юдин, 1985; Юдин, Юдин, 2004; Болотова, Юдин, 2011; Юдин, Румянцева, 2013]. Один из многочисленных вариантов декомпозиции является алгоритм глобальной декомпозиции (ГДАМ). Суть его состоит в последовательном решении внешних и внутренних краевых задач, связанных между собой в итерационном процессе через краевые условия. Для обеспечения связи между задачами необходимо иметь непустое пересечение областей, в которых решаются задачи, участвующие в итерационном процессе Шварца. В нем одновременно строится решение задачи и краевые условия на границе частичных областей. Скорость сходимости последовательных приближений к искомому решению зависит от величины перекрытия (наложения) подобластей.

В работе [Юдин М.Н., Юдин В.М., 2004] предложена модификация ДАМ для решения задачи магнитотеллурических зондирований (МТЗ), которая обеспечивает высокую скорость сходимости итерационного процесса и уменьшает количество решаемых подзадач. Кроме того, алгоритм обеспечивает минимально возможные размеры сеточной области, если одна из подзадач решается численно.

В докладе обсуждается трехмерная модель геоэлектрики на постоянном токе. Как известно, в этом частном случае электромагнитное поле полностью определяется скалярным потенциалом $u(x,y,z)$, который удовлетворяет дифференциальному уравнению

$$div(\sigma\, grad\, u) = div(\boldsymbol{j}_s),$$

где $\sigma(x,y,z)$ – удельная электропроводность среды, $\boldsymbol{j}_s$ – сторонние токи.

Модель среды представляет собой неоднородное включение в форме прямоугольного параллелепипеда Π, погруженного в горизонтально-слоистую среду с кусочно-постоянной проводимостью $\sigma_n(z)$. Верхняя и нижняя грани параллелепипеда параллельны границам раздела слоев. Для определенности считали, что источником поля является точечный источник, расположенный на глубине $z_0 \geq 0$ в нижнем полупространстве (земле). Решение

задачи выполнялось относительно потенциала U_a аномального поля. Для этого искомое решение представим в виде

$$u(x,y,z) = U_n(x,y,z) + U_a(x,y,z),$$

где U_n – потенциал в слоистой среде без локального объекта (нормальное поле), U_a – ограниченная составляющая, удовлетворяющая уравнению

$$div(\sigma_n\, grad\, U_a) = \psi\,(x,y,z),\ \psi\,(x,y,z) := -\,div[(\sigma - \sigma_n) grad\, u].$$

В последнем уравнении правая часть отлична от нуля только в области, соответствующей вставке *П*. Поэтому в каждом однородном слое ($\sigma = \sigma_n$ $\psi = 0$) скалярный потенциал удовлетворяет уравнению Лапласа $\Delta U_a = 0$, а в слоях, содержащих вставки, ($\sigma \neq \sigma_n$, $\psi \neq 0$) – уравнению Пуассона $\Delta U_a = \psi/\sigma_n$. При решении задачи относительно аномального потенциала U_a изменение модели источника не меняет алгоритма расчетов, если известно нормальное поле U_n в области *П*, занятой локальной неоднородной вставкой.

В согласии с алгоритмом, описанным в работе [Юдин, Юдин, 2004], решение общей задачи конструировали из последовательного решения двух подзадач.

1. Решения задачи в горизонтально-слоистой среде, содержащей вставку, в которой предполагается известной (в результате очередного решения задачи 2) текущая величина полного потенциала. Начальная величина $u(x,y,z)$ полагалась равной $U_n(x,y,z)$.

2. Решения задачи Дирихле для уравнения Лапласа во вставке, предполагая известными (в результате очередного решения задачи 1) значения потенциала на ее границе.

Первая задача решалась посредством применения двумерного преобразования Фурье F_2 по переменным x и y к задаче для функции $U_a(x,y,z)$ и последующего решения в спектральной области (методом вариации произвольных) одномерной задачи для неоднородного обыкновенного дифференциального уравнения вида

$$d^2\hat{U}_a(\alpha,\beta,z)/dz^2 - \eta^2\, \hat{U}_a(\alpha,\beta,z) = \Psi(\alpha,\beta,z)\ (0 < z < \infty),),$$

где α, β – пространственные частоты, $\eta^2 = \alpha^2 + \beta^2$, $\hat{U}_a := F_2(U_a)$, $\Psi := F_2(\psi)$.

Вторая задача имеет известное аналитическое решение, если проводимость вставки постоянна, или решается численно при произвольной проводимости вставки. Для улучшения сходимости рядов в окрестности вершин прямоугольного параллелепипеда была построена простая интерполяционная гармоническая функция, имеющую те же значения в вершинах тела, что и искомое решение.

Вывод. На простой 3D модели ВЭЗ рассмотрен итерационный процесс Шварца и проиллюстрированы принципы построения алгоритмов декомпозиции сложных задач произвольной размерности на ряд более простых подзадач, а также показаны экономичные способы согласования численного и аналитического решений подзадач.

Литература

1. Болотова Е.Н., Юдин М.Н. О применении альтернирующего метода Шварца для решения нестационарной задачи МТЗ // X Международная конференция «Новые идеи в науках о земле». Доклады. М., РГГРУ, 2011.

2. Юдин М.Н. Математическое обеспечение численного решения прямых задач электромагнитных зондирований неоднородных сред. Дисс. на соиск. уч.ст. д.ф.-м.н. – М: МГРИ, 1985, 379 с.

3. Юдин М.Н., Юдин В.М.. О декомпозиции прямых задач геоэлектрики на основе алгоритма Шварца. Изв. РАН, Физика Земли, №4, 2004, с. 3-11.

4. Юдин М.Н. Румянцева А.А. Многомасштабный подход к моделированию электромагнитных полей в геоэлектрике // XI Международная конференция «Новые идеи в науках о Земле». Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе, 9-12 апреля 2013 года. Доклады. Том 3. МГРИ-РГГРУ. – М.: Ваш полиграфический партнер, 2013. С. 261-264.

О ЧИСЛЕННОМ РЕШЕНИИ 3D ЗАДАЧИ ГЕОЭЛЕКТРИКИ НА ПОСТОЯННОМ ТОКЕ ПО МЕТОДУ РИТЦА

Юдин М.Н., Севостьянов Н.А.
yudinmn@gmail.com, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

При численном решении трехмерных задач геоэлектрики мы отдаем предпочтение алгоритму, основанному на обобщении алгоритма Шварца, который получил название декомпозиционного альтернирующего метода (ДАМ) [Юдин, 1985]. Основное достоинство ДАМ заключается в том, что связь между независимо решаемыми подзадачами устанавливается через краевые условия и не изменяет простую разреженную структуру матриц систем сеточных уравнений. Рекомпозиция общего решения происходит в итерационном процессе, охватывающем все автономно решаемые подзадачи. Один из многочисленных вариантов декомпозиции является алгоритм глобальной декомпозиции (ГДАМ). Суть его состоит в последовательном решении внешних и внутренних краевых задач, увязанных между собой специальным образом построенным итерационном процессом, позволяющим получить решение задачи в неограниченной области.

В докладе будет обсуждаться алгоритм численного решения внутренней 3D задачи Дирихле в рамках ГДАМ в ограниченной области $\Omega \subset \boldsymbol{R}^3$, которая представляет собой прямоугольный параллелепипед

$$\Omega = \{(x,y,z) | 0 < x < l_x,\ 0 < y < l_y,\ 0 < z < l_z\} \tag{1}$$

с линейными размерами l_x, l_y, l_z, границей Γ и проводимостью $\sigma(x,y,z)$. Предполагалось, что точечные источники поля расположены вне области Ω. В этом случае, как известно, электромагнитное поле полностью определяется скалярным потенциалом $u(x,y,z)$, который является решением задачи Дирихле для уравнения Пуассона

$$div(\sigma\, grad\, u) = f,\ u|_\Gamma = \varphi(P),\ P \in \Gamma, \tag{2}$$

где функции φ и f заданы. Если проводимость $\sigma(x,y,z)$ постоянна и $f = 0$, то задача Дирихле для уравнения Лапласа имеет аналитическое решение. Мы рассмотрим алгоритм численного решения задачи (2) по методу конечных элементов в области Ω на основе отыскания экстремума вариационного функционала по методу Ритца.

Вариационный интеграл (3D-функционал). Проблема решения краевой задачи (2) эквивалентна задаче вариационного исчисления о минимуме функционала (интеграла), для которого дифференциальное уравнение задачи служит уравнением Эйлера-Лагранжа. Пусть область Ω имеет кусочно-гладкую границу Γ и кусочно-гладкие внутренние границы раздела подобластей с различными электрическими свойствами – Γ_i. Вариационная задача состоит в отыскании минимума интеграла на функциях, удовлетворяющих краевому условию Дирихле:

$$\begin{cases} G(u) = \iiint\limits_{\Omega} \left[\sigma\left(u_x^2 + u_y^2 + u_z^2\right) + 2u\, f\right] dxdydz \\ u\big|_\Gamma = \varphi(P), P \in \Gamma. \end{cases} \tag{3}$$

Можно показать, что интеграл в (3) достигает минимума на функции $U(x,y,z)$, являющейся решением задачи [Канторович, Крылов, 1962]

$$div(\sigma gradU) = -f(x,y,z),\ \left[\sigma\, \partial U / \partial n\right]_{\partial\Gamma_i} = 0, \left[U\right]_{\partial\Gamma_i} = 0,\ U_\Gamma = \varphi(P), \tag{4}$$

где $\partial/\partial n$ – производная по нормали $\underline{n}$ к соответствующим границам раздела (поверхностям) $\partial\Pi$, запись $[w]_{\partial\Pi} = g$ означает разрыв функции w на границе (поверхности) $\partial\Pi$, равный g. Если в задаче (3) отказаться от требования $u|_\Gamma = \varphi(P)$, то на внешней границе Γ области Ω функция, доставляющая минимум интегралу в экстремальной задаче (3), вместо условия Дирихле будет удовлетворять так называемому *естественному краевому условию* $(\partial U/\partial n)|_{\partial\Gamma} = 0$ (условию Неймана).

Отметим основные этапы численного решения задачи (3) по методу конечных элементов.

1. *Дискретизация области*. Мы использовали ячейки, представляющие собой прямоугольные параллелепипеды (элементы) в прямоугольной декартовой системе координат. Они получаются в результате разбиения трехмерной области Ω системой плоскостей, параллельных координатным плоскостям OXY, OYZ, OXZ. Количество узлов по координатным x, y, z равны соответственно N_x, N_y, N_z., а количество ячеек $M = (N_x - 1)\,(N_y - 1)\,(N_z - 1)$.

2. *Локальная аппроксимация решения в пределах одной ячейки.* В пределах каждой прямоугольной ячейки сетки будем использовать локальные координаты $\bar{x}_1, \bar{x}_2, \bar{x}_3$. Линейные размеры ячейки равны шагам сетки h_λ по осям λ, $\lambda = \bar{x}_1 \mid \bar{x}_2 \mid \bar{x}_3$. Аппроксимацию построили посредством простых функций $\tau_i(\bar{x}_1, \bar{x}_2, \bar{x}_3)$, $i = \overline{1,8}$, принимающих значение 1 в i-той вершине ячейки и 0 в семи других вершинах $u(\bar{x}_1, \bar{x}_2, \bar{x}_3) \approx u^h(\bar{x}_1, \bar{x}_2, \bar{x}_3) = \sum_{i=1}^{8} u_i^h \tau_i(\bar{x}_1, \bar{x}_2, \bar{x}_3)$, где u_i^h – искомые величины приближенного решения в вершинах одной ячейки сетки. Это достигнуто за счет использования для построения τ_i вспомогательных одномерных линейных функций p_1, p_2 с компактным носителем:

$$\tau_i(\bar{x}_1, \bar{x}_2, \bar{x}_3) = p_\alpha(\bar{x}_1) p_\beta(\bar{x}_1) p_\gamma(\bar{x}_1), \alpha, \beta, \gamma = 1,2,\ p_1(\lambda) = 1 - \lambda / h_\lambda,\ p_2(\lambda) = \lambda / h_\lambda,$$

где, h_λ – шаг сетки по оси λ.

3. *Вычисление интеграла от* $u^h(\bar{x}_1, \bar{x}_2, \bar{x}_3)$ *по одной ячейке* $\Delta G_h(u^h)$.

4. *Суммирование интегралов по всем M ячейкам сетки:* $G(u^h) \approx G_h(u^h) = \sum_{m=1}^{M} \Delta G_h(u_m^h)$.

5. *Вычисление частных производных* от $G_h(u^h)$ по неизвестным величинам сеточной функции во всех внутренних узлах сетки $u_{i,j,k}^h$ и построение система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ):

$$\partial G_h(u^h) / \partial u_{i,j,k} = 0,\ i = 2, N_x - 1,\ j = 2, N_y - 1, k = 2, N_z - 1.$$

Матрица системы ленточная, содержит 27 отличных от нуля диагоналей и имеет блочную структуру.

5. *Решение* СЛАУ относительно неизвестных величин $u_{i,j,k}$. Как правило, ее решение находят методом итераций. Применение локальной декомпозиции области Ω по технологии ДАМ позволяет уменьшить размерности СЛАУ в каждой частичной подобласти и даже решать ее прямыми методами, учитывая блочную структуру подматриц.

Выводы. Алгоритм численного решения 3D задачи ВЭЗ в ограниченной области получен путем адаптации алгоритма и технологии численного решения скалярных (одномерных, двумерных), а также векторных трехмерных задач геоэлектрики по методу Ритца, описанной в работе [Юдин, 1985] и других публикациях автора. Базируясь на этом решении и алгоритме Шварца, возможно значительно расширить класс областей, допускающих численное решения прямых задач электроразведки.

Литература

1. Канторович Л.В., Крылов В.И. Приближенные методы высшего анализа. – М. – Л. : ФМ, 1962, 708 с.

2. Юдин М.Н. Математическое обеспечение численного решения прямых задач электромагнитных зондирований неоднородных сред : дисс. на соиск. уч.ст. д.ф.-м.н. – М. : МГРИ, 1985, 379 с.

УЧЕТ РИСКОВ И НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ПРИ ОБОСНОВАНИИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Агаларов З.С., Поляков В.М.
zurab-lezgi_gada@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Оценка эффективности решений в инвестиционном проектировании производится на математических моделях. Степень достижения коммерческого успеха измеряется величиной показателя эффективности. Характерной особенностью социалистической экономики последних лет существования СССР была стабильность и низкие темпы развития. В этих условиях учет факторов «экономического окружения» [3] проекта сводился к набору фиксированных параметров: цен на используемое сырье и материалы, величину заработной платы, процентной банковской ставки на привлекаемый капитал и прочее. В Исследовании операций подобные факторы принято называть «фиксированными неконтролируемыми факторами». Если учитываются только они, то показатель эффективности представляет собой функцию, аргументом которой является переменные x характеризующие решения в инвестиционном проектировании. Фиксированные неконтролируемые факторы представляют собой константы, входящие в функцию показателя эффективности. Обозначим показатель эффективности через $w(x)$. В этой ситуации лучшим решением, будет *максимум* от функции эффективности по x. Множество возможных решений X определяется ограничениями на количество ресурсов, в том числе привлекаемый для реализации инвестиционного проекта капитал [4]. Определение оптимального решения по инвестиционному проекту сводилось к решению задачи математического программирования [2]:

$$\max w(x), \qquad (1)$$
$$x \in X.$$

В современных условиях при оценке эффективности инвестиционных проектов предлагается учитывать не только фиксированные неконтролируемые факторы, но и влияние неопределенностей и рисков, сопровождающих реализацию проекта» [3].

В рекомендациях [3] перечислены некоторые из источников риска и неопределенностей возникающие при реализации инвестиционного проекта: инфляция, величина банковского процента, возможные изменения налоговых ставок в период осуществления инвестиционного проекта и другие. Поэтому в функцию показателя эффективности (при оценке инвестиционных проектов это «чистый доход» [3]), в условиях рыночной экономики должны входить переменные характеризующие риски и неопределенности. Тогда показатель эффективности можно представить как функцию от двух групп переменных x характеризующих решения по инвестиционному проекту и y характеризующих риск и неопределенность условий экономического окружения проекта. Показатель эффективности тогда примет вид $w(x, y)$. Понятно, что в этой ситуации оптимальное решение по проекту нельзя найти максимизацией (минимизацией) показателя эффективности на множестве возможных решений *X*.

Остановимся подробнее на показателе и критерии эффективности вариантов инвестиционных проектов в условиях риска и неопределенности. Обозначим через *Y* вектор числовых, и возможно других характеристик неконтролируемых стороной принимающей решение, факторов характеризующих обстановку. В теории исследования операций разработаны подходы к учету их влияния на эффективность решений. В частности компоненты вектора *Y* рекомендуется разбить на три группы.

1. Фиксированные неконтролируемые факторы. Характеристики этих факторов известны оперирующей стороне с точностью до значений или функций. Например, расстояние при планировании перевозок, нормативная величина минимального собственного капитала банка, объявленные монополистами стоимости услуг на транспорт, электроэнергию, горючее. Обозначим вектор, компонентами которого являются формализованные каким-либо образом ха-

рактеристики фиксированных неконтролируемых факторов Y_1. Если экономическое окружение характеризуется только этими факторами, то оптимальный вариант инвестиций может быть получен, как это обсуждалось выше, из решения задачи (1).

2. Случайные неконтролируемые факторы. Эти факторы характеризуются случайными величинами с известными законами распределения. К числу таких факторов можно отнести, например прогнозируемую температуру окружающей среды, наступление страховых случаев в результате стихийных бедствий или аварий и другие. Обозначим вектор, компоненты которого представляют собой случайные величины с известными законами распределения, через Y_2. Тогда, если операция повторяется многократно, например, инвестируются сельскохозяйственные работы будущего года, то $w(x, y)$ можно осреднить по y. В этом случае в качестве показателя эффективности инвестиций следует использовать:

$$\int w(x, y)\,\mathrm{f}(y)dy\,,\ y \in Y_2\,, \tag{2}$$

где $\mathrm{f}(y)$ плотность распределения y.

Критерием эффективности в данном случае будет

$$\max \int w(x, y)\,\mathrm{f}(y)dy\,,\ x \in X\ \ y \in Y_2\,. \tag{3}$$

3. Неопределенные неконтролируемые факторы. Это факторы, о которых известны только области, внутри которых они могут принимать значения. При обосновании инвестиционных проектов в качестве таких факторов могут рассматриваться будущие цены на сырье и материалы, величина банковского процента, показатели инфляции, действия конкурентов. Оценками эффективности принимаемых инвестором решений в этом случае будет функция минимума по значениям y:

$$\min\ w(x, y)\,, \tag{4}$$
$$y \in Y_2\,.$$

Соответственно лучшее решение по инвестициям в ситуации когда экономическая обстановка характеризуется неопределенными факторами может быть получено из решения задачи (5):

$$\max \min\ w(x, y)\,, \tag{5}$$
$$x \in X\ \ y \in Y_2\,.$$

С учетом выше изложенного математические модели, используемые для оценки эффективности решений в инвестиционной деятельности, должны быть существенно доработаны [1].

Литература

1. Агаларов З.С., Поляков В.М. Современные требования к математическим моделям оценки экономической эффективности инвестиций // XII Международная научно-практическая конференция «Новые идеи в науках о Земле», Москва, Российский государственный геологоразведочный университет им. Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), 2015.

2. Математические методы в планировании отраслей и предприятий / под редакцией И.Г. Попова. М. : Экономика, 1980.

3. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. УТВЕРЖДЕНО: Министерство экономики РФ, Министерство финансов РФ, Государственный комитет РФ по строительной, архитектурной и жилищной политике № ВК 477 от 21.06.1999 г.

4. Типовая методика определения экономической эффективности капитальных вложений. Третье издание, 1980. Экономическая газета» № 2 и № 3 январь 1981.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ МНОГОМЕРНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Грибин Г.В.
g.gribin@yahoo.com, РАНХиГС при президенте РФ, Москва, Россия

В 1970 году Эдгаром Коддом была предложена совершенно новая на тот момент модель представления данных, получившая название «реляционная». Десятилетие спустя он получил премию Тьюринга за данную модель, а в 1993 году уже представил новую технологию обработки данных, заключающуюся в подготовке агрегированной информации на основе больших массивов данных, структурированных по многомерному принципу, online analytical processing (OLAP). В современном мире данная технология не имеет широкого применения, однако, как средство анализа, является весьма интересным вариантом.

У многомерного представления данных существует несколько основных преимуществ перед реляционным:

- многомерная модель используется в том случае, когда целью деятельности является именно анализ данных, а не выполнение транзакций;
- многомерная модель трехмерна, поддерживает неограниченное количество значений в поле, и очень хорошо справляются с огромными массивами символьной информации;
- многомерная модель обеспечивает оптимизированный доступ к запрашиваем ячейкам, что увеличивает скорость выборки и представления данных;
- в реляционных системах управления базами данных (СУБД) остаются реальностью ограничения SQL, что не позволяет реализовать многие функции, с легкостью обеспечиваемые системами, основанными на многомерном представлении данных.

Однако, если бы все было так хорошо, то зачем вообще нужна реляционная модель?

Реляционные СУБД обеспечивают более высокий и качественный уровень защиты данных и обеспечивают лучшее разграничение прав доступа, имеют более совершенные средства администрирования и реальный опыт работы со сверхбольшими объемами данных. У многомерных баз данных на данный момент отсутствуют единые стандарты на интерфейс, языки описания и манипулирования данными. Также многомерные базы данных (БД) неэффективно используют внешнюю память. Например, около 20 гигабайт в многомерной базе будут приблизительно соответствовать 1 гигабайту исходных данных.

В основе многомерного подхода лежит представление данных в виде кубов, при этом, как правило, предполагается, что пустых значений внутри таких кубов – нет. В многомерных СУБД данные хранятся в виде множества логически упорядоченных массивов, имеющих фиксированную длину, причем именно такой массив является индексируемой единицей. Массивы, заполненные полностью неопределенными значениями, не хранятся, что лишь частично решает проблему. Поскольку данные хранятся в упорядоченном виде, неопределенные значения устраняются только в том случае, если при выборе порядка сортировки сгруппировать их в максимально большие непрерывные группы.

Таким образом, можно сделать вывод, что использование многомерных СУБД возможно лишь с учетом следующих условий:

- объем исходных данных, предоставляемых для анализа, небольшой;
- набор информационных измерений стабилен;
- время ответа на нерегламентированные запросы является критичным параметром;
- требуется широкое использование сложных встроенных функций для выполнения кроссмерных вычислений над ячейками гиперкуба, в том числе возможность написания пользовательских функций.

Подводя итог, следует выделить основные достоинства и недостатки многомерных СУБД.

Достоинства:

- при использовании многомерных СУБД поиск и выборка данных происходят гораздо быстрее, чем при многомерном концептуальном взгляде на реляционную БД,

поскольку многомерная БД денормализована, содержит заранее агрегированные показатели и обеспечивает оптимизированный доступ к запрашиваемым ячейкам;

- многомерные СУБД с легкостью справляются с задачами включения в информационную модель различных встроенных функций, в то время как существующие ограничения SQL делают выполнение этих задач с помощью реляционных СУБД достаточно сложным, а нередко и невозможным.

Недостатки:

- при малейших изменениях структуры БД возникает необходимость в квалифицированном программисте;
- порядок анализа данных, предусмотренный программистами, является единственно возможным для пользователя.

Однако не стоит говорить о конкуренции многомерного и реляционного подходов, они взаимно дополняют друг друга. Задачи, требующие синтеза, анализа никогда не подразумевали использование реляционного подхода. Такого роды функции должны выполняться с помощью внешних инструментов. На сегодняшний день многомерные СУБД используются не только как полностью автономные продукты, но и как средство анализа в хранилищах данных, организованных с помощью реляционных СУБД.

Литература

1. Васильков А.В. Информационные системы и их безопасность / А.В. Васильков, А.А. Васильков, И.А. Васильков. – М. : Форум, 2010. – 525 с.

2. Гейтс Б. Бизнес со скоростью мысли. – М. : Изд-во ЭКСМО-Пресс, 2006. – 480 с.

3. Информационные технологии в экономике и управлении / под ред. В.В. Трофимова. – М. : Юрайт, 2011. – 478 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОЛОГО-СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЕРСПЕКТИВ СКРЫТОГО ЗОЛОТОГО ОРУДЕНЕНИЯ КАРАЛЬВЕЕМСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Анферов А.В.
Anferov90@ya.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Использование статистических моделей в геологии имеет известную историю, в которой большое внимание уделяется распределению рудных месторождений [1].

Одним из приемов геолого-статистического анализа является метод рангового ряда. Метод основывается на положении: если рудообразующий процесс является единым, то запасы полезного ископаемого в месторождениях или рудных телах для искусственно упорядоченного ряда (по убыванию запасов) подчинены закону Ципфа.

В настоящее время в подсчете запасов на Каральвеемском месторождении учтено 60 рудных тел. Большинство из них (54) являются кварцевыми жилами простого или сложного строения. Остальные рудные тела представляют собой жильно-прожилковые зоны, неравномерно распределенные по рудным участкам, которые существенно различаются по продуктивности и в целом достаточно полно изучены. Однако в них возможны пропущенные слепые рудные тела.

Для количественной оценки, не найденных тел на территории месторождения, были проанализировано распределение известных рудных тел по их площадям. Это связанно с тем, что распределение мощностей и содержание золота в рудных телах, имеют более высокий коэффициент достоверности аппроксимации R_2 = 0,87 и 0,99 соответственно, по сравнению со значением R_2 = 0,75 по площади.

Из анализа полученных гистограмм были сделаны выводы, что рудные тела на Каральвеемском месторождении выстраиваются согласно экспоненциальной функции и логнормального закона распределения случайных величин.

В соответствии с требованиями анализа распределения случайных величин, полученное распределение значений было разбито на четыре ранга. Соотношение количества рудных тел в выделенных рангах равно как 1:4:5:50.

Исходя из соотношения частоты встречаемости крупных, средних и мелких объектов, устанавливаемых Булкиным Г.А [1] и Солововым А.П. [7], можно предполагать, что в Каральвеемском месторождении еще не обнаружено от пяти до семи средних (сотни усл. ед.) по площади рудных тел и много десятков (до 33) мелких (десятки усл. ед.) тел.

Рассматривая совокупность рудных тел как сформировавшуюся, самоорганизующуюся дискретную систему, можно полагать, что последняя находится в состоянии динамического равновесия и удовлетворяет принципу минимальной энтропии или минимальных затрат энергии на ее образование [2]. По опыту науковедения, лингвистики, экономики и информатики известно, что минимизация энтропии рангового ряда приводит к распределению Ципфа-Лотке-Брэдфорда [4].

Нами впервые проведена оценка прогнозных ресурсов месторождения Каральвеем статистическим методом по запасам известных рудных тел. Это обосновано тем, что все тела принадлежат к единой геолого-структурной зоне, а их пространственное положение контролируется одними и теми же геолого-тектоническими факторами, это позволяет все рудные тела считать проявлениям единого рудообразующего процесса.

Анализируя соотношение запасов известных рудных тел от их рангового номера на участках Безымянный, Промоина, Озерный и Встречный Каральвеемского месторождения.

Были сделаны вывод, что для участка Промоина наиболее вероятно обнаружение мелких по запасам рудных тел; для участка Безымянный наиболее вероятно обнаружение крупных и мелких по запасам рудных тел; для участка Озерный наиболее вероятно обнаружение мелких по запасам рудных тел.

Таким образом, проведенный анализ статистических данных позволяет говорить о возможности прогноза на площади Каральвеемского месторождения от трех до пяти средних и до 35 мелких рудных тел, прогнозные ресурсы которых оцениваются в 59,4 усл. ед., что дает большую перспективу для проведения дальнейшей разведки района данного месторождения.

Литература

1. Булкин Г.А., Неженский И.А. Модели для количественного прогнозирования минерального сырья. – Л. : Недра, 1991. – С. 288.

2. Кубрин С.С. Теория анализа и синтеза информационно-аналитических систем оптимальной отработки шахтных полей и месторождений : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук, Москва, 2002, С. 297.

3. Конторович А.Э., Лившиц В.Р. Имитационное математическое моделирование стохастических процессов как инструмент количественной оценки перспектив нефтегазоносности // «Труды сотрудников ИНГГ и ИГМ СО РАН», ИБЦ ИНГГ СО РАН, г. Новосибирск, 1988. С. 48-51.

4. Писляков В.В. Информетрическое моделирование процесса обращения к электронным информационным ресурсам : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, Казань, 2008. С. 155.

5. Родкин М.В. Модель образования гигантских месторождений по механизму положительной обратной связи // В сб.: Синергетика геосистем. М., 2007. С. 67-72.

6. Скалацкий А.С., Сосунов Г.М. Объяснительная записка к геологической карте и карте полезных ископаемых Кэпэрвеемского золоторудного узла. Листы: R-58-140-А, Б; R-58-141-А, Б, В, Г; R-58-142-А, Б, В-а, б; Г-а масштаба 1:50000, Магадан, 1972, С. 348.

7. Соловов А.П., Матвеев А.А. Геохимические методы поисков рудных месторождений // «Московский университет», 1985, изд-е №2, С. 229.

8. Цыганов В.А. Методические и экономические аспекты воспроизводства минерально-сырьевой базы горнодобывающих предприятий России (теоретические, экономические и методические аспекты) // «Отечественная геология» 1997, № 3. С. 16-22.

9. Яковлев В.А. и др. Отчет о детальной разведке нижних горизонтов «Каральвеемского золоторудного месторождения» за 1983-1987 гг. (с подсчетом запасов по состоянию на 1 октября 1987 г.) // «Севвостгеология», Билибино, 1987.

ПРИМЕНЕНИЕ БИМЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЛИНЕЙНЫХ СТРУКТУР НА СНИМКАХ ДЗЗ

Лощакова О.А.
Научный руководитель: д.т.н. **Морочко А.Ф.**
olya04-90@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

1. При анализе изображений дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) часто ставится задача определения элементов изображения, имеющих линейную форму (прямолинейную и криволинейную). Базовыми объектами такого анализа являются линеаменты. Термин «линеамент» (от лат. lineamentum линия, черта, контур) был введен американским геологом У. Хоббсом в 1911 г. для обозначения вытянутых в одном направлении линейных элементов геологической структуры и рельефа.

Линеаментный анализ – эффективный комплекс геоморфологических, геологических, дистанционных и других методов геологического картирования и мониторинга. В настоящее время в геологической и геоморфологической литературе наиболее часто встречаются следующие определения линеаментов [1]:

1) крупнейшие линейные или дугообразные элементы рельефа, генетически связанные с глубинными разломами;

2) региональные линейно ориентированные элементы структуры и рельефа земной коры, длина которых во много раз превышает ширину;

3) линейно ориентированные формы рельефа и другие элементы ландшафта, соответствующие обычно зонам повышенной трещиноватости в отложениях осадочного чехла и разломам в фундаменте;

4) выдержанные по направлению прямолинейные элементы рельефа и ландшафта, обычно связанные с трещинами и разломами в земной коре.

Для работы с изображениями ДЗЗ и анализа информации используются программные продукты, например, ПО LESSA (LineamentExtractionandStripeStatisticalAnalysis) [2].

Основу предлагаемого анализа составляют линейные элементы изображения (штрихи). LESSA автоматически выявляет их и определяет направление (8 направлений). В полутоновом изображении штрихи – это границы однородных областей и/или линии, которые должны быть достаточно длинные и прямые.

Для анализа штрихов использовано два различных подхода – статистический анализ и построение протяженных линеаментов. Наиболее разработанный и объективный способ анализа – статистический. В этом случае, оценивается расположение штрихов каждого направления на изучаемой площади. Соотношение штрихов разного направления (их плотность) в заданной окрестности (скользящем окне) отображается розой-диаграммой, отражающей ориентационные характеристики рисунка (текстуры). Дальнейший анализ проводится на основе полученных (и визуализированных) характеристик.

Но при выявлении границ природных элементов биогенного происхождения (например, границы лесов), не имеющих четких линий, методика LESSA не дает устойчивого распознавания [3].

В данной работе для различения границ таких областей были применены Beamlet-преобразования (бимлет) двумерного графического изображения (снимков ДЗЗ).

2. Beamlet-преобразование.

(Английский термин «beam» в переводе на русский – «луч».)

Пусть $f(x_1, x_2)$ есть непрерывная функция на $[0,1]^2$. *Бимлет-преобразованием* функции *f* называют[4] совокупность всех интегралов по линиям

$$T_f(b) = \int_b f(x(t))dt, \qquad b \in B_{n,\delta}, \tag{1}$$

интегралы, взятые по линейным сегментам $b \in B_{n,\delta}$; здесь $x(t)$ – трассабимлета. Под дискретным бимлет-преобразованием массива размерностью n x n с элементами f_{i_1,i_2} понимают бимлет-преобразование непрерывной функции, полученной путем интерполяции значений f_{i_1,i_2}:

$$f(x_1, x_2) = \sum_{i_1,i_2} f_{i_1,i_2} \phi_{i_1,i_2}(x_1, x_2), \tag{2}$$

где $\left(\phi_{i_1,i_2}\right)$ некоторое семейство непрерывных (полученных интерполяцией) функций. Применяется несколько способов, которыми могут быть выбраны функции ϕ_{i_1,i_2}.

Один из способов - *интерполирующие в среднем функции.* Пусть *пикселу* (i_1, i_2) соответствует квадрат $[i_1/n, (i_1+1)/n] \times [i_2/n, (i_2+1)/n]$. Функция ϕ_{i_1,i_2} может быть выбрана так, чтобы удовлетворять условиям

$$n^2 \int_{Pixel(i_1',i_2')} \phi_{i_1,i_2}(x_1, x_2) dx_1 dx_2 = \delta_{i_1,i_1'} \delta_{i_2,i_2'} \tag{3}$$

где $\delta_{i,i'}$ – функция Кронекера. Тогда f- функция будет удовлетворять условию

$$f_{i_1,i_2} = Ave\{f \mid Pixel(i_1, i_2)\}; \tag{4}$$

другими словами, значения f_{i_1,i_2} рассматриваются, как средние значения непрерывной функции f в пределах пикселя.

Фильтрация графического изображения с помощью бимлет-преобразований позволяет выделить границы объектов, которые не могут быть определены путем сравнения уровня расположенных рядом пикселей, а только при вовлечении в процесс определения многих пикселей, образующих такую структуру.

Литература

1. Горная энциклопедия [Электронный ресурс]. Доступ: http://www.mining-enc.ru/ rubrics/geology.

2. Линеаментный анализ [Электронный ресурс]. Доступ: http://www.lineament.ru/

3. Feasibility study on the use of medium resolution satellite data for the detection of forest cover change caused by clear cutting of coniferous forests in the northwest of Eurasia / Stibig, H.J., Bucha, T., Institute for Environment and Sustainability, Joint Research Centre of the European Commission, pp. 42, Ispra, Italy, 2005.

4. Beamlets and Multyscale Image Analisys / David Donoho, XiaomingHuo, pp. 149-196 in «Multiscale and multiresolution methods», Lecture Notes in Computational Science and Engineering 20, Springer, 2001.

S-XVII

СЕКЦИЯ ПРОБЛЕМ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

РАСКРЫТИЕ ТВОРЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СПЕЦИАЛИСТА

Ваничкина Т.В.
tatiana030876@mail.ru, Старооскольский филиал Российского государственного геологоразведочного университета им. С. Орджоникидзе, г. Старый Оскол, Россия

Что такое творчество? Существует множество подходов в определении творчества. В своем первом понимании творчество выступает как деятельность человека, создающая новые духовные и материальные ценности. О.В. Дыбина утверждает: «опираясь на результаты педагогических, философских и психологических исследований, рассматривающих творческую деятельность, определяет творчество человека через такие его характеристики, как наличие определенного уровня знаний, умений, живое творческое мышление, воображение, активность, самостоятельность принятия решений, отражающихся в создании преобразованных продуктах, отличающихся новизной, оригинальностью, неповторимостью, значимостью для себя и других.

Ведущими формами образовательной деятельности, обеспечивающими возможность приобщать студентов к творческой деятельности являются кружки, творческие объединения, студенческие факультативы, практические занятия в творческих мастерских и т.д. К сопутствующим формам приобщения к творческой деятельности относятся конференции, защита самостоятельных докладов, студенческие симпозиумы и диспуты, выставки творческих работ.

Педагогическое мастерство заключается в организации и развитии творческой деятельности студентов с разным уровнем знаний и умений в создании наиболее благоприятных условий для раскрытия их творческого потенциала. Развитие творческих способностей связано с возможностью проявляться творчеству в других видах деятельности. Для этого необходимо развивать у студентов мотивацию: они должны хотеть творчески работать, чтобы развивать творческое отношение к труду нужно:

1. вызвать желание творчески работать;
2. научить творчески работать.

Организационная структура творческой деятельности весьма разнообразна, однако можно выделить и общие для всех форм структурные элементы: теоретическую, аналитическую и творчески – практическую деятельность.

1. Теоретическая составляющая творческой деятельности является следствием их самостоятельной подготовки, способствует развитию свободного общения, дискуссии, выражает индивидуальное мышление.
2. Аналитическая составляющая творческой деятельности отражается в анализе творческих работ, анализе практической деятельности, написании рецензий и т.д.
3. Творчески – практическая составляющая проявляется в оригинальности решения задач, обсуждений, в проявлении смекалки, выдумки, одобряется при выполнении практических работ.

Элементы творчества можно включать практически в любое занятие. Использовать творческие задания целесообразно в процессе проведения практических и лабораторных работ, где студент может применять свои теоретические знания для получения практического результата. Творческое начало должно присутствовать на каждом учебном занятии, только тогда творческий подход к делу станет потребностью специалиста и неотъемлемой частью его профессиональной деятельности. Для подготовки специалиста к творческой профессиональной деятельности необходимо, прежде всего, развивать их познавательную активность, прививать им самостоятельность, потребность в непрерывном пополнении своих знаний, как ориентированный основой творческих действий. Это возможно реализовать лишь при условии творческого отношения преподавателя к обучению и воспитанию и при условии творческой обстановки в учебном заведении.

Наиболее важным периодом в формировании специалиста является фаза профессиональной подготовки к трудовой деятельности. Именно здесь формируется самосознание,

социальное сознание и ценности установки на творческую деятельность, которые будут определять траекторию личностного развития на протяжении последующей жизни. Поэтому очень важно сформировать у будущих специалистов творческое отношение к труду и учебной деятельности через обеспечение творческой направленности образовательного процесса.

Будущий специалист должен уметь находить пути решения профессиональных проблем, самостоятельно отыскивать, добывать необходимую информацию и использовать её в решении творческих задач. Работая над определенной проблемой, будущий специалист учится формулировать её, находить нетрадиционные пути по её решению, предвидеть возможные трудности на пути реализации поставленных задач и последствия, находить способы преодоления и предупреждения возможных затруднений, анализировать и осмысливать процесс и результаты своей деятельности, корректировать свои действия.

Правильно организованная учебная деятельность побуждает студентов к познавательной активности, качественному выполнению заданий, что способствует формированию у них ведущего качества субъекта – активности.

К сопутствующим формам организации обучающей творчески – практической деятельности относятся педагогические преобразованные формы выявления, открытия и пропаганды научного знания.

Защита доклада. Доклад готовят один или двое студентов (его содержание связано с научно техническим процессом). Докладчики получают консультации преподавателя, производственника и т.д. Остальные студенты изучают литературу по поставленной проблеме, из них назначаются критики – оппоненты. Докладчики отвечают на замечания критиков и вопросы присутствующих.

1. Учебный симпозиум. Проводится на заключительном этапе изучения раздела или темы. Это свободная форма организации полведения итогов и закрепления полученных знаний. Вначале выступает преподаватель, формулирующий общую проблему, затем докладчики и все желающие выступают и отвечают на вопросы преподавателя.
2. Диспут. Помогает усилить проблемный, творческий характер обучения. Организуется для углубленного изучения теоретических вопросов. Диспут может предварять или завершать изучение темы. Диспут проходит интересней, если вступительные выступления выражает противоположные позиции, затем участники спорят.
3. Выставка. Имеет своей целью презентацию результатов творчества в области труда. К подготовительной работе привлекаются все студенты.
4. Конкурсы технических конструкций, олимпиады – формы развития талантов, выявление творческих способностей студентов.

Литература

1. Решетников П.Е. Профессионально-личностное развитие студентов средних специальных учебных заведений на основе акмеологического подхода / П.Е. Решетников и др. – Белгород : ИПЦ, Политерра, 2007. – 267 с.

2. Инновационные образовательные программы и качество профессиональной подготовки специалистов : матер. межрегион. науч.-практич. конф. – Старый Оскол, 2010. – 168 с.

3. Скакун В.А. Организация и методика профессионального обучения : учеб. пособие для СПО / В.А. Скакун. – М. : Форум-Инфа-М, 2007. – 336 с.

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МНОГОКАНАЛЬНЫХ АНАЛИЗАТОРОВ ЭМИССИОННЫХ СПЕКТРОВ МАЭС В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ И НАУЧНОЙ РАБОТЕ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ НА ГЕОЛОГИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ МГУ

[1]Гришанцева Е.С., [1]Сафронова Н.С., [2]Попов В.И.
[1]SHES99@mail.ru, Московский государственный университет им. Ломоносова, Геологический факультет, кафедра геохимии; [2]ООО «ВМК-Оптоэлектроника», г. Новосибирск, Россия

Одним из наиболее широко используемых методов прямого, многоэлементного анализа твердых проб (горных пород, почв, донных отложений) при геохимических поисках полезных ископаемых, в горнодобывающей, перерабатывающей отраслях, при эколого-геохимических исследованиях, для аналитического контроля состава объектов окружающей среды в настоящее время по-прежнему является атомно-эмиссионный спектральный анализ с дуговым возбуждением пробы. Широкое распространение данного метода в производственных и научных лабораториях различных предприятий в России диктует необходимость обучения специалистов геохимиков и экологов, владеющих современными методами аналитических исследований.

В 2013 году научно-производственное объединение ООО «ВМК-Оптоэлектроника» модернизировала оборудование лаборатории спектрального анализа кафедры геохимии геологического факультета МГУ им. Ломоносова. ООО «ВМК-Оптоэлектроника» является лидером в разработке и производстве многоканальных анализаторов оптических спектров. За более чем 30-летнее существование «ВМК-Оптоэлектроника» оснастила множество промышленных и научных лабораторий. В специальных выпусках журнала «Заводская лаборатория. Диагностика материалов» Т. 73, 2007 г. и журнала «Аналитика и контроль» Т. 9, №2, 2005 г. всесторонне рассматриваются возможности аппаратно-программного комплекса МАЭС. Ежегодно проводятся Международные симпозиумы о применении анализаторов МАЭС в геологии и различных отраслях промышленности [1].

Модернизированный спектро-аналитический комплекс включает:

1. Дифракционный спектрограф ДФС-13-2 с плоской дифракционной решеткой 1200 штр/мм
2. Компактный дуговой генератор, основанный на современной полупроводниковой элементной базе, совмещенный с транспортерной системой ввода порошковых проб методом просыпки-вдувания «Поток»
3. Многоканальный анализатор эмиссионных спектров МАЭС, включающий 5 линеек фотодиодов с размером фотоячейки 12,5x1000 мкм
4. Многофункциональный программный пакет «Атом-3.2», работающий в среде Windows XP.

Обучение работе на спектро-аналитическом комплексе МАЭС проводится на третьем курсе в рамках обязательных курсов «Методы геохимических исследований» и «Инструментальные методы анализа вещества» вариативной части профессиональной подготовки бакалавров по направлению геология 511000 специализация «Геохимия» и «Экологическая геология». Курс включает в себя лекции по атомно-эмиссионному спектральному анализу (АЭС), масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ИСП-МС), атомно-абсорбционной спектрометрии (ААС) и по рентгено-спектральному анализу (РСА). Параллельно с лекциями (48 часов в 5 семестре) проходят практические занятия (80 часов) по каждому из направлений. Лекционные и практические занятия по атомно-эмиссионному спектральному анализу занимают большую часть времени.

Внедрение многоканальных анализаторов эмиссионных спектров МАЭС в образовательный процесс позволяет вывести обучение основам атомно-эмиссионного анализа на современный уровень, повысить наглядность и эффективность обучения студентов. Переход с фотографической регистрации на фотопластинах на фотоэлектрическую регистрацию

аналитического сигнала позволяет значительно сократить продолжительность измерения, обработки и получения конечного результата. Ранее при использовании фотографической регистрации спектров, зафиксированные на фотопластинах спектры необходимо было проявлять, фиксировать, высушивать, что занимало довольно продолжительное время. После этого студент должен был при последовательном использовании двух приборов – спектропроектора и микрофотометра – измерять аналитический сигнал и вручную, либо при помощи компьютера строить градуировочные графики и по ним получать значения концентраций, а также проводить расчет метрологических параметров.

Многофункциональное программное обеспечение «Атом-3.2» позволяет миновать эти стадии анализа и перейти непосредственно к компьютерной обработке сигнала. Таким образом, значительно сокращается время работы со студентами, пропадает необходимость содержания специально оборудованной фотолаборатории и снижается расход реактивов. С установкой комплекса МАЭС реализуется возможность долговременного хранения и многократной обработки и корректировки, полученных студентом аналитических данных без повторного расходования проб и стандартов. Практические занятия позволяют не только закрепить теоретические знания, полученные во время лекций, но и освоить методики анализа различных природных объектов. Во время практикума студенты приобретают практические навыки по работе на современном аналитическом оборудовании, закрепляют и углубляют теоретические знания, полученные на лекциях, осваивают подход к выбору аналитических линии и стандартных образцов. Студенты учатся выполнять как качественное, так и количественное определение элементов в различных природных образцах, определять метрологические характеристики, полученных аналитических данных. Отдельное практическое занятие посвящено сравнению типов оптических схем в атомно-эмиссионных спектрометрах. Среди несомненных преимуществ программы «Атом-3.2» удобный русифицированный интерфейс, подробная инструкция пользователя, обширная база аналитических линий. Построение градуировочного графика сопровождается полным описанием метрологических параметров. Визуализация спектров повышает наглядность процесса обучения. Имеется возможность сопоставления спектров стандартных образцов и исследуемых проб, что важно на начальном этапе обучения студентов.

Кроме того, анализатор МАЭС использовался для получения аналитических данных при проведении научно-исследовательской работы и выполнении дипломных квалификационных работ студентов старших курсов. В научных исследованиях комплекс МАЭС применялся для оценки состава таких природных объектов, как донные отложения и высшая водная растительность, при эколого-геохимических исследованиях экосистемы Иваньковского водохранилища р.Волги [2].

Оснащение лаборатории и модернизация имеющегося в распоряжении кафедры геохимии оборудования с помощью комплекса МАЭС позволяет расширить число определяемых элементов за счет возможности определения редкоземельных элементов, повысить производительность анализов, снизить пределы обнаружения элементов, улучшить воспроизводимость результатов измерений. Возможность работы на современном аналитическом оборудовании повышает профессиональную компетентность и уровень квалификации выпускаемых специалистов, а следовательно и их ценность на рынке труда.

Литература

1. Материалы XII Международного симпозиума «Применение анализаторов МАЭС в промышленности». Тезисы докладов. Новосибирск: ООО «ВМК-Оптоэлектроника», 2012 г., 134 с.

2. Сафронова Н.С., Гришанцева Е.С. Использование многоканального анализатора эмиссионных спектров МАЭС для установления закономерностей распределения редких элементов в донных осадках // XIX Менделеевский съезд по общей и прикладной химии : тезисы докл. – Волгоград, 2011 г. Т. 4. С. 499.

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА – НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТА-ГЕОЛОГА

Кривоносова М.В.
nmo_2009@mail.ru, Старооскольский филиал Российского государственного геологоразведочного университета им. С. Орджоникидзе, г. Старый Оскол, Россия

Роль природных ресурсов исключительно важна при любом варианте развития отечественной экономики, а при сырьевой его направленности – в особенности. Высокий удельный вес России в мировых природных ресурсах предопределяет природно-сырьевую ориентацию экономики страны, а также необходимость развития отраслей материального производства, связанных с добычей, переработкой и использованием природных ресурсов. Все это диктует возрастающую потребность в высококлассных специалистах в геологической отрасли. Предприятия все больше испытывают потребность в работниках, способных брать на себя ответственность за результаты профессиональной деятельности. Повышается уровень интеллектуализации труда, ответственность за результаты работы и принимаемые решения. Постоянно изменяющийся рынок труда требует от работников новых углубленных и гибких умений, знаний и навыков, облегчающих их ориентацию в постоянно меняющихся экономических условиях. Процесс формирования и развития отношений при производстве геологоразведочных и добычных пород не может не учитывать требований рынка рабочей силы. Никакая теория не может заменить реальной работы, поэтому в системе профессиональной подготовки студентов практике принадлежит ведущая роль. Она является связующим звеном между процессом обучения и самостоятельной работой на производстве.

Практика выполняет следующие важные функции:

- обучающую (углубление, расширение теоретических знаний, их применение в решении конкретных задач, формирование практических навыков и умений);
- развивающую (развитие познавательной деятельности будущих специалистов, их мышления, коммуникативных умений);
- воспитывающую (формирование социально-активной личности, устойчивого интереса и любви к профессии);
- диагностическую (проверка уровня профессиональной направленности, степени профессиональной пригодности).

В процессе практики объединяются теоретические и практические знания. Студенты принимают активное участие в производственном процессе: творчески подходят к выполнению каких-либо заданий, участвуют в трудовой деятельности коллектива, знакомятся с оборудованием, составляют геологическую документацию.

Производственная практика дает студентам возможность увидеть особенности производства, почувствовать себя участником этого нелегкого процесса, а так же, что немаловажно, возможность заработать собственные деньги.

В Старооскольском филиале МГРИ-РГГРУ процесс приобретения практических навыков у студентов, обучающихся по специальности «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых», разбит на два этапа: учебная практика и производственная практика (по профилю специальности и преддипломная).

Учебная практика направлена на получение первичных профессиональных навыков и включает в себя геологическую, геодезическую, горно-буровую, геофизическую. Эта практика проходит на полигоне учебного заведения, на территории города Старый Оскол и Старооскольского района, на карьерах песков, глин и железистых кварцитов в пределах КМА. Здесь изучаются все экзогенные геологические процессы. Студенты-геологи получают первые практические навыки в проведении геологоразведочных работ: осуществляют привязку на местности при помощи компаса и карты, проводят рекогносцировочные и геологические маршруты с описанием обнажений, разрезов, отбором проб и образцов. Учатся вести полевую геологическую документацию, производить проходку шурфов, осуществлять

укладку и документацию керна скважины, производить отбор различных видов проб из горных выработок и их документацию.

Геолого-съемочная практика проходит на Крымской базе МГРИ-РГГРУ. Здесь студенты приобретают навыки полевых исследований, знакомятся с условием труда при геолого-съемочных работах, составляют геологические карты, документируют естественные обнажения; ведут геоморфологические, тектонические, гидрогеологические наблюдения. Знакомятся с приемами поисков и оценки месторождений полезных ископаемых.

Кроме этого, в процессе обучения, студенты-геологи получают профессию рабочего – промывальщик геологических проб, которая предусматривает прохождение практики, проводимой на полигоне учебного заведения на реке Осколец. Студенты производят проходку шурфов по профилям, отбирают пробы, осуществляют их промывку и лабораторные исследования шлихов.

Такая основательная практическая подготовка позволяет нашим студентам быстро и активно включаться в производственный процесс.

Работа в период производственной практики в полевых партиях России имеет огромное практическое, научное, моральное и нравственное значение для наших выпускников. Закрепляя теоретические знания и навыки, полученные на учебных практиках, наши студенты-геологи получают расширенные практические знания, приобретают колоссальную житейскую мудрость, так как полевая геологическая жизнь преподносит много поучительных уроков, закаляя характер, заставляя принимать самостоятельные, взрослые решения и умение отвечать за эти решения. Именно на производстве им становится по-настоящему интересно.

К сожалению, изменившиеся условия жизни сделали проблемным обеспечение полноценных производственных практик. Считавшаяся преимуществом отдаленность мест прохождения практик, стала на какое-то время непреодолимым препятствием для их организации. Главной причиной, конечно же, явился экономический кризис, который сильно отразился на геологоразведочной отрасли. Объемы работ, особенно геологоразведочной направленности сократились. Преддипломную практику студенты-геологи Старооскольского филиала МГРИ-РГГРУ проходят на основе договоров с геологическими организациями в полевых партиях Чукотки, Якутии, Архангельска, Тюмени. Работая рабочими третьего или четвертого разряда, а иногда и техниками-геологами наши студенты осваивают трудную и увлекательно-захватывающую профессию геолога. Поскольку условия полевых работ достаточно тяжелые, то и предприятия в основном предпочитают приглашать на преддипломные практики студентов-юношей. На геологических предприятиях имеется большой объем работ, требующих от исполнителя не слишком высокой профессиональной квалификации и проводящихся на достаточно благоустроенных базах. К подобным работам, связанным преимущественно с компьютерной подготовкой полевых материалов могут привлекаться девушки.

Некоторые студенты проходят практику в качестве стажеров в различных геологических предприятиях Белгородской, Воронежской, Липецкой областей. Официальный статус стажеров недостаточно юридически оформлен, не ясны формы взаимодействия между предприятием и учебным заведением. Часто студенты не обеспечиваются рабочими местами, в результате они занимаются только сбором информации для дипломного проектирования.

Изменения в структуре учебных планов, связанные с переходом на государственные стандарты третьего поколения, привели к снижению объемов часов преддипломной практики, это наверняка повлияет на процесс выполнения дипломных проектов.

Таким образом, обеспечение студентов качественной производственной практикой является необходимым условием для подготовки высокопрофессионального, конкурентоспособного специалиста.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ВУЗА: МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Кушель Е.С.
kushel@mgri-rggru.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

1. Разработка конкурентной (другой термин – деловой) стратегии развития вуза представляет собой относительно самостоятельное направление стратегического менеджмента вуза, актуальность которого возрастает по мере формирования конкурентной среды на рынках труда, образовательных и научно-технических услуг. При этом наличие конкурентной стратегии вуза не отменяет, как правило, целесообразности разработки системы его функциональных стратегий.

2. Важным условием совершенствования стратегического планирования развития вуза с целью наращивания его конкурентных преимуществ являются:

- тщательная предварительная проработка организационного регламента стратегического планирования вуза;
- наличие высокопрофессиональной команды специалистов- аналитиков и разработчиков стратегического плана;
- жесткая увязка содержания планов с регламентированными приоритетами действий менеджмента в области наращивания конкурентных преимуществ вуза;
- полнота и адекватность информационного обеспечения стратегического планирования, базирующегося на результатах конкурентного анализа;
- обеспечение увязки планируемых мероприятий с целевыми индикаторами конкурентоспособности вуза;
- учет содержания основных элементов образовательного и научно-технического циклов деятельности вуза при проектировании плановых мероприятий;
- ресурсная (финансовая, кадровая, материально-техническая) обеспеченность планируемых мероприятий, минимизация рисков их реализуемости;
- вариативность планирования с точки зрения различных сценариев развития конкурентной среды образовательных, научно-технических, предпринимательских услуг;
- оценка потенциальной социально-экономической эффективности различных вариантов стратегического плана;
- обеспечение рационального взаимодействия различных структурных подразделений вуза (университетского комплекса) по вертикали и горизонтали в процессе планирования;
- мониторинг выполнения показателей и мероприятий стратегического плана, состояния внешней конкурентной среды и внутреннего конкурентного потенциала, проведение необходимых корректировок плана в связи с изменением экзогенных и эндогенных факторов конкурентоспособности.

3. Основными стадиями процесса стратегического планирования развития вуза в аспекте конкурентоспособности являются:

а) *подготовительная*, на которой определяется концепция стратегического планирования, его регламент (положение), коллектив разработчиков;

б) *аналитическая*, в результате которой формируется информационная база для разработки плана;

в) *основная*, на которой формируются стратегические приоритеты, целевые показатели и мероприятия плана, разрабатываются его различные (сценарные, учитывающие вариативность ресурсного обеспечения и внешней конкурентной и институциональной среды) варианты, а также утверждается его наиболее реализуемый и эффективный формат;

г) *реализационная*, на которой определяется система отчетности о ходе выполнения плана и порядок его корректировки.

4. В зависимости от внутренней организации вуза, имеющегося опыта перспективного планирования, управленческих компетенций руководителей основных подразделений (филиалов, институтов, факультетов и кафедр), стиля работы топ-менеджмента, на подготовительной стадии планирования принимаются решения:

а) о степени жесткости и временных горизонтах планирования;

б) о степени централизации планирования;

в) о субъектах планирования и характере их взаимодействия.

Рекомендуемый период стратегического планирования – 3–5 лет. Что касается «жесткости» планирования, то она во многом определяется наличием компетентных разработчиков и опыта соответствующей работы. «Жесткий» вариант плана характеризуется наличием множественных целевых индикаторов, детально проработанной системы их ресурсного обеспечения и ответственности. В данном случае, безусловно, присутствуют риски бюрократизации планового процесса, его чрезмерной затратности и усложненности мониторинга. Для «мягкого» варианта характерна ориентация не столько на сбалансированную систему многих плановых показателей, сколько на уяснение ключевых проблем (приоритетных направлений роста конкурентоспособности) и регламентацию стратегических плановых мероприятий по их решению. Естественно, первый вариант организации стратегического планирования больше отвечает современным канонам управленческой науки; в то же время его более «мягкий» вариант тоже может быть вполне приемлем, учитывая отсутствие у большинства вузов опыта реального стратегического планирования и свободных финансовых ресурсов для оплаты работ привлекаемых аналитиков.

Литература

1. Кушель Е.С. Стратегическое управление конкурентоспособностью вуза; монография. – Волгоград: Издательский Дом «Ин-Фолио», 2011.

2. Кушель Е.С. Об основных принципах стратегического планирования конкурентоспособности образовательных организаций (высшей школы) // Менеджмент и бизнес администрирование. – 2012. – № 1.

3. Мохначев С.А. Теоретико-методологические основы управления конкурентной устойчивостью высшего учебного заведения. – Екатеринбург : Изд-во Института экономики УрО РАН, 2009.

4. Лисов В.И., Кушель Е.С. О стейкхолдерской концепции стратегии вуза и механизмах ее реализации // Менеджмент и бизнес администрирование. – 2012. – № 3.

5. Карлеф Б., Левингссон Ф. Менеджмент от А до Я: концепции и модели. – СПб. : Стокгольмская школа экономики в Санкт-Петербурге, 2006.

6. Шумпетер Й. Теория экономического развития / под общ. ред. А.Г. Милейковского. – М. : Прогресс, 1982.

7. Друкер П. Энциклопедия менеджмента. – Пер. с анг. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2004.

8. Винслав Ю.Б., Кушель Е.С. Анализ конкурентоспособности вуза: сочетание интеграционного, маркетингового и бенчмаркингового подходов // Менеджмент и бизнес-администрирование. – 2012. – № 4.

СТРУКТУРА И КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОПЫТА СОЗИДАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БУДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА

Мещерякова А.М.
sharova_a_m@mail.ru, Старооскольский филиал Российского государственного геологоразведочного университета им. С. Орджоникидзе, г. Старый Оскол, Россия

Обращение к вопросу формирования опыта созидательной деятельности будущего специалиста как к актуальной педагогической проблеме обусловлено рядом ее социальных, теоретических, практических аспектов и, *во-первых,* объективным возрастанием роли субъектной созидательности в развитии современного общества.

Во-вторых, расширяются функции сферы образования в решении глобальных проблем человечества, возрождении культурного и интеллектуального потенциала российского общества, в котором сформировался социальный заказ образованию на воспитание человека-созидателя.

В-третьих, подготовка специалиста-созидателя, ориентированного на общечеловеческие ценности, реализующего природосообразные и культуросообразные способы преобразовательной деятельности, является важнейшим направлением борьбы с духовно-нравственным кризисом российского общества. В Декларации «О культуре» как нравственном основании созидательной деятельности государства», принятой Комиссией Общественной палаты Российской Федерации по культуре и сохранению культурного наследия 2 апреля 2012 г., в качестве одного из основных приоритетов государственной политики определена «реализация государственных механизмов противодействия экспансии массовой коммерческой культуры, ведущей к деградации личности, угрожающей как сохранению самобытности национальных культур, так и культурному развитию человечества в целом».

В-четвертых, целью современного образования становится развитие тех сторон личности, которые нужны ей для включения её в активную созидательную деятельность. По мнению В.А. Петровского, «личность современного человека, сокрушительный и созидательный потенциал его активности, в наши дни превращается в центральную, вершинную проблему науки».

Сравнительный анализ работ, посвященных проблеме созидания в образовательном процессе показал, что она в большей степени разработана в педагогическом образовании в связи с поиском путей и закономерностей созидания духовных продуктов в свойствах субъектов образования средствами учебных дисциплин. Предложенная Б.Г. Ананьевым категория «созидания субъекта деятельности», предполагающая целостное рассмотрение человека как индивида, личности, субъекта деятельности, индивидуальности получила развитие в интегративной концепции человека (Г.Н. Васильев, Р.А. Зобов, В.Н. Келасьев, К.А. Абульханова, Е.Б. Старовойтенко, В.Д. Шадриков и др.), содержащей целостный, многоплановый подход к человеку как к динамично развивающейся системе, реализующей свою человеческую сущность в преобразующей деятельности.

Н.В. Кузьмина положила начало развитию продуктивного образования (педагогическая акмеология), реализующего акмеологический подход к исследованию факторов, закономерностей, стратегий и технологий самодвижения субъекта к вершинам любой созидательной деятельности. В рамках этого подхода активно разрабатывается теория личностно-профессионального развития специалиста (А.А. Бодалев, Л.И. Божович, Т.В. Бурлакова, А.А. Деркач, В.Г. Зазыкин, Е.А. Климов, И.М. Кондаков, А.К. Маркова и др.), «психолого-акмеологическая концепция созидания продуктивного субъекта образования» (Н.Д. Джига), при этом исследователи чаще акцентируют внимание на процессуально-созидательном аспекте образовательной деятельности, *не рассматривая будущего специалиста, с которым работает педагог, в качестве созидателя с необходимым опытом созидательной деятельности.*

В структуре опыта созидательной деятельности будущего специалиста мы выделяем три взаимосвязанных и взаимообусловленных компонента: *ценностно-мотивационный*

(опыт ценностно-смысловых отношений), выполняющий побудительную и ценностно-ориентационную функции; *операционально-технологический* (опыт предметной преобразовательной деятельности), выполняющий операциональную функцию и *рефлексивно-регулятивный* (опыт субъектной самоорганизации деятельности), выполняющий организационную функцию.

С учетом выделенных сущностных признаков, содержания и функций структурных компонентов опыт созидательной деятельности, по нашему мнению, представляет собой *системное, динамическое образование в структуре личности будущего специалиста, формируемое в педагогическом процессе, обеспечивающее его способность и готовность преобразовывать окружающий мир в процессе решения профессиональных и жизненных задач нравственными и природосообразными способами и интегрирующее в своем содержании ценностно-мотивационный, операционально-технологический и рефлексивно-регулятивный компоненты*.

Ценностно-мотивационый компонент опыта включает в себя систему ценностных ориентаций, целей, мотивов, потребностей и интересов личности, регулирующих преобразовательную деятельность и определяющих стратегию жизнедеятельности, внутреннюю позицию, социально-ответственное отношение к результатам своего труда и способам решения профессиональных задач.

Операционально-технологический компонент включает знания, умения, навыки, способы осуществления проектно-преобразовательной деятельности и выполняет операциональную функцию в опыте созидательной деятельности будущего специалиста. Метод проекта выступает в качестве метапредметного, обобщенного способа решения будущим специалистом профессиональных задач и жизненных проблем.

Рефлексивно-регулятивный компонент опыта созидательной деятельности отражает способность будущего специалиста к адаптации и регуляции собственного поведения в условиях изменчивости окружающей среды.

Для выявления исходного уровня сформированности опыта созидательной деятельности будущих специалистов были определены критерии оценки уровня сформированности опыта созидательной деятельности и их показатели: ценностно-мотивационный критерий – созидательная направленность личности (показатели – доминирующая мотивация преобразовательной активности; доминирующий способ удовлетворения определенного типа потребностей; доминирующий способ достижения цели; доминирующий способ социального взаимодействия); операционально-технологический критерий – проектные компетенции (показатели – информационно-аналитическая компетенция, проектно-технологическая компетенция и коммуникативная компетенция); рефлексивно-регулятивный критерий – компетенции самоорганизации учебно-профессиональной деятельности (показатели – диагностико-прогностическая компетенция, регулятивная компетенция, рефлексивная компетенция).

В соответствии с выделенными критериями и показателями определены и охарактеризованы *уровни сформированности опыта созидательной деятельности будущего специалиста:* творческий (высокий), продуктивный (средний) и репродуктивный (низкий).

Литература

1. Мещерякова, А.М. Формирование опыта созидательной деятельности будущего специалиста в условиях среднего профессионального образования : диссертация ... кандидата педагогических наук: 13.00.08 / Мещерякова Александра Михайловна; [Место защиты: Белгородский государственный национальный исследовательский университет – ФГАОУ ВПО]. – Белгород, 2014. – 205 с.

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРИОРИТЕТНО-ЛОГИЧЕСКОГО СТРУКТУРИРОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Некрасова А.С.
all.nekrasova@yandex.ru, Старооскольский филиал Российского государственного геологоразведочного университета им. С. Орджоникидзе, г. Старый Оскол, Россия

В широком смысле любая технология определяет совокупность приемов, используемых в каком-либо деле, мастерстве, искусстве. Однако в понимании термина "педагогическая технология" существуют некоторые разночтения. В частности, в работе Б.Т. Лихачева педагогическая технология определяется как совокупность психолого-педагогических установок, определяющих специальный набор и компоновку форм, методов, способов, приемов обучения, воспитательных средств. Эта совокупность составляет организационно-методический инструментарий педагогического процесса.

В соответствии с работами В.П. Беспалько, педагогическая технология представляет собой содержательную технику реализации учебного процесса. Под педагогической технологией понимается последовательное и непрерывное движение взаимосвязанных между собой компонентов, этапов, состояний педагогического процесса и действий его участников.

Рядом других авторов это понятие определяется иначе: описание процесса достижения планируемого результата обучения, модель педагогической деятельности, процессуальная часть дидактической системы, порядок функционирования всех личностных, инструментальных и методологических средств, используемых для достижения педагогических целей.

Содержательное обобщение различных определений этого понятия позволяет сделать заключение о том, что педагогическая технология является частью педагогической науки о наиболее рациональных путях обучения и должна рассматриваться в процессуально-описательном и процессуально-действенном аспектах. Процессуально-описательный аспект предполагает наличие алгоритма технологического процесса, совокупность целей, содержания, методов и средств для достижения планируемых результатов. Процессуально-действенный аспект предусматривает осуществление технологического процесса, функционирование личностных и инструментально-методологических средств.

Педагогическая технология приоритетно-логического структурирования учебной информации должна удовлетворять, как и любая другая педагогическая технология, основным методологическим требованиям, которые можно рассматривать в качестве критериев технологичности процедур структурирования учебной информации:

- критерий концептуальности как научное обоснование достижимости поставленной цели;
- критерий системности требует наличия у предлагаемой технологии всех признаков системы: логики процесса, целостность и взаимосвязь всех этапов. Центральной частью системного подхода является наличие модели исследуемого элемента педагогической системы;
- критерий эффективности накладывает определенные условия на все этапы технологии для оптимизации затрат и эффективности результатов;
- критерий воспроизводимости подразумевает возможность воспроизведения процедур структурирования учебной информации другими исследователями. Если процедуры не воспроизводимы, то невозможно говорить не только о технологии, но и о приоритетно-логическом структурировании учебной информации как научном методе;
- критерий управляемости предполагает возможность диагностического целеполагания, планирования, проектирования, поэтапной диагностики, варьирования средствами и методами с целью коррекции получаемых результатов;

- необходимым условием управляемости в указанном выше смысле являются требования критерия алгоритмичности. Основными требованиями этого критерия являются следующие: дискретность технологических операций (возможность разбиения технологического процесса на отдельные самостоятельные предписания), возможность пошагового последовательного выполнения технологических предписаний (переход к следующему предписанию возможен только после выполнения предписания предыдущего шага), массовость (технология эксперимента позволяет решать задачи данного типа), результативность (результат должен быть получен за конечное число выполненных предписаний с учетом возможных повторений) и другие.

При этом в соответствии с логикой разработанной концепции, педагогическая технология приоритетно-логического структурирования учебной информации предполагает следующие логически взаимосвязанные этапы:

1. Определение структур, реализующих педагогическую технологию приоритетно-логического структурирования учебной информации.
2. Определение предметной области приоритетно-логического структурирования учебной информации, границ применения создаваемых структур;
3. Экспертный отбор (на основе метода групповых экспертных оценок) учебной информации в соответствии с установленными приоритетами студентов и формирование учебных тезаурусов предметов (формирование списка дескрипторов);
4. Выявление осознанных приоритетов студентов по результатам их самооценки как фактора профессионального самоопределения.

Результаты самооценки в плане осознанного самоопределения студентов имеют самодостаточное значение. Эти результаты изменения самооценки, получаемые в режиме мониторинга, могут быть использованы также и для оценки эффективности учебного процесса, организованного на основе применения создаваемых приоритетно-логических структур учебной информации. Эффективность организованного таким образом учебного процесса может быть проверена и традиционным образом, в частности, сопоставлением результатов обучения контрольной и экспериментальной групп студентов. Все сказанное позволяет контролировать выполнение критериев эффективности и воспроизводимости создаваемой технологии:

- построение в графической форме логической структуры учебных элементов в виде ориентированных графов (построение структурных формул отрезка учебного материала);
- анализ полученных результатов, разработка рекомендаций по организации апробации в учебном процессе созданных структур учебной информации;
- экспериментальная проверка эффективности созданных структур учебной информации, анализ полученных результатов, разработка рекомендаций по корректировке создаваемой технологии, рекомендаций по дальнейшему применению созданной педагогической технологии приоритетно-логического структурирования учебной информации;
- информатизация процедур педагогической технологии приоритетно-логического структурирования учебной информации.

Перечисленные последовательные этапы создаваемой педагогической технологии по своей сути являются описанием действий по приоритетно-логическому структурированию учебной информации. Таким образом, разработанная педагогическая технология, направленная на реализацию приоритетов студентов, основана на применении метода групповых экспертных оценок. Технология включает в себя выявление осознанных приоритетов студентов по результатам их самооценки как фактора профессионального самоопределения, определение предметной области.

Таким образом, сознательность выбора профессии, то есть возможность осознанно ставить перед собой задачу, самому строить план ее решения, а затем осуществлять его, зависят от умения студентов оценивать свои профессионально важные качества.

ЦЕННОСТНЫЙ АСПЕКТ СОДЕРЖАНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СТУДЕНТОВ

Некрасова А.С.
all.nekrasova@yandex.ru, Старооскольский филиал Российского государственного геологоразведочного университета им. С. Орджоникидзе, г. Старый Оскол, Россия

В современных условиях важнейшей социально-педагогической проблемой является воспитание познавательной активности студентов. В ходе своей работы я пытаюсь экспериментально доказать, что основным средством решения данной проблемы является обращение к фундаментальным общечеловеческим ценностям.

В свое педагогическое исследование я включила примерно 120 студентов 4-х геологических специальностей. Половина студенты с высоким интеллектуальным фоном, работоспособные, активные, умеют мыслить логически, работать самостоятельно, могут использовать межпредметные связи и т.д. Остальные студенты характеризуются средним интеллектуальным фоном, слабыми навыками самостоятельной работы, посредственными знаниями, могут приобретать их по образцу. У них низка активность на уроках, у многих отсутствует устойчивый интерес к процессу обучения. Есть немногочисленные студенты, у которых вообще нет желания учиться. Это подтвердили результаты тестирования.

События последних лет в нашей стране со всей очевидностью показывают, что многие ценности, считавшиеся основополагающими еще совсем недавно, общественное сознание активно пересматривает и даже отвергает как конъюнктурные в рамках исторического процесса. На фоне обесценивания общепринятых ранее ценностей, развеянных убеждений часто рождается новое философское понимание жизни, новое мировоззрение. Для нашего общества – это общечеловеческие ценности и гуманизация как основная движущая сила педагогики мира. Я считаю, что раскрытие эмоционально-ценностных аспектов естественнонаучного содержания образования максимально соответствует потребностям, стремлениям, ценностям студентов, характерной чертой которых является интерес к внутреннему миру человека, проблемам взаимоотношений между людьми, мировоззренческим вопросам, определению своего места в мире.

Вместе с тем, как показывает анализ существующих концепций, проблема использования ценностного (мировоззренческого) компонента содержания образования как средства формирования познавательной активности еще недостаточно разработана.

В настоящее время проблема ценностей рассматривается как в педагогической науке в целом (А.А. Бодалев, Б.С. Гершунский, В.В. Давыдов, В.П. Зинченко, Н.Д. Никандров, З.И. Равкин и др.), так и в дидактике и частных методиках (Л.Я. Зорина, И.И. Логвинов, С.А. Чандаева, Р.Н. Щербаков, В.И. Данильчук и др.). Определены объекты, к которым необходимо формировать ценностное отношение в процессе преподавания: Правовое обеспечения в профессиональной деятельности, МДК Психология социально-правовой деятельности и др.

Новым является и то, что в работе я обосновываю дидактические условия формирования познавательной активности как открытую систему, предполагающую возможность варьирования, выбора этих условий в соответствии с этапом обучения и уровнем сформированности познавательной активности студентов.

В качестве дидактических средств в структуру урока включаются ситуации, нацеленные на осознание, личностное принятие и формулирование вопросов и проблем бытия, познания и преобразования мира, активного отношения человека к действительности.

Все ситуации делим на две группы:

1) ситуации исходных мировоззренческих вопросов и проблем;

2) ситуации диалектико-материалистических решений мировоззренческих вопросов и проблем.

В первую группу ситуаций входят: ситуации простого основного факта – существование мира в целом; ситуации формулирования исходных философско-мировоззренческих вопросов и проблем и ситуации поиска их решений. Во вторую – ситуации научного формулирования основного вопроса философии; ситуации диалектико-материалистического решения основного вопроса философии и связанных с ним исходных философских вопросов и проблем и ситуации готовности к познанию и преобразованию мира.

Ситуации простого, основного факта сосредотачивают внимание студентов на познании мира как целого. Для этого ведется работа со словарями-гласариями, а затем и понятиями. Создаются условия для самостоятельного формулирования и осмысления студентами философско-мировоззренческих вопросов, например: «Что такое личность?», «Какова природа существующего?», «Как познать себя?».

Ситуации поиска решений дают студентам возможность, во-первых, самим предложить логически возможные решения философско-мировоззренческих вопросов и, во-вторых, познакомиться на различных уроках с социально-психологическими примерами решений проблем. Целесообразен отбор включения в ситуации таких ответов на вопросы, в которых бы фиксировались важнейшие понятия, затем получившие переосмысление: материя, движение, пространство, время, мышление (сознание), истина, практика, причина, следствие и т.д.

Вышеуказанные ситуации в предлагаемой модели являются основой различных видов семинарских, практических занятий, лекций. В основу большинства из них положены дискуссии и анализ конкретных ситуаций.

Педагогические подходы выражены через потенциальные возможности активизации познавательной самостоятельности студентов средствами сочетания коллективных, групповых и индивидуальных организационных форм учебного процесса, постепенного и поэтапного увеличения объема и уровня собственно самостоятельной познавательной деятельности обучаемых, перевода управляемой системы обучения в самоуправляемую.

Таким образом, каждая проблема логической структуры несет определенную смысловую нагрузку, что влечет использование наиболее рациональных методов и приемов для достижения полного и глубокого осмысления изучаемого материала.

В современных условиях понятие «познавательная активность» наполняется новым содержанием. Ценности его определяют направленность личности, ее ориентацию в жизни, поведении, деятельности, содержат принципы оценки отношения к миру. Приоритетным фактором формирования познавательной активности являются ценностные структуры естественнонаучного содержания образования.

ИНФОРМАТИЗАЦИИ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС СПО

Черникова Н.С.
cj.83@mail.ru, Старооскольский филиал Российского государственного геологоразведочного университета им. С. Орджоникидзе, г. Старый Оскол, Россия

Одной из острых проблем современной системы среднего профессионального образовании является проблема подготовки преподавательского состава к работе в условиях автоматизации и информатизации образования. Немаловажным для ее решения является само отношение преподавателей к автоматизации и информатизации педагогического процесса. Все это, влечет за собой преобразование основных компонентов учебного процесса: меняется характер совместной деятельности его субъектов; соотношение дидактических функций, реализуемых в системе “преподаватель – ЭВМ – студент”; усложняются программы и технологии преподавания дисциплин; видоизменяются методы и формы проведения учебных.

Важно отметить, что роль преподавателя в условиях информатизации обучения остается не только ведущей, но и еще более усиливается. Это связано с тем, что преподаватель осуществляет ее в новой педагогической среде, характеризующейся использованием современных информационных средств. Преподавателю приходится: во-первых, проектировать и конструировать названную технологию обучения; во-вторых, разрабатывать на ее основе дидактический информационный комплекс учебной дисциплины; в-третьих, обосновывать логику организации педагогического взаимодействия со студентами как на коммуникативном уровне, так и на уровне взаимодействия пользователей с ЭВМ; в-четвертых, выбирать адекватные формы и методы управления познавательной деятельностью студентов; в-пятых, разрабатывать и формировать педагогические тесты и тестовые задания для организации контроля и самоконтроля и т.п. Таким образом, содержание деятельности преподавателя все в большей степени приобретает творческий характер, что требует от него постоянного обновления своих знаний и профессионального роста.

Важнейшим условием эффективности профессиональной деятельности преподавателя в условиях информатизации обучения становится его информационная культура. Это значит, что преподавателю, необходимо: знать возможности компьютера в своей предметной области и обладать навыками работы с ним; иметь навыки управления познавательной деятельностью студентов как в дисплейном классе, так и в период их самостоятельной работы с дидактическим комплексом информационного обеспечения учебной дисциплины; уметь подбирать и соответственным образом компоновать учебный материал для его реализации в педагогических программных продуктах; в сотрудничестве с программистами или самостоятельно разрабатывать элементы названного дидактического комплекса и реализовывать их в учебном процессе техникума и т.п.

Вот здесь и приобретает особую остроту проблема качества подготовки преподавательского состава к работе в принципиально новых условиях своей профессиональной деятельности. Ни у кого не возникает сомнения, что это проблема должна решаться на государственном уровне.

Наряду со стратегической целью, определены и частные цели информатизации среднего профессионального образования. К ним, в частности, относятся:

- подготовка студентов к полноценному и эффективному участию в общественной и профессиональной областях жизнедеятельности в условиях информационного общества;
- увеличение степени доступности образования за счет развития средств телекоммуникаций и системы дистанционного обучения;
- интеграция национальной системы образования в научную, производственную, социально-общественную и культурную инфраструктуру мирового сообщества и др.

Таким образом, по существу ставится задача качественного изменения в состоянии всей информационной среды системы СПО, и техникума в частности.

Для совершенствования системы повышения квалификации педагогических кадров необходимо;

- во-первых, дидактические комплексы проектировать и создавать как целостные системы педагогических программных средств, интегрированных с целью сбора, организации, хранения, обработки, передачи и представления учебной информации их пользователям;
- во-вторых, разработать научно-педагогические основы информатизации;
- в-третьих, применять информационные средства на создание целостных дидактических комплексов, позволяющих на информационном уровне всесторонне обеспечить учебный процесс;
- в-четвертых, связывать обучение единым замыслом в рамках технологического подхода, на достижение учебных целей – ускорение усвоения учебного материала, демонстрация трудновоспроизводимых физических процессов;
- в-пятых, руководящий и преподавательский состав готовить к работе с современными информационными средствами;
- в-шестых, обеспечить учебный процесс современными техническими и программными средствами обучения, такими как интерактивная доска, мультимедийный проектор, комплекс программных средств для создания электронных учебников.

Сегодня, когда в качестве важнейшей стратегической задачи развития СПО рассматривается формирование новой парадигмы образования, основанной на совершенствовании информационной среды, разработке и внедрении в педагогическую практику современных информационных и телекоммуникационных средств, а также передовых технологий обучения, уже не достаточно ориентироваться только на традиционные виды обеспечения учебного процесса.

В качестве информационной составляющей предлагается рассматривать применение дидактического комплекса информационного обеспечения учебной дисциплины. Названный комплекс представляет собой систему, в которую, с целью создания условий для педагогически активного информационного взаимодействия между преподавателем и студентами интегрируются прикладные педагогические программные продукты, базы данных, а также совокупность других дидактических средств и методических материалов, обеспечивающих и поддерживающих учебный процесс. Таким образом, речь идет о создании своеобразной базы знаний в соответствующей предметной области на электронных носителях.

В качестве второй составляющей, обеспечивающей процессуальную сторону подготовки специалиста в техникуме, предлагается рассматривать технологическое обеспечение, которое реализуется на основе применения в учебном процессе современных технологий обучения. Среди особенностей проектирования и разработки технологии обучения в рамках информационно-технологического обеспечения учебного процесса можно указать следующие:

- во-первых, в данном случае технология обучения выполняет связующую функцию, то есть является как бы стержнем, вокруг которого формируется необходимая информационная среда, способствующая активному педагогическому взаимодействию преподавателя и студентов;
- во-вторых, при проектировании технологии обучения преподавателем изначально, в соответствии с целями и содержанием обучения, решаемыми задачами и используемыми методами, определяются структура и содержание дидактического комплекса.

Обоснованные выше пути повышения качества профессиональной подготовки преподавателей техникума в условиях автоматизации и информатизации образования не исчерпывают все имеющиеся сегодня возможности решения этой проблемы, но, в тоже время, их реализация позволяет снять в определенной степени ее остроту.

НЕПРЕРЫВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Черникова Н.С.
cj.83@mail.ru, Старооскольский филиал Российского государственного геологоразведочного университета им. С. Орджоникидзе, г. Старый Оскол, Россия

Проблема практической реализации непрерывного образования для студентов – геодезистов, стоит в непрерывности образования.

Непрерывность образования заключается в обеспечении условий для последовательности усвоения знаний, умений и навыков содержания учебного материала. Образование будет непрерывным при условии реализации принципа преемственности учебного материала.

Концепция непрерывного образования предусматривает создание механизма устойчивого развития образования, одна из определяющих задач, которой является достижение современного качества профессионального образования. Отличительным признаком качества образования становится профессиональная компетентность будущего геодезиста.

Профессиональная компетенция – это набор определенных профессиональных и социальных навыков, которыми студенты овладевают в процессе освоения выбранной профессии, а также способность реализовывать приобретенные знания, умения и навыки в профессиональной деятельности, в определенных областях и применительно к конкретной проблемной ситуации. Составной частью личных качеств специалиста любой профессии является владение ключевыми профессиональными компетенциями: ценностно-смысловыми, общекультурными, учебно-познавательными, информационными, коммуникативными, социально-трудовыми, компетенциями личностного самосовершенствования и т.д. Для выпускников важны также компетенции поиска работы и трудоустройства. Ключевые образовательные компетенции всякий раз конкретизируются в соответствии с основной образовательной программой по конкретной специальности на уровне профессиональных модулей и отдельных дисциплин.

Геодезия – одна из древнейших наук о Земле. Знание ее основ необходимо многим специалистам, связанным с исследованием земной поверхности и ее недр: картографам, землеустроителям, строителям, географам, агрономам, геоэкологам, геологам, геофизикам и др. Так, например, по ряду специальностей изучается геодезия, которая является одной из первых в профессиональном модуле. Для передачи учебной информации традиционно используются методы устного изложения материала. В процессе обучения невозможно запомнить всю получаемую от преподавателя информацию. Практическая реализация непрерывности образования предполагает непрерывное изменение собственных способностей студента, в том числе способности усваивать новые знания, что тесно связано с компетентной работой с учебником, учебным пособием, информационно-справочными материалами профессиональной направленности.

Следует заметить, что компетентность предполагает наличие опыта ее применения. В процессе изучения студенты приобретают такой опыт при прохождении учебной геодезической практики, где реализуются приобретенные компетенции:

- учебно-познавательные: ставить задачи, выбирать условия проведения наблюдений, необходимые приборы и оборудование, владеть измерительными навыками, работать с инструкциями, описывать результаты, формулировать выводы;
- коммуникативные: владеть способами совместной деятельности в группе, умением искать и находить компромиссы;
- информационные: учиться работать с различными источниками информации, самостоятельно искать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения задач информацию, владеть навыками использования информационных устройств, применять информационные и телекоммуникационные технологии и др.

Если рассматривать непрерывное образование применительно к геодезической специальности с позиции непрерывности развития образовательных процессов и программ, то необходимо проанализировать последовательность усвоения студентом знаний в соответствии с разработанной в вузе основной образовательной программой по специальности. При этом ее содержание и условия реализации должны отвечать ФГОС СПО. Фундаментальной базой для изучения студентом общепрофессиональных дисциплин и профессионального модуля служат знания, полученные на занятиях по циклу естественно-научных дисциплин (физика, математика, информатика и др.), на которых базируются основные понятия таких учебных курсов, как геодезия, картография, информационные технологии в профессиональной деятельности, фотограмметрия и др.

Непрерывность образования специалиста предполагает внедрение в образование геоинформационных систем (ГИС) и ГИС-технологий, которые имеют ряд особенностей. Одна из них состоит в том, что они являются элементами информатизации общества и представляют собой интегрированные информационные системы, предназначенные для решения различных задач на основе использования пространственно-координированных данных об объектах и явлениях природы и общества. С ГИС связаны геоинформационные технологии, которые можно определить как совокупность программно-технических средств сбора, хранения, преобразования и отображения пространственных данных с целью получения новых видов знаний об окружающем мире, а также повышения эффективности процессов управления и поддержки принятия решений.

При рассмотрении непрерывного образования применительно к картографо-геодезической специальности с позиции непрерывности развития личности следует сделать акцент на развитие способности студента не просто усваивать отдельные предметы, а овладевать ими в комплексе с другими знаниями. Большинство ключевых компетенций имеют творческую направленность – «уметь извлекать пользу из опыта», «уметь решать проблемы», «раскрывать взаимосвязь прошлых и настоящих событий», «уметь находить новые решения», поэтому их развитие формирует у студента собственные возможности для освоения более сложных и качественно новых знаний. Чтобы содействовать развитию компетенций, применяют самые разнообразные методики. Особое внимание при этом уделяется: межпредметным связям; знаниям, выходящим за рамки одного предмета; опоре на самостоятельную работу, уже имеющиеся знания и опыт; личную ответственность студентов.

Таким образом, способность творчески мыслить, оперативно овладевать качественно новыми знаниями, самостоятельно систематизировать, анализировать и отбирать необходимую информацию для решения поставленной задачи, уметь выделять в ней главное и необходимое, а также и умело применять современные технологии. Общая способность и готовность выпускника к профессиональной деятельности, возможность его успешного трудоустройства основаны на полученных знаниях и навыках совершенствования профессионального мастерства и самостоятельного обновления полученных профессиональных знаний. Развитию будущих специалистов, овладению ими ключевыми профессиональными компетенциями способствует и выполнение дипломных работ по заказу организаций и предприятий, где они проходили практику.

Понятие непрерывного образования объемно и масштабно. Мы остановились только на малой части информации по педагогической проблеме картографо-геодезического образования и ограничились понятием целенаправленного образования, организованного в государственном образовательном учреждении.

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ-ГЕОЭКОЛОГОВ МГРИ – РГГРУ

Хлебосолова О.А., Буфетова М.В., Гусейнов А.Н., Козловский Д.С., Мазаев А.В., Осипов Ю.Б., Савушкина Е.Ю., Экзарьян В.Н.
o.hlebosolova@mail.ru, ekf.dekanat@yandex.ru
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

На протяжении многих десятилетий в Российском государственном геологоразведочном университете (МГРИ – РГГРУ) поддерживаются лучшие традиции отечественного высшего профессионального образования. Вместе с тем, важным условием реализации современных требований к качеству подготовки бакалавров, магистров и аспирантов служит внедрение новых методов обучения и воспитания [1, 3, 5].

Инновационная деятельность вуза сегодня охватывает все элементы образовательного процесса – его содержание, средства, методы, формы обучения и оценки результатов [2, 4]. На уровне университетских кафедр разрабатываются и внедряются специальные программы инновационного развития, ориентированные на достижение высокого качества образовательного процесса с учетом специфики решаемых задач и имеющихся ресурсов. Разработанная на кафедре экологии и природопользования МГРИ – РГГРУ программа предусматривает внедрение инновационных методов обучения в профессиональную подготовку будущих геоэкологов. В нем выделены приоритетные направления деятельности кафедры и определены условия реализации поставленных задач.

Первое направление отражает глобальные тенденции развития современного информационного общества и предусматривает подготовку студентов и преподавателей к работе с различными источниками информации, в том числе отечественными и зарубежными образовательными инструментами и медиапорталами. К их числу относится Google Apps, Эдстер, YouTube, EdPuzzle, Easel.ly, Open Curriculum, Book Creator, Picmonic. Исользование этих ресурсов позволяет оптимизировать учебную деятельность преподавателей и студентов, использовать новые технологические возможности в системе профессионального образования.

Второе направление деятельности кафедры в области внедрения инновационных методов обучения связано с реализацией требований новых государственных образовательных стандартов по формированию для каждого студента индивидуальной образовательной траектории. В условиях сложившиеся в российских университетах лекционно-семинарской системы обучения решение данной задачи предполагает наличие широкого спектра курсов по выбору, возможность участия студентов в программах работы научно-исследовательских лабораторий, переход на гибкий график или индивидуальный план посещения занятий. Кроме того, важным условием формирования индивидуальной образовательной траектории служит грамотная организация самостоятельной работы студентов в рамках каждой учебной дисциплины и каждого раздела курса. Включение в образовательный процесс методов блочно-модульного обучения позволяет познакомить каждого студента со структурой новой учебной дисциплины и требованиями к самостоятельной работе, помочь ему выбрать для всех модулей наиболее интересные и важные вопросы содержания, определить сроки и формы их представления, тем самым формируя собственную «траекторию» изучения дисциплины. На протяжении всего семестра студент может уточнять и корректировать свою деятельность и отчитываться о достигнутых результатах. Помимо учебных задач, в процессе изучения курса студенты могут дополнительно выполнять задания учебно-исследовательских модулей, представляющие собой своеобразные «каналы погружения» в избранную область научных исследований и прикладных разработок.

Третье направление деятельности кафедры обусловлено необходимостью повышения практической направленности обучения, что достигается использованием активных методов

обучения. Наибольший эффект дает проведение имитационных игр, разработка ситуационных задач, анализ неадаптированных текстов, использование «конструктора задач», изучение понятий на основе контент-анализа, составление дайджеста грантовых и конкурсных предложений по интернет-источникам, проведение «расследований» и «экспертиз», организация «самостажировок» и дебрифингов.

В рамках четвертого направления кафедра решает важную задачу мониторинга учебных достижений студентов на основе использования современных методов оценивания результатов обучения. Мониторинговая модель оценки качества предусматривает проведение входного и итогового контроля, систематическое наблюдение за индивидуальными результатами (включая самостоятельную работу студентов) и их анализ, проведение текущего и периодического контроля. Особое значение имеет использование стандартизированных итоговых работ, проектов, тестов, графов, позволяющих выявить достижения студентов и проследить их динамику внутри учебной дисциплины и на протяжении всех лет обучения студента в вузе.

Пятое направление деятельности обусловлено участием кафедры в различных внутривузовских проектах и программах. Примером такой работы может служить пилотный проект МГРИ – РГГРУ «Лидер», организованный в 1914 году. Он предусматривает работу с одаренной молодежью на основе создания особых условий обучения и организации исследовательской деятельности. Для реализации проекта на кафедре разработаны индивидуальные программы работы со студентами-участниками проекта, которые успешно реализуются.

Перечисленные нами направления не исчерпывают все аспекты деятельности преподавателей кафедры. Их практическое воплощение зависит от конкретной учебной дисциплины, возможностей учебной группы и предпочтений преподавателей. Вместе с тем, работа по данной программе позволяет сосредоточиться на главных направлениях, проводить в рамках кафедры обмен опытом и учебно-методическими разработками, осуществлять совместные мероприятия со студентами разных групп и курсов. Результаты этой работы способствует расширению творческого потенциала обучаемых, развитию важных профессиональных и общекультурных компетенций, повышению качества подготовки будущих геоэкологов.

Литература

1. Аннотированная основная образовательная программа ВПО (направление 022000 «Экология и природопользование») [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://mgri-rggru.ru/education/edu_programs/docs/022000_ecology_AOOP.pdf.– Дата обращения: 2.02.2015.

2. Ефремова, Н.Ф., Казанович, В.Г. Оценка качества подготовки обучающихся в рамках требований ФГОС ВПО: создание фондов оценочных средств для аттестации студентов вузов при реализации компетентностно-ориентированных ООП ВПО нового поколения: Установочные организационно-методические материалы тематического семинарского цикла. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2010. – 36 с.

3. Миссия Российского государственного геологоразведочного университета им. С. Орджоникидзе [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://mgri-rggru.ru/science/vektors/.– Дата обращения: 2.02.2015.

4. Мониторинг профессиональной подготовки специалистов // Программы подготовки кадров для осуществления мониторинга педагогического образования: учебно-методические материалы. – СПб. : Изд-во РГПУ, 2008. – С. 200 – 210.

5. Федеральный закон об образовании в Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ (принят ГД ФС РФ 21.12.2012) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://fgosvo.ru/support/37/4/1.– Дата обращения: 2.02.2015.

ПРОБЛЕМА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ ВОСПИТАННИКОВ ДЕТСКИХ ДОМОВ И ДЕТЕЙ-ИНВАЛИДОВ

[1]Черная Н.В., [2]Тепков С.Л.
dak2000@mail.ru, [1]ООО «ЭкоПром», Москва, [2]ФГБОУ СПО ГСПУОР, Щёлково, Россия

Вступая в самостоятельную жизнь, выпускники детских домов и школьники-инвалиды испытывают трудности как с дальнейшим образованием, так и с трудоустройством. Это связано с отсутствием необходимой профессиональной адаптации. После детского дома и спецшколы у воспитанников нет мотивации к выбору нескольких привлекательных профессий, т.к. имеются определенные ограничения – либо по социальному статусу, либо по состоянию здоровья, то есть у них не сформирована профессиональная направленность. Для решения этого вопроса необходима поддержка государства, общественных организаций, учебных заведений, благотворительных фондов и представителей бизнеса.

Для успешной социализации и интеграции в профессиональную деятельность необходимо, прежде всего, обеспечить подростков позитивными социальными контактами. Начинать формировать цель жизни у ребенка, что бы он смог её достигнуть, нужно заранее, ещё до того, как воспитанник покинет детский дом или школу. Специалисты по профориентации из вуза должны включаться в жизнь ребенка еще в детском доме и старших классах школы, не оставляя его без контроля после выпуска. Сегодня у выпускников, благодаря компьютеризации и интернет-технологиям дистанционного обучения, есть возможность самостоятельно выбрать свою судьбу. Помочь найти правильный путь, показать первые шаги – вот задача наставничества. У большинства организаций, к сожалению, нет комплексных программ сопровождения сирот и инвалидов.

Главные задачи в этом вопросе следующие: поддержать ребенка ёще в системе старшеклассного школьного образования или детского дома, сопроводить его до рабочего места, через обучение, в учреждение, в котором заинтересован как сам воспитанник, так и работодатель, определяющий при этом социальные гарантии трудоустройства. Важность гарантий выходит сегодня на первый план. Специалист-наставник должен работать индивидуально с данным подростком через личное взаимодействие, планомерно выстраивая ребенку индивидуальный путь. Он подключает ребенка к уже имеющимся личным достижениям, определяет систему взаимодействий. Наставник помогает увидеть настоящую, взрослую жизнь ребенку, который остался без помощи близких ему людей или имеет физиологические ограничения. В этой связи, возможно, будет уместно подумать о разработке трехстороннего социального договора по профобразованию между государством, вузом и воспитанником, закрепляющего обязательства вуза юридически и регламентирующего источники финансирования в каждом индивидуальном случае.

Как показывает отечественная и зарубежная практика, среди ребят-инвалидов и воспитанников детских домов много одаренных и талантливых. Отчаянный характер, подвижность и предприимчивость подростков детдомов, усвоивших нелегкие уроки самостоятельного выживания в трудных условиях с раннего детства – самые привлекательные черты для полевых работ в горно-геологической отрасли. Малоподвижность детей-инвалидов почти не сказывается на будущих профессиях отрасли, связанных с любыми компьютерными технологиями, логистикой, матмоделированием, переводами на иностранные языки, минералогией, петрографией, геокартированием, архивированием, подготовкой баз данных и т.д. Способности подростков нужно развивать, для того, чтобы ребята, преодолевая стеснительность, входили в профессиональный социум, а для этого с ними должны заниматься педагоги по специальным программам.

Но успешно сданные экзамены при поступлении в вуз – это ещё не самостоятельная жизнь. В дальнейшем формировании личности и профессионального роста многое зависит от приобретенных навыков, и в зависимости от того, насколько они развиты, настолько эффективно человек может достигать высоких результатов. Несложно представить, насколько важным будет введение квотирования рабочих мест для молодых специалистов-

выпускников детдомов – а ведь для инвалидов такое квотирование существует давно. Создание списка предприятий, готовых брать студентов на практику в процессе обучения, согласованного с медицинскими требованиями к условиям работы лиц, имеющих инвалидность, явится гарантией практического освоения профессией.

Программы органов опеки для адаптации детдомовцев сегодня призывают научить сирот жить в этом мире самостоятельно, но насколько эффективно они осуществляются – это вопрос. Несмотря на то, что занятия ведутся постоянно не только с выпускниками, но и с малышами и ребятами среднего возраста, вчерашние сироты, как и прежде, не готовы встретиться с жизнью один на один и, в первую очередь, из-за низкого уровня образования и дисциплины. В результате ребята могут получить лишь ограниченное количество профессий, которые сегодня не престижны или не пользуются широким спросом на рынке труда. Другая проблема состоит в том, что и после получения нужной профессии, не факт, что молодого специалиста с детдомовским прошлым и без стажа возьмут на работу в серьезную организацию.

Чтобы помочь таким выпускникам, необходима программа пополнения остродефицитных рабочих мест, к которым относятся сейчас все инженерные профессии – от строителя и геолога до специалиста по атомной энергетике и космосу, как раз требующие людей с твердым характером, сильной волей, инициативных непосед, бесстрашных и смелых. Обычные ребята не идут в эти отрасли, считая их тяжелыми и неинтересными, малооплачиваемыми. В отличие от них, воспитанники детдомов знают, что «лучше синица в руках, чем журавль в небе» – жизнь их этому уже научила. Именно с учетом контингента воспитанников детдомов сегодня и нужно формировать квоты для работодателей инженерных направлений, в первую очередь, в государственных компаниях, как основы инженерного контингента современной России. Для этого необходимо предусмотреть ряд льгот и положений для того, чтобы государственные инженерные организации были заинтересованы в создании подобных рабочих мест. На таких предприятиях, видимо, также потребуются предусмотреть специальные программы по оказанию бесплатной юридической и психологической помощи вчерашним детдомовцам.

При подготовке к трудовой жизни не обязательно привязывать воспитанника к одной профессии. Необходимо формировать работника нового типа, с хорошо развитыми коммуникативными и организаторскими навыками, умеющего работать в команде, приобретающего опыт публичности, необходимый для самостоятельной социальной жизни. Например, для этого в МГРИ–РГГРУ им. С. Орджоникидзе успешно создан и действует Факультет общественных профессий, деканом которого является Заслуженный деятель искусств России А.И. Стрельцов. Его организаторских способностей и таланта хватает на множество общественных мероприятий – концерты, КВН, слеты, танцевальные вечера, конкурсы красоты, поэтические вечера, дни национальных культур и т.д. Вовлечение в эту «карусель праздников» менее социализированного контингента школьников старших классов − детей-сирот и детей-инвалидов − создаст атмосферу доверия со стороны будущих абитуриентов этой категории. Организованная социально-психологическая работа, выявление способностей к тому или иному виду деятельности, посещение «Дней открытых дверей», встречи с преподавателями, помощь в подготовке к вступительным экзаменам, экскурсии на промышленные предприятия – все это даст возможность молодым людям в процессе адаптации не только получить всестороннюю профориентацию, но и сформировать позитивные цели и влиться в коллектив Университета, где работают хорошо образованные люди с такими же позитивными целями. Общаясь, видя вокруг себя таких людей, человек начинает впитывать этот позитив и стремится развиваться далее.

Литература

1. Педагогика. Курс лекций. М. : Просвещение, 1986, 426 с.

СОЦИАЛЬНОЕ ПАРТНЕРСТВО И ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Анисимов П.Ф.
Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

За последние годы во всех уровнях профессионального образования происходят серьезные стратегические изменения. Сегодня профессиональное образование с новой силой востребовано обществом и экономикой и выступает мощным фактором социализации молодежи, стабильности российского общества.

Вместе с тем современное состояние экономики России, стратегия экономического и социального развития, ее диверсификация, процессы глобализации и, прежде всего, информационные технологии ставят задачи по дальнейшему обновлению, всего профессионального образования, требуют постоянной координации этой деятельности.

Профессиональное образование не всегда адекватно реагирует на требования современной экономики. Структура, объемы подготовки кадров по-прежнему деформированы.

В сложившихся условиях одним из приоритетных направлений развития профессионального образования является формирование устойчивой взаимосвязи образования с производством, направленной на значительное приближение подготовки специалистов к требованиям реального сектора экономики и конкретных работодателей, обеспечение связи обучения студентов с предприятиями, на которых им предстоит работать.

Это может быть реализовано в рамках партнерского сотрудничества между системой образования и сферой труда. Взаимодействие системы профессионального производства и производства является составной частью социального партнерства как вида общественных отношений в социально-трудовой сфере, строящихся на согласовании интересов всех участников этого процесса.

Социальное партнерство – взаимодействие вуза, с субъектами экономической жизни в сфере труда для повышения ситуации, каких специалистов и сколько он востребует. А государство должно выстраивать структурную и промышленную политику. Здесь важны прогнозные исследования и предвидение, какой экономика станет через несколько лет и какие изменения в содержание и структуру подготовки специалистов необходимо вносить. Важны постоянный мониторинг рынка труда и демографическая экспертиза.

Вопросы о сотрудничестве профессиональных учебных заведений и предприятий минерально-сырьевого комплекса стоят на таком же проблемном уровне, как по всей экономике и образованию России. Это еще раз было отмечено в «Стратегии развития геологической отрасли до 2030 года», утвержденной Распоряжением правительства РФ от 21 июня 2010 года № 1039-р.

Причинами дефицита высококвалифицированных геологических кадров являются:

- отсутствие мотивационных стимулов и недостаточный имидж профессии геолога для привлечения молодых и талантливых кадров и, как следствие, изменение возрастной структуры в сторону преобладания предпенсионных и пенсионных групп;
- слабое и неэффективное взаимодействие высших учебных заведений с успешно работающими научными и производственными геологическими организациями и компаниями-недропользователями;
- отсутствие образовательных программ, отвечающих современным требованиям;
- несоответствие номенклатуры специальностей подготавливаемых кадров реальным потребностям отрасли;
- отсутствие системы повышения квалификационных кадров с учетом потребности инновационного развития геологической отрасли;
- отсутствие современных механизмов и инструментов управления кадровым обеспечением геологической отрасли, способных эффективно прогнозировать и удовлетворять спрос на специалистов геологического профиля в условиях современного рынка труда.

Поэтому сегодня в условиях глубокой структурной перестройки требуется новая модель функционирования учреждений профессионального образования, модель гармоничного баланса требований и объединения усилий субъекта образовательного процесса и потребителей его результатов. Институт социального партнерства позволяет на практике реализовать эту цель. Однако формирование социального партнерства в системе профессионального образования – это задача, к решению которой наше общество приступило, в силу объективных причин, недавно и этот процесс фрагментарен и далеко не отвечает современным требованиям.

Социальное партнерство должно стать естественной формой существования. В условиях рыночной экономики только в тесном контакте с работодателями, общественными организациями, органами управления и самоуправления образовательное учреждение сможет выполнять свое главное предназначение – давать качественную профессиональную подготовку по специальностям, востребованным в геологоразведочной отрасли.

Литература

1. Стратегия развития геологоразведочной отрасли до 2030 года. Распоряжение Правительства РФ от 21 июня 2010 года № 1039-р.

2. Доклад: Экономический обзор ОЭСР Российская Федерация, январь 2014, основные выводы и рекомендации, с. 38-45.

3. Образование в цифрах 2013: кр. стат. сб.-М. Национальный исследовательский университет « Высшая школа экономики», 2013, с. 39-42.

S-XVIII

СЕКЦИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ ПРИРОДНЫХ РУДООБРАЗУЮЩИХ ФЛЮИДОВ

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ВОДНЫХ H_2S–H_2O–NACL РАСТВОРОВ В ДИАПАЗОНЕ ТЕМПЕРАТУР ДО 573 K И ДАВЛЕНИЙ ДО 40 МПА

[1]Майер В., [2]Акинфиев Н.Н., [3]Шваров Ю.В.
[1]vladimir.majer@tul.cz, Технический университет г. Либерец, Чехия
[2] ИГЕМ РАН, Москва, Россия
[3]МГУ им. М.В. Ломоносова, геологический факультет, Москва, Россия

Газовые компоненты играют важную роль в процессах гидротермального минералообразования. Сероводород, углекислота и другие газы часто встречаются как в водах природных источников, так и во включениях жильных минералов (кварце, барите и др.), и поэтому знание физико-химических свойств этих газов при высоких температурах и давлениях необходимо для понимания вопросов растворения, миграции и отложения руд. Принципиальным также является изучение растворимости сероводорода в водных и водно-солевых растворах как функции температуры и давления и распределение этого компонента между газовой и жидкой фазой. Технологические аспекты такого рода задач для относительно невысоких температур (до 573 K) актуальны также и для нефтяной промышленности, в которой интенсивно исследуются возможности захоронения сероводорода в истощенных залежах нефти и газа, неизвлекаемых угольных пластах или в глубоких соляных водоносных горизонтах.

В работе проведен анализ имеющихся в литературе экспериментальных данных по составу сосуществующих фаз в системе H_2S-H_2O-NaCl. При этом выделены наиболее надёжные непротиворечивые данные, которые были в дальнейшем положены для оценки параметров модельного описания (618 экспериментальных точек для бинарной H_2O-H_2S и 250 для тройной H_2O-H_2S-NaCl системы).

Условию равновесия компонентов H_2O (индекс $_w$) и H_2S (индекс $_s$) в газовой (индекс ^{v}) и жидкой (индекс ^{l}) фазах отвечают равенства

$$\mu_w^v(T,P,y_w) = \mu_w^{ig}(T,P^0) + RT\ln\frac{y_w P\varphi_w^v}{P^0} = \mu_w^{\bullet}(T,P) + RT\ln x_w\gamma_w^R = \mu_w^l(T,P,x_w),$$

$$\mu_s^v(T,P,y_s) = \mu_s^{ig}(T,P^0) + RT\ln\frac{y_s P\varphi_s^v}{P^0} = \mu_s^{\infty}(T,p) + RT\ln x_s\gamma_s^H = \mu_g^l(T,P,x_s).$$

Здесь индекс ^{ig} отвечает компоненту в состоянии идеального газа, P^0 = 0.1 МПа, y и x – мольные доли компонента в газовой и жидкой фазах соответственно, а γ – его коэффициент активности, P – давление в МПа, R = 8.314 Дж·моль$^{-1}$·K^{-1} – универсальная газовая постоянная, T – температура в K. Для описания поведения чистого сероводорода было использовано многопараметрическое уравнение состояния [1], пригодное для описания жидкого и газообразного компонента. Свойства воды во всем диапазоне температур и давлений описывались высокоточным уравнением [2]. Растворимость H_2S в чистой воде описывалась константами Генри на основе подхода, предложенного в [3]. Коэффициенты активности H_2S в чистой воде и растворах NaCl были рассчитаны с использованием формализма Питцера для плотных электролитов [4]. В общем виде выражение для коэффициента активности H_2S в тройной системе имеет вид

$$\ln\gamma_s^{m,t} = 2m_s\lambda_{ss} + 3m_s^2\tau_{sss} + 2m_eB_{se} + 3m_e^2C_{see} + 6m_sm_eC_{sse}.$$

Здесь индексы $_s$, $_e$, $_c$ и $_a$ соответствуют H_2S, электролиту (NaCl), его катиону и аниону соответственно. Символы λ, τ, B и C отвечают коэффициентам двойного и тройного короткодействующего взаимодействий в системе, а m – моляльная концентрация компонента.

Процедура нахождения эмпирических параметров бинарного и тройного взаимодействия носила итерационный характер. Сначала обрабатывались экспериментальные данные по бинарной H_2S – H_2O системе. В результате предложено уравнение для λ_{ss}

$$\lambda_{ss} = a_\lambda + b_\lambda \frac{100}{T-228} + c_\lambda \frac{T}{T-760}.$$

и получены значения эмпирических параметров a_λ = -0.1952 ± 0.0053, b_λ = 0.10282 ± 0.0041, c_λ = −0.03373 ± 0.0021 и τ_{sss} = 0.00490 ± 0.00052 (доверительный интервал 2σ).

Для тройной системы температурная зависимость B_{se} была выбрана аналогичным образом

$$B_{se} = b_B \frac{100}{T-228} + c_B \frac{T}{T-760},$$

с b_B = 0.0357 ± 0.0010, c_B = -0.0235 ± 0.0014 и коэффициентами тройного взаимодействия C_{see} = 0, and C_{sse} = 0.00256 ± 0.00004 (доверительный интервал 2σ).

В результате предложено полное описание тройной H_2S-H_2O-NaCl системы, пригодное в интервале температур 273 – 573 K, давлений 0.1 – 40 МПа и концентраций NaCl 0 – 6 моль·кг$^{-1}$ и обеспечивающее точность описания в пределах экспериментальной погрешности. Показано, что максимум растворимости H_2S в чистой воде сдвигается в область более высоких температур при увеличении давления и составляет 6 моль·кг$^{-1}$ при 525 K и 20 МПа. Коэффициент активности растворённого сероводорода имеет чётко выраженный минимум, который смещается в сторону более низких температур при увеличении солевой нагрузки. В качестве иллюстрации в таблице приведены расчётные растворимости H_2S при разных температурах и давлениях в водных растворах NaCl с m_{NaCl} = 2 моль·кг$^{-1}$.

	***T* / K**						
***P* / МПа**	298.15	323.15	373.15	423.15	473.15	523.15	573.15
	Растворимость H_2S в моль·кг$^{-1}$						
0.1	0.0756	0.0414					
0.5	0.3797	0.2320	0.1175	0.0049			
1	0.7401	0.4722	0.2686	0.1089			
2		0.9460	0.5781	0.3262	0.0881		
5		1.6308	1.4822	1.0126	0.7424	0.2207	
10		1.6927	2.3688	2.0701	1.9220	1.4633	0.3476
20		1.8089	2.6714	3.2011	3.9060	4.1088	3.0760
30		1.9222	2.9235	3.7287	5.1712	*6.3230*	5.7083
40			3.1630	4.1613	*6.0980*	*8.0706*	*7.9709*

Ввиду сложности предложенной математической модели разработана интерактивная программная утилита, позволяющая рассчитывать коэффициенты активности H_2S, H_2O, NaCl, предельные растворимости H_2S и NaCl и плотности раствора тройной системы при заданном общем давлении, температуре и концентрации NaCl.

Исследования выполнены при финансовой поддержке гранта РНФ 14-17-00366.

Литература

1. Lemmon E. W., Span R. Short Fundamental Equations of State for 20 Industrial Fluids. J. Chem. Eng. Data 51 (2006), 785-850.
2. Wagner W., Pruβ A. The IAPWS formulation for the thermodynamic properties of ordinary water substances for general and scientific use, J. Phys. Chem. Ref. Data 31 (2002), 387-535.
3. Majer V., Sedlbauer J., Bergin G. Henry's law constant and related coefficients for aqueous hydrocarbons, CO_2 and H_2S over a wide range of temperature and pressure. Fluid Phase Equilibria 272 (2008), 65-74.
4. Pitzer, K.S. Ion interaction approach: theory and data correlation, in Activity coefficients in electrolyte solutions, K.S. Pitzer, Editor. CRC Press Inc. 1991, 75-153.

ИССЛЕДОВАНИЕ РОЛИ ФТОРИДНЫХ РАСТВОРОВ В ПЕРЕНОСЕ ТАНТАЛА ГИДРОТЕРМАЛЬНЫМИ ФЛЮИДАМИ

Коржинская В.С., Котова Н.Р.
vkor@iem.ac.ru ИЭМ РАН, Черноголовка, Россия

Своеобразие рудоносных гранитов и связанных с ними грейзеновых и альбититовых месторождений редких металлов состоит в том, что в их формировании наравне с магматическими, необходимо учитывать роль гидротермально-метасоматических факторов. Однако имеющиеся в литературе данные по поведению минералов тантала и ниобия в гидротермальных растворах различного состава в широком диапазоне изменения концентрации, температуры, давления и фугитивности кислорода недостаточны для понимания роли гидротермально-метасоматических процессов в генезисе редкометальных месторождений в гранитах.

Нами проводятся экспериментальные исследования растворимости стабильных в природных условиях минеральных фаз тантало-ниобатов сложного состава, а также простых оксидов Ta и Nb; определения форм нахождения их и условий миграции в природных гидротермальных флюидах. Выбор простых оксидов Ta и Nb связан с тем, что их растворимость ограничивает верхний предел концентрации этих элементов в гидротермальных растворах, поскольку природные минералы, являющиеся носителями Ta и Nb, имеют меньшую растворимость, чем оксиды.

Изучена растворимость природного танталита-колумбита $(Mn,Fe)(Ta,Nb)_2O_6$ [1], синтетического $MnTa_2O_6$ и Ta_2O_5 [2], в водных растворах HF, NaF, KF и LiF в интервале концентраций 0.01–2.0 моль/кг H_2O при температурах 300–550 °C и давлении 1000 бар (буфер Co-CoO). В качестве исходных минералов использовали природный танталит-колумбит из кварц-амазонит-слюдистых пегматоидов Этыкинского месторождения (Забайкалье) состава (вес. %): Nb_2O_5 – 58.99; Ta_2O_5 – 17.70; MnO – 13.51; FeO – 4.42; TiO_2 – 2.59; SnO_2 – 1.54; WO_3 – 1.24; синтетический Mn-танталит, который был получен методом гидротермального синтеза при T=500 °C, P=1000 бар и оксид тантала (тантит), предварительно очищенный путем перекристаллизации реактива в гидротермальных условиях при 500 °C и P = 1000 бар в 0.1m HF.

Получены концентрационные зависимости равновесного содержания тантала в растворах HF, NaF, KF и LiF при T = 550 °C, P = 1000 бар и окислительно-восстановительном буфере Co-CoO для природного танталита-колумбита, синтетического Mn-танталита и оксида тантала.

Эксперименты показали, что в растворах HF равновесное содержание Ta для синтетического танталита по сравнению с природным танталитом-колумбитом, на 0.7–1 логарифмических единиц выше. В этих же условиях в растворах KF растворимость танталита-колумбита носит инконгруэнтный характер: образуются оксифториды калиевого типа с общей формулой $K_xTaO_{2+x}F_{1-x}$., где x находится в пределах от 0.42 до 0.6. Содержание Ta в растворах KF на 2-3 порядка ниже, чем в HF. Во всем изученном диапазоне концентраций NaF (кроме 0.01m) в продуктах опытов наблюдались кристаллы фторида натрия, что мешало определению истинной растворимости минерала.

Сопоставление полученных результатов обнаруживает значительные расхождения в величинах концентрации тантала в закалочных растворах из опытов по растворимости природного колумбита-тантлита и синтетического манган-танталита с одной стороны и опытов по растворимости пятиокиси тантала с другой стороны. Лишь для растворов HF во всех случаях наблюдается практически идентичная корреляция: в логарифмическом масштабе концентрационная зависимость растворимости всех трех минералов по танталу имеет отчетливую линейную форму и близкий наклон прямой. Обнаруживающееся в растворах 1.0 m и 2.0m HF почти на порядок более высокое содержание тантала в опытах по растворению тантита (Ta_2O_5) соответствует более высокой активности тантала в нем как в чистом оксиде по сравнению с колумбитом-танталитом. Однако для растворов NaF, LiF и частично

для KF полученные данные характеризуются очень большим расхождением. При этом наиболее однозначные результаты получены в опытах по растворимости Ta_2O_5. Экспериментальные данные показывают в общем близкую и однотипную зависимость растворимости Ta_2O_5 во всех изученных фторидных растворах – HF, KF, NaF и LiF. Все кривые могут быть неплохо аппроксимированы прямыми линиями, имеющими близкий наклон, расхождение в значениях растворимости Ta_2O_5 в разных растворах не превышает одного порядка величины, излом прямой у NaF на уровне концентрации 0.1m хорошо объясняется его ограниченной растворимостью при высоких температурах.

Получены температурные зависимости для всех трех минералов в области температур 300–550 °C для P = 1000 бар в присутствии буфера Co-CoO.

Сравнение растворимости природного колумбит-танталита и синтетического манган-танталита показало, что растворимость природного минерала и синтетического манган-танталита в растворах HF с ростом температуры от 300 до 550 °C уменьшается. В 1m растворах HF понижение концентрации тантала с повышением температуры наиболее заметно (от -1.57 лог.ед. при 300 °C до -2.45 лог. ед. при 550 °C). В растворах KF и NaF температурная зависимость растворимости $MnTa_2O_6$ имеет отчетливо выраженный положительный характер. В растворах LiF концентрация Ta практически не меняется с ростом температуры.

Исследования температурной зависимости растворимости оксида тантала показали, что во всех изученных фторидных растворах (за исключением LiF) наблюдается однотипная слабо выраженная температурная зависимость растворимости тантита (Ta_2O_5). В растворах HF растворимость оксида тантала практически не меняется с ростом температуры и находится в пределах $n \cdot 10^{-2}$ моль/кг H_2O в растворах 1.0 mHF и $n \cdot 10^{-4}$ моль/кг H_2O в растворах 0.1m HF. Температурная зависимость растворимости тантита в растворах KF и NaF также слабо выражена как и в растворах HF. Содержание Ta находится в пределах $n \cdot 10^{-3}$ моль/кг H_2O во всем изученном температурном диапазоне для растворов NaF и 1m KF и на уровне $n \cdot 10^{-4}$ моль/кг H_2O в растворах 0.1m KF. В растворах 0.03 m и 0.1 m LiF четко выраженная положительная температурная зависимость растворимости тантита наблюдается только в интервале T=300 – 450 °C

В целом полученные данные позволяют сделать довольно уверенный вывод о решающем значении F-иона в растворимости Ta_2O_5 и природных тантало-ниобатов сложного состава и, следовательно, о ведущей роли комплексообразования тантала с фтором. Отложение Ta и Nb в количествах, достаточных для образования их промышленных месторождений может происходить в результате нейтрализации кислых фторидных растворов, понижения концентрации фтор-иона, повышения химического потенциала кислорода. Обычный для многих других металлов фактор понижения температуры и давления не может служить причиной отложения Ta и Nb из гидротермальных растворов в изученном T-P диапазоне условий 550 – 300 °C и 1000 бар.

Исследования выполнены при финансовой поддержке грантов РФФИ (14-05-91750_АФ и 14-05-00424).

Литература

1. Korzhinskaya V.S., Zaraisky G.P. (2008) Experimental study of physico-chemical conditions influence on tantalite-columbite solubility in hydrothermal fluids. Granites and Earth' Evolution: Geodynamic setting, Petrogenesis and Ore Content of GranitoidBatholits. Proceeding of 1st International Geological Conference; Ulan-Ude; Publishing House BSC SB RUS, 2008: 195–196.

2. Kotova N.P., Zaraisky G.P. (2008) Experimental study of Ta_2O_5 solubility under hydrothermal conditions in connection with the problem of tantalum deposits in granites. Granites and Earth' Evolution: Geodynamic setting, Petrogenesis and Ore Content of Granitoid Batholits. Proceeding of 1st International Geological Conference; Ulan-Ude; Publishing House BSC SB RUS, 2008: 202–203.

ФЛЮИДЫ ГЛУБИННЫХ ЗОН ДРЕВНЕЙ КОНТИНЕНТАЛЬНОЙ ЗЕМНОЙ КОРЫ И ЗОЛОТОЕ ОРУДЕНЕНИЕ БАЛТИЙСКОГО ЩИТА

Прокофьев В.Ю., Лобанов К.В., Чичеров М.В., Пэк А.А.
vpr@igem.ru, ИГЕМ РАН, г. Москва, Россия

На Балтийском щите известны многочисленные мезотермальные месторождения золота протерозойского возраста ([1] и др.). В настоящее время согласно современной классификации [2] их относят к орогенному типу золоторудных месторождений. По существующим представлениям, такие месторождения формируются гидротермальными флюидами глубинного происхождения. Наличие Кольской сверхглубокой скважины (СГ-3) глубиной 12262 м дает возможность непосредственного изучения глубинных флюидов из включений в минералах. Такое исследование актуально, поскольку изучаемые флюиды могут быть ответственны за формирование золотого оруденения региона.

Нами был изучен кварцевый прожилок с глубины 9907.5 м СГ-3. Этот образец входит в интервал 9500-11000 м обогащенных золотом пород [3] архейского возраста, претерпевших в протерозое региональный метаморфизм в пределах амфиболитовой фации с температурой 520-650 єС и давлениях 3-4 кбар [4]. В архейском разрезе СГ-3 существуют также зоны дислокационного метаморфизма зеленосланцевой фации метаморфизма. Кроме того, были изучены флюидные включения в кварце из руд месторождения Пороярви, вскрытого современной эрозионной поверхностью в Южно-Печенгской структурной зоне.

Кварц из керна сверхглубокой скважины содержит 3 типа флюидных включений, приуроченных к трещинам и зонам внутри зерен кварца: 1) газовые включения плотной углекислоты; 2) двухфазовые газово-жидкие включения водных растворов; и 3) трехфазовые включения хлоридных рассолов с кубиком NaCl.

Углекислота в газовых включениях типа 1 гомогенизируется в жидкую фазу при температурах от –6.1 до +21.2 єС. Температура ее плавления изменяется от –57.1 до –58.9 єС, что свидетельствует об отсутствии примесей низкокипящих газов. Плотность углекислоты составляет 0.76–0.96 г/см^3.

Криометрические исследования показали, что двухфазовые включения типа 2 являются рассолами, содержащими хлориды и бромиды кальция и натрия (температура эвтектики от –55 до –74 °С) с концентрацией солей 25.9–30.2 мас. %-экв. NaCl (температура плавления льда от –33.0 до –63.0 °С), температурой гомогенизации 156–185 °С и плотностью 1.09–1.15 г/см^3.

Трехфазовые включения типа 3 гомогенизируются в жидкость при температурах 211–125 °С, содержат хлориды натрия и кальция (температура эвтектики –64 °С) с концентрацией солей 28.7–32.4 мас. %-экв. NaCl и плотностью 1.10–1.16 г/см^3.

Водно-солевой и углекислотный флюиды установленных параметров могли сосуществовать при температуре около 390 °С и давлении около 3000 бар.

В кварце золотоносных жил месторождения Пороярви обнаружены два типа флюидных включений: 1) двухфазовые (при комнатной температуре) углекислотно-водные включения с большим газовым пузырьком, заполненным жидкой углекислотой; и 2) существенно газовые включения, также содержащие жидкую углекислоту (трехфазовые с пузырьком газообразной углекислоты и каймой водного раствора). Газовые включения захватывались синхронно с углекислотно-водными (приурочены к одним и тем же зонам или трещинам), свидетельствуя о гетерогенном состоянии флюида.

Температура гомогенизации углекислотно-водных включений типа 1 в кварцевых прожилках 336–276 °С, концентрация солей в растворе 4.9-7.8 мас. %-экв. NaCl, углекислоты 6.2–4.3 моль/кг р-ра, а метана 0.9-0.6 моль/кг р-ра. Судя по величине температуры эвтектики (от –30 до –33 °С), в растворе преобладали хлориды натрия и магния. Плотность флюида составляла 0.98-1.05 г/см^3.

Углекислота в существенно газовых включениях типа 2 гомогенизируется в жидкость при температурах –2.1 до +12.7 °С, а ее температура плавления изменяется от –57.1 до –58.7 °С,

что немного ниже температуры плавления чистой CO_2 (–56.6 °C) и свидетельствует о небольшой примеси низкокипящих газов. Плотность углекислоты 0.84–0.94 г/см^3. Оценка давления по этим двум типам сингенетичных включений составляет от 1720 до 2570 бар.

Плотность и другие параметры газового углекислотного флюида глубинных зон щита и включений месторождения Пороярви близки. То есть углекислотный флюид рудообразующего процесса мог иметь глубинную природу. В то же время газонасыщенного углекислотно-водного флюида мы не видим в глубинном кварце. В нем мы обнаруживаем хлоридные рассолы высокой солености, которые, согласно представлениям [5], могли формироваться в процессе метаморфизма глубоких зон коры, приводящего к связыванию большей части воды поровых флюидов в водосодержащие минералы, что и приводит к формированию хлоридных рассолов.

Таким образом, золотые руды месторождения Пороярви не могли формироваться при фазовой сепарации глубинного газонасыщенного углекислотно-водного флюида по очевидной причине отсутствия последнего в глубинных зонах Балтийского щита. Поэтому более вероятным объяснением является представление о поступлении газового углекислотного флюида из глубинных зон рудообразующей системы [6].

Механизм фазовой сепарации углекисло-водного флюида часто привлекают для объяснения формирования месторождений золота орогенного типа [5]. Однако предложенная выше для месторождения Пороярви гипотеза взаимодействия глубинной углекислоты с коровыми водно-солевыми флюидами, содержащими золото возможно окажется реалистической интерпретацией также и для других орогенных месторождений золота Балтийского щита. Результаты термодинамического моделирования подтвердили влияние взаимодействия газовых флюидов с водными растворами на растворимость золота в гидротермальных системах. Смешение газообразной углекислоты с водно-солевым флюидом приводит к заметному уменьшению растворимости золота и может являться фактором рудоотложения.

Работа выполнена при поддержке Программы Президиума РАН «Поисковые фундаментальные научные исследования в интересах развития Арктической зоны Российской Федерации».

Литература

1. Иващенко В.И., Голубев А.И. Золото и платина Карелии: формационно-генетические типы оруденения и перспективы. Петрозаводск, Карельский научный центр РАН, 2011. 369с.

2. Groves D.I., Goldfarb R.J., Robert F., Hart C.J.R. Gold deposits in metamorphic belts: overview of current understanding, outstanding problems, future research, and exploration significance // Econ. Geol. 2003. V. 98. P. 1-29.

3. Казанский В.И., Новгородова М.И., Смирнов Ю.П., Боронихин В.А. Необычные минеральные ассоциации на нижних горизонтах Кольской сверхглубокой скважины // Геология рудных месторождений. 1989. Т. 31. № 6. С. 75-82.

4. Козловский Е.А., Губерман Д.М., Казанский В.И., Ланев В.С., Генкин А.Д., Глаголев А.А., Боронихин В.А., Нартикоев В.Д. Рудоносность глубинных зон древней континентальной коры (по материалам Кольской сверхглубокой скважины) // Советская геология. 1988. № 9. С. 3–11.

5. Yardley B.W.D., Graham J.T. The origins of salinity in metamorphic fluids // Geofluids. 2002. V. 2. № 4. 249-256.

6. Prokofiev V.Y., Selector S.L., Akinfiev N.N. Gas-solutions interaction in hydrothermal ore forming processes // Mineralogical Magazine. 2013. V. 77. № 5. Goldschmidt Conference Abstracts. P. 1999.

ФОРМЫ НАХОЖДЕНИЯ И ФАКТОРЫ ОТЛОЖЕНИЯ ЗОЛОТА В ГИДРОТЕРМАЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Гричук Д.В., Прокофьева А.В.
dgrichuk@yandex.ru, МГУ имени М.В. Ломоносова, геологический ф-т, Москва, Россия

По имеющимся в настоящее время данным, золото переносится в гидротермальных растворах в основном в виде гидросульфидных, хлоридных и гидроксидных комплексов. Согласованные термодинамические свойства этих веществ приведены в обзорных работах [1 и др.]. В последние полтора десятилетия выполнен ряд экспериментальных исследований, результаты которых позволяют уточнить термодинамические свойства нескольких важных комплексных соединений золота.

Нами выполнены обработка и переинтерпретация экспериментальных данных [2-5 и др.] с помощью программного комплекса HCh и программ OptimA, OptimB, OptimC [6-7], и получены коэффициенты уравнения HKF для комплексных соединений золота AuOH°, $AuCl_2^-$, $AuHS(H_2S)°$ и $Au(HS)_2^-$.

При обработке данных [3] оказалось, что расчет pK диссоциации комплекса $AuCl_2^-$ очень сильно зависит от принятого значения pK диссоциации HCl. Авторами работы [3] для этой цели было использовано уравнение, полученное в [8], которое выше 400°C дает значения, заметно отклоняющиеся от экспериментальных данных [9, 10]. Использование более надежных данных по pK(HCl) приводит к величинам pK($AuCl_2^-$), существенно отличающимся от опубликованных авторами.

Проблема вида гидросульфидных комплексов, преобладающих в кислых сернистых гидротермальных растворах, является предметом многолетней дискуссии. В качестве таких форм рассматриваются AuHS° (или $AuHS(H_2O)°$) и $AuHS(H_2S)°$. Для решения этой проблемы мы провели совместную обработку экспериментальных данных работ [4] и [5]. Данные более полной (по набору температур и составов) работы [4] были обработаны с помощью программы OptimA для двух вариантов стехиометрии преобладающих комплексов: (1) $AuHS(H_2O)°$ + $Au(HS)_2^-$ и (2) $AuHS(H_2S)°$ + $Au(HS)_2^-$. Расчеты показали, что эти экспериментальные данные [4] одинаково хорошо описываются в обоих вариантах стехиометрии с близкой суммарной погрешностью. Однако, использование полученных результатов для численного воспроизведения опытов [5] показало, что сходство с экспериментом дает только второй набор. Проверка полученных данных по опытам [11] и [12] также дала удовлетворительное согласие расчетов с экспериментом.

Рассчитанные термодинамические свойства комплексов были использованы для построения диаграмм преобладающих форм золота в координатах pH – $\log f(H_2)$ для типовых условий гидротермальных процессов.

Методами термодинамического моделирования изучено влияние нескольких факторов на отложение золота в зависимости от формы его нахождения в растворе.

Снижение температуры раствора приводит к отложению золота, присутствующего в виде комплексов AuOH° и $AuCl_2^-$, вследствие уменьшения их устойчивости в водных растворах. При охлаждении растворов, в которых преобладают гидросульфидные комплексы, растворимость золота проходит через максимум (150-200°C для $Au(HS)_2^-$ и 200-300°C для $AuHS(H_2S)°$). Этот результат получается вследствие наложения нескольких эффектов – уменьшения устойчивости комплексов, усиления диссоциации H_2S и изменения кислотности при охлаждении водных растворов.

Метасоматическое взаимодействие с вмещающими алюмосиликатными породами приводит, как правило, к подщелачиванию растворов. Этот эффект не вызывает существенного изменения содержания золота в гидротермальных растворах, если преобладающие формы – AuOH° или $AuHS(H_2S)°$. При преобладании в растворе $AuCl_2^-$ золото в таком процессе осаждается. В области преобладания комплекса $Au(HS)_2^-$ результат подщелачивания оказывается более сложным. Он зависит от исходного состава раствора, поскольку раство-

римость золота как функция pH в этой области составов имеет максимум. Если $pH<pK_1(H_2S)$, золото растворяется, если $pH > pK_1(H_2S)$ – золото при подщелачивании осаждается. В полях преобладания гидросульфидных комплексов метасоматическое связывание S^{II} породой сопровождается осаждением золота вследствие потери комплексообразователя и разложения этих комплексов.

Кипение (гетерогенизация) гидротермальных флюидов, как было показано еще в работе [13], оказывает многофакторное влияние на поведение золота. В зависимости от преобладающей формы в растворе этот процесс описывается реакциями:

$Au(HS)_2^- + H^+ + 1/2H_2$(газ) $\rightarrow Au$(кр) $+ 2H_2S$(газ) (1)

$AuCl_2^- + 1/2H_2$(газ) $\rightarrow Au$(кр) $+ 2Cl^- + H^+$ (2)

$AuOH° + 1/2H_2$(газ) $\rightarrow Au$(кр) $+ H_2O$ (3)

Отделение от раствора газовой фазы сопровождается потерей H_2 и H_2S, что оказывает конкурирующее воздействие на равновесие с золотом. В реакции (1) вклад потери H_2S проявляется сильнее из-за разницы в стехиометрических коэффициентах, и золото должно осаждаться. Однако константы Генри H_2 и H_2S сильно различаются, и потеря H_2 при кипении должна быть эффективнее. В реакциях (2) и (3) при отделении газовой фазы золото должно растворяться. На результат процесса влияет также изменение pH при кипении, причем в реакциях (1-3) по-разному. Все это затрудняет априорную оценку влияния кипения.

Было проведено численное моделирование изотермического вскипания гидротермальных растворов с помощью пакета HCh. При этом было использовано представление газовой фазы, как раствора реальных газов по уравнению Пенга-Робинсона (версия PRSV2). Расчеты для флюидов разного состава показали, что если в растворе преобладают гидросульфидные комплексы, основная масса золота отлагается в начале процесса кипения. Это обязано потере H_2S из раствора в газовую фазу и разложению гидросульфидных комплексов золота (ведущий эффект – «потеря комплексообразователя» [14]). В результате при восходящем движении флюидов основное отложение золота будет наблюдаться в низах зоны кипения.

При преобладании хлоридных или гидроксидных форм кипение приводит к растворению (недосыщению) золота вследствие перехода H_2 в газовую фазу и уменьшения восстановленности раствора (ведущий эффект – «потеря восстановителя» [14]). Если в недрах гидротермальной системы существует зона кипения, такие растворы могут дать отложение золота в зоне конденсации флюида.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 14-05-00062.

Литература

1. Акинфиев Н.Н., Зотов А.В. // Геохимия, 2001, 1083-1099.
2. Stefбnsson A., Seward T.M. // Geochim. Cosmochim. Acta, 2003_1, 67, 1677-1688.
3. Stefбnsson A., Seward T.M. // Geochim. Cosmochim. Acta, 2003_2, 67, 4559–4576.
4. Stefбnsson A., Seward T.M // Geochim. Cosmochim. Acta, 2004, 68, 4121-4143.
5. Pokrovski G.S. et al. // Geochim. Cosmochim. Acta, 2009, 73, 5406-5427.
6. Шваров Ю.В. // Геохимия, 2008, 898-903.
7. Shvarov Yu.V. // Applied Geochemistry, 2015 (in press).
8. Ho P.C. et al. // J. Phys. Chem. B, 2001, 105, 1260–1266.
9. Franck E.U. // Z. Phys. Chem., 1956, 8, 192-206.
10. Tagirov B.R. et al. // Geochim. Cosmochim. Acta, 1997, 61, 4267-4280.
11. Benning L.G., Seward T.M. // Geochim. Cosmochim. Acta, 1996, 60, 1849-1871.
12. Gibert F. et al. // Geochim. Cosmochim. Acta, 1998, 62, 2931-2947.
13. Drummond S.E., Ohmoto H. // Economic Geology, 1985, 80, 126-147.
14. Гричук Д.В. Термодинамические модели субмаринных гидротермальных систем. М., Научный мир, 2000, 304 с.

СФАЛЕРИТ КАК КОНЦЕНТРАТОР ПРИМЕСЕЙ ЦВЕТНЫХ, БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ И РАССЕЯННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ: ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

[1]Тонкачеев Д.Е., [2]Чареев Д.А., [3]Ковальчук Е.В., [3]Минервина Е.А., [3]Викентьев И.В., [3]Голованова Т.И., [3]Тагиров Б.Р.

[1]dtonkach@geol.msu.ru, МГУ имени М.В. Ломоносова, Геологический факультет, Москва, Россия; [2]ИЭМ РАН, Черноголовка, Россия; [3]ИГЕМ РАН, Москва, Россия

Сфалерит (Zn,Fe)S – основной компонент руд большинства месторождений гидротермального и магматического генезиса. За счёт особенностей кристаллической структуры он способен захватывать металлы и полуметаллы в виде примесей. Задачей настоящей работы является изучение "ёмкости" сфалерита по отношению к ряду металлов, полуметаллов и халькогенов путём введения примеси этих элементов в синтетические фазы с их последующим изучением методами локального микроанализа.

Кристаллы ZnS были выращены методом газового транспорта с использованием NH_4Cl в качестве газотранспортного реагента [1] и в расплаве KCl/NaCl эвтектического состава в стационарном температурном градиенте [1]. Шихта состояла или из ZnS (для образцов с №1536 – 1545) или из ZnS с 3-5% FeS (для образцов CD 1440, 1441, 1450). Смесь исходных веществ и соответствующую примесь заваривали под вакуумом в ампуле из кварцевого стекла и выдерживали в течение 30-60 дней в горизонтальной печи при температуре 850°C (горячий конец) с градиентом температур ~ 50-100°C.

Рентгеноспектральный микроанализ проводился в ИГЕМ РАН (аналитик Ковальчук Е.В.) на электронно-зондовом микроанализаторе JXA-8200 фирмы «JEOL». Измерение концентраций примесей золота производили в интегральном режиме на кристаллеанализаторе LIFH при ускоряющем напряжении 20 кВ, токе на цилиндре Фарадея 100 нА, времени экспозиции 200 с., диаметре зонда 2 мкм, что позволило снизить предел ошибки с 3σ до 0.01 мас.% (100 ppm). Анализ части образцов выполнен в лаборатории кафедры минералогии геологического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова, использовался микрозонд Camebax SX50 (аналитик Ханин Д.А.). Ускоряющее напряжение 30кВ, ток пучка 20 нА. В качестве стандартов использовались: ZnS, FeS, MnS, Au, Pt, CdSe и Ag_2Te. Концентрации микропримесей определены методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ЛА-ИСП-МС) с использованием квадрупольного масс-спектрометра XSeries 2 и лазерной приставки New Wave 213. В качестве внешнего стандарта использован синтетический пирротин, содержащий ~ 20 ppm Au и Ag, равномерно распределенных по матрице стандарта. Синтез стандарта в виде таблетки выполнен в ИЭМ РАН (О.Г.Сафонов) с использованием установки поршень-цилиндр при 1000°C и 15 кбар. Изотопы ^{57}Fe (внутренний стандарт) и остальных элементов были измерены при следующих параметрах лазера: диаметр 40 мкм, энергия 7-8 Дж/см^2 и частота 10 Гц. Пробоперенос осуществлялся потоком He (0.6 л/мин) с добавлением 6% H_2. На входе МС смешивал гелий с Ar (0,8 л/мин). Абляцию проводили в течение 30 с, которым предшествовало 20 с измерения фона. Изучение цветной катодолюминесценции (КЛ) проводилось в ИГЕМ РАН на базе электронно-зондового микроанализатора фирмы Cameca «MS-46» с использованием цифровой камеры высокого разрешения фирмы Videoscan 285, предназначенной для высококачественной регистрации и ввода изображений в ПК, ПО Viewer. Данная программа, позволяет управлять основными параметрами ввода изображения: усилением сигнала перед оцифровкой (0-100), экспозицией (7-240 сек), выбором режима синхронизации и выбором режима работы цветных камер. Изображения КЛ получены при определённом токе зонда (от 3 до 20 нА), ускоряющем напряжении 20 кВ, развёртка растра (300 x 300) мкм.

В технике широко известны люминофоры на основе сульфида цинка. В разные годы, с целью их получения в сфалерит добавляли различные примеси (прежде всего Mn, Cu) [2] Наши наблюдения показали, что железистые сфалериты не обладают люминесцентными свойствами. Гораздо более интересны безжелезистые разновидности. Они часто зональны в

КЛ лучах. Добавление в такие сфалериты микропримеси Pt (Rh) приводит к возникновению голубоватого, вплоть до темно синего свечения, а Pd -фиолетового, вплоть до красного. Причем, в последнем случае, зерна обладают ярко-выраженной зональностью. Микропримесь золота при избытке серы в системе дает бледное голубовато-зеленое свечение; серебро дает насыщенное голубое вплоть до индигово-синего свечение; медь – кислотно-зеленого цвета. Au при недостатке в сере дает бледное голубоватое свечение. Pt при недостатке серы – бледно-голубое. Кадмий – зеленое или голубое; марганец – коричневато-желтое; золото в сочетании с серебром – индигово-синее.

Таблица № 1. Состав синтезированных образцов сфалерита

Макросостав	Прим. комп.	Содержание примеси, ppm±2σ (ЛА-ИСП-МС) или мас.% (РСМА)	Характер распределения
CD 1440 $(Zn_{0.96},Fe_{0.03})S_{1.02}$	Au	234 ± 34 ppm	Гомогенное
CD 1441 $(Zn_{0.97},Fe_{0.02})S_{1.01}$	Ag	343 ± 86 ppm	Гетерогенное
CD 1450 $(Zn_{0.95},Fe_{0.03})S$	Au	0.300 ± 0.046 мас.%	Гомогенное
	Cd	0.484 ± 0.120 мас.%	Гомогенное
	Se	0.126 ± 0.072 мас.%	Гомогенное
	Mn	0.240 ± 0.044 мас.%	Гомогенное
	In	0.289 ± 0.022 мас.%	Гомогенное
CD 1545 $Zn_{0.97}S_{1.01}$	Mn	0.799 ± 0.144 мас.%	Гомогенное
CD 1544 $Zn_{0.98}S_{1.01}$	Cd	0.550 ± 0.067 мас.%	Гомогенное
CD 1540 $ZnS_{0.99}$	Ag	0.089 ± 0.091 мас.%	Гетерогенное

Данные о химическом составе изученных образцов приведены в таблице 1. Наибольший интерес представляет сфалерит CD 1450, в который одновременно введено несколько примесных компонентов. При этом содержание Au выросло более чем на порядок по сравнению с образцом сфалерита, в который вводилось только Au (обр. CD 1440).

Таким образом, сфалерит является эффективным концентратором примесных элементов, включая благородные металлы (Au, Ag), содержание которых может достигать нескольких десятых мас. %.

Исследование выполнено при финансовой Российского научного фонда (проект 14 – 17 – 00693).

Литература

1. Москвин А.В. Катодолюминесценция. Государственное Издательство Технико-Теоретической Литературы. 1948г. Москва. 300 с.

2. Chareev Dmitriy et al. Single crystal growths and characterization of $FeSe_{1-x}$ superconductors // CrystEngComm, 2013, 15 (10) 1989-1993.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНСТАНТЫ АССОЦИАЦИИ NAF_{AQ} В СИСТЕМЕ HF–NACL–H_2O ПРИ 25 °C ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Лукьянова Е. В., Зотов А.В.
lyk.kate@gmail.com; azotov@igem.ru; ИГЕМ РАН, Москва, Россия

В последние годы было показано, что решающая роль в переносе высокозарядных элементов (Nb, Ta, Zr и др.) в гидротермальных условиях принадлежит фторидным флюидам (Wood, 2005; Zaraisky et al., 2010; Тагиров, Шикина, 2014). Однако, для количественной оценки этого явления в настоящее время не хватает данных, характеризующих степень ассоциации фторидов щелочных металлов (Na, K, Li) в водных растворах при повышенных температурах. Существует только одна экспериментальная работа (Richardson, Holland, 1979), согласно которой константы ассоциации NaF при 200-250 °C близки к константам ассоциации NaCl (база данных SUPCRT98). Различия в имеющихся экспериментальных измерениях термодинамической константы ассоциации при комнатной температуре достигают величины порядка (Usha, 1992; Manohar and Atkinson, 1993; Chan et al., 1984; Robinson et al., 1966; Butler and Huston,1970). При этом все они значительно выше по сравнению с данными для NaCl. Цель настоящей работы – отработать методику и провести контрольные измерения термодинамической константы ассоциации $NaF_{,aq}$ при 25 °C с тем, чтобы затем исследовать ее температурную зависимость в интервале 25-75 °C.

Методика эксперимента. Растворы приготовлены на дистиллированной воде с использованием реактивов NaF («хч») и NaCl («осч»), предварительно высушенных при 140°C. Контроль концентрации «основных» растворов осуществлялся весовым методом. Потенциометрические измерения проведены в термостатированной стеклянной ячейке при 25±0.2 °C и атмосферном давлении с перемешиванием посредством магнитной мешалки. Измерения проводили в изотермической ячейке с переносом, состоящей из двух стеклянных Na-чувствительных твердоконтактных электродов (НПО «Измерительная техника»), двух фторидных электродов на основе LaF_3 (ООО «Нико Аналит») и выносного хлорсеребряного электрода сравнения. В солевом мостике использован 2М раствор KCl. Вводилась поправка на диффузионный потенциал по уравнению Гендерсона (Бейтс, 1972). ЭДС измеряли многоканальным прибором, соединенным с компьютером (ООО «ЭДС эксперт»), с входным сопротивлением $>10^{12}$ Ом, разрешением 0.1 мВ и погрешностью до 0.5 мВ.

Измерения. Выполнено несколько серий измерений и калибровок. Основная серия состояла из измерений при последовательном увеличении концентрации NaF от $3\cdot10^{-4}$ до $9.5\cdot10^{-3}$ моль/л (калибровка по фторид-иону) и затем добавления фиксированного количества концентрированного раствора NaCl. Пример одной из таких серий приведен в таблице.

m(NaCl)	*m*(NaF)	$\gamma(Na^+, F^-)$	lg *a*(Na+)	lg *a*(F-)	*E*(Na2), мВ	*E*(F1), мВ	E диф., мВ
3.00E-04	3.00E-04	0.980	-3.53	-3.53	-2547.3	230.4	4.40
1.00E-03	1.00E-03	0.965	-3.02	-3.02	-2522.9	201.1	3.82
2.85E-03	2.85E-03	0.943	-2.57	-2.57	-2496.7	173.3	3.31
9.49E-03	9.49E-03	0.906	-2.07	-2.07	-2467.4	143.8	2.72
9.48E-03	8.51E-03	0.906	-2.07	-2.11	-2466.8	146.4	2.66
1.10E-02	8.41E-03	0.900	-2.00	-2.12	-2462.9	147.0	2.56
1.74E-02	7.81E-03	0.880	-1.81	-2.16	-2451.0	149.6	2.25
3.97E-02	7.61E-03	0.838	-1.48	-2.20	-2429.7	152.0	1.68
1.09E-01	7.12E-03	0.780	-1.07	-2.26	-2405.6	156.6	0.79
2.86E-01	6.84E-03	0.726	-0.68	-2.30	-2381.6	161.1	-0.37
9.84E-01	6.02E-03	0.695	-0.16	-2.38	-2348.8	171.2	-2.61
1.95E+00	4.69E-03	0.727	0.15	-2.47	-2326.3	182.2	-4.37

Расчет константы ассоциации NaF. Коэффициенты активности и концентрации ионов рассчитали, используя пакет HCh (автор Ю.В. Шваров) и уравнение Дебая-Хюккеля в 3-ем приближении : e=4.5 E для всех ионов, b = 0.064 (для среды NaCl). Калибровочные графики: E(Na)=58.944·lg $a(Na^+)$ – 2342.8 в интервале 0.001-0.29 m(NaCl), (R^2=0.999) и E(F)=-59.194·lg$a(F^-)$+25.76 в интервале 0.0003-0.0095 m(NaF), (R^2=0.999) характеризуются наклонами, близкими к теоретическим. Константа диссоциации NaCl при 25°C принята по (Ho et al., 1994): lgK_{as}=-1.18. Для расчета константы ассоциации NaF использована программная утилита OptimA (Shvarov, 2014). По экспериментальным значениям активности $a(F^-)$, приведенным ниже в таблице, оптимизирована величина $\Delta_f G°$(NaF,aq).

m(NaCl)	m(NaF)	lg $a(Na^+)$, расч.	lg $a(F^-)$, эксп.	lg $a(F^-)$, расч.	Отклонение
3.00E-04	3.00E-04	-3.53	-3.525	-3.531	-0.006
1.00E-03	1.00E-03	-3.02	-3.030	-3.015	0.014
2.85E-03	2.85E-03	-2.57	-2.564	-2.570	-0.007
9.49E-03	9.49E-03	-2.07	-2.065	-2.066	-0.001
9.48E-03	8.51E-03	-2.07	-2.110	-2.115	-0.004
1.10E-02	8.41E-03	-2.00	-2.120	-2.123	-0.002
1.74E-02	7.81E-03	-1.82	-2.167	-2.165	0.002
3.97E-02	7.61E-03	-1.48	-2.207	-2.200	0.007
1.09E-01	7.12E-03	-1.07	-2.275	-2.267	0.007
2.86E-01	6.84E-03	-0.68	-2.337	-2.330	0.006
9.84E-01	6.02E-03	-0.17	-2.471	-2.460	0.011
1.95E+00	4.69E-03	0.15	-2.626	-2.633	-0.008

По предварительному расчету lg K_{as} (NaF_{aq}) = -0.37±0.2 при доверительной вероятности 0.95. Это в пределах погрешности согласуется с результатами (Chan et al., 1984) и (Manohar and Atkinson, 1993).

Результаты расчета можно верифицировать путем рассмотрения ячейки без переноса, т.е. без влияния неопределенности, связанной с диффузионным потенциалом. Для этого проанализируем зависимость измеренных значений $E(Na^+)$-$E(F^-)$ vs рассчитанных значений lg $a(Na^+)$ + lg $a(F^-)$ с учетом ассоциации NaF,aq. Исходные данные для такого анализа приведены в таблице.

m(NaCl)	m(NaF)	lg a(Na^+)	lg a(F^-)	lg a(Na^+)+lg a(F^-)	E(Na2)-E(F2)
3.00E-04	3.00E-04	-3.532	-3.532	-7.063	-2162.15
1.00E-03	1.00E-03	-3.016	-3.016	-6.031	-2108.84
2.85E-03	2.85E-03	-2.570	-2.570	-5.141	-2054.35
9.49E-03	9.49E-03	-2.066	-2.066	-4.132	-1995.56
9.48E-03	8.51E-03	-2.066	-2.113	-4.179	-1997.59
1.10E-02	8.41E-03	-2.005	-2.123	-4.128	-1994.34
1.74E-02	7.81E-03	-1.816	-2.166	-3.981	-1985.13
3.97E-02	7.61E-03	-1.480	-2.200	-3.680	-1966.27
1.09E-01	7.12E-03	-1.072	-2.268	-3.340	-1946.78
2.86E-01	6.84E-03	-0.682	-2.331	-3.013	-1927.35
9.84E-01	6.02E-03	-0.165	-2.461	-2.625	-1904.65
1.95E+00	4.69E-03	0.152	-2.634	-2.482	-1893.27

Получается линейная зависимость в изученном интервале концентраций от 0.001m NaF с наклоном 60.1 мВ/lg $a(F^-)$, близким к теоретическому при R^2=0.9998.

Исследования выполнены при финансовой поддержке гранта РРФ 14-17-00366.

НИОБИЙ В ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ: ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ГИДРОКСО- И ФТОРИДНЫХ КОМПЛЕКСОВ НИОБИЯ В ШИРОКОМ ДИАПАЗОНЕ ТЕМПЕРАТУР И ДАВЛЕНИЙ

[1]Лукьянова Е.В., [1]Акинфиев Н.Н., [1]Зотов А.В., [2]Котова Н.П.
[1] lyk.kate@gmail.com ИГЕМ РАН, Москва, Россия
[2] ИЭМ РАН, Черноголовка, Россия

Ниобий относится к элементам побочной подгруппы пятой группы периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева. Имеет атомный номер 41. Благодаря исключительным теплофизическим свойствам и высокой коррозионной устойчивости, его принято считать стратегически важным металлом, наряду с различными соединениями Та, применяемым, в частности, в космической и оборонной промышленности. Промышленное получение ниобия обычно ведётся гравитационным путём из колумбит-танталитового концентрата. Кроме того, для извлечения пирохлора из карбонатитов, содержащих его в виде мелкой вкрапленности или акцессорного компонента, зачастую прибегают к флотации. Основные минералы, содержащие ниобий в высоких концентрациях — это колумбит-танталит, пирохлор, лопарит. Однако часто высоким концентрациям ниобия в этих минералах сопутствует высокое содержание тантала.

Россия не является основным поставщиком минерального сырья на мировом рынке, однако у нас известны все основные промышленные типы месторождений, такие как пирохлоровые карбонатиты, лопаритовые нифелиновые сиениты, колумбит-пирохлоровые щелочные граниты и граносиениты. На данный момент разведаны запасы колумбит-танталитовых руд, содержащихся в щелочных гранитах Катугинского и Зашихинского месторождений, а так же в пегматитах Вишняковского месторождения. Разработка ведётся только из лопаритов Ловозёрского месторождения.

В настоящее время наиболее распространённой точкой зрения на процессы, приводящие к ниобиевому оруденению является модель высокотемпературного метасоматоза, согласно которой при кристаллизации гранитной магмы в остаточном расплаве происходит накопление Li, Nb и F, которые в свою очередь при дальнейшем охлаждении образуют мелкую акцессорную вкрапленность Nb-содержащих минералов [1, 2]. При этом, однако, наравне с магматическими процессами, несомненно, существенную роль играют процессы гидротермального переноса этого металла. Уникальные экспериментальные данные по растворимости оксида Nb(V) во фторидных растворах при повышенных температурах (300–550 °C) [3, 4] позволяют утверждать, что в концентрированных растворах HF и KF гидротермальный транспорт Nb достаточен для достижения промышленных концентраций этого металла.

Количественное описание процессов переноса и отложения Nb гидротермальными флюидами требует знания форм нахождения этого элемента во флюидах и их термодинамических свойств. В настоящее время такого рода информация отрывочна либо отсутствует вовсе. Целью настоящей работы является обработка имеющихся экспериментальных данных и на этой основе идентификация стехиометрии и оценка устойчивости комплексных соединений Nb, пригодная для термодинамического описания Nb-содержащих флюидов в широком диапазоне температур (0–600 °C) и давлений (0.1–300 МПа).

Первоначально методами квантовой химии (DFT B3LYP с набором базовых функций 6-311+G(d,p) для лёгких элементов и LANL2DZ для Nb) были рассчитаны структуры и термохимические свойства возможных гидроксо- и фторидных комплексов Nb ($Nb(OH)_5$, $NbO(OH)_3$, NbO_2OH, $Nb(OH)_4F$, $NbO(OH)_2F$, $Nb(OH)_3F_2$, NbOOHF2, $Nb(OH)_2F_3$, $NbOHF_4$, NbF_5, $Nb_2O_2F_6$) в состоянии идеального газа и диапазоне температур 298 – 1500 K и проведены оценки относительной устойчивости этих молекул. Рассчитанное распределение форм нахождения Nb в присутствии H_2O в зависимости от температуры при давлении 50 МПа и мольной доле HF $x_{HF} = 10^{-2}$ свидетельствует, что при температурах эксперимента ($T > 300$ єC) превалирующими являются гидроксокомплекс $NbO(OH)_3$, а также первый и второй фторидные

комплексы ниобия, причём с ростом температуры вклад фторидных комплексов уменьшается. Именно эти компоненты были выбраны при дальнейшем анализе имеющихся экспериментальных данных.

Экспериментальные данные по растворимости Nb_2O_5 в гидротермальных HF-NaF-KF-NaOH флюидах [3, 4] были обработаны программой OptimA [5], предназначенной для уточнения и оценки точности свободных энергий Гиббса частиц водного раствора. При этом на первом этапе в процесс оптимизации термодинамических свойств компонентов были включены лишь те эксперименты, процесс растворения оксида ниобия в которых протекает конгруэнтно. Показано, что в околонейтральных флюидах растворимость Nb_2O_5 определяется гидроксокомплексом $NbO(OH)_3$(aq), в кислых HF-содержащих флюидах определяющей является реакция растворения

$$SNb_2O_5(тв.) + HF(aq) + SH_2O = NbO(OH)_2F(aq),$$

а щелочных фторсодержащих растворах существенным оказывается вклад отрицательно заряженного фторидного комплекса

$$SNb_2O_5(тв.) + F^- + SH_2O = NbO(OH)_3F^-.$$

На следующем шаге экспериментальные данные по растворимости Nb_2O_5 корректировались с учётом образования вторичных фаз ниобатов, термодинамика которых уточнялась в каждой *PT*-точке.

Полученные данные для гидроксо- и фторидных комплексов Nb при разных температурах и давлениях были в дальнейшем использованы для получения параметров модели HKF [6] этих компонентов с использованием программы OptimB, входящей в программный пакет HCh [5].

Полученное в результате термодинамическое описание Nb-содержащих компонентов водного раствора пригодно для построения термодинамических моделей переноса и отложения ниобия гидротермальными флюидами в широком диапазоне температур (0–600 єС), давлений (0.1–300 МПа) и составов флюидов. В частности проведённый модельный расчёт растворимости Nb_2O_5 при 550 °С и давлении 1000 бар свидетельствует, что концентрация Nb во флюиде достигает 300 и 100 ppm в растворах с 0.1 моль·кг$^{-1}$ HF и KF соответственно.

Исследования выполнены при финансовой поддержке грантов РФФИ (14-05-91750_АФ и 14-05-00424).

Литература

1. Александров И.В. Модели эндогенного танталониобиевого оруденения. М.: Наука, 1973. 148 с.
2. Коваленко В.И. 1977. Петрология и геохимия редкометальных гранитоидов. Новосибирск: Наука СО. 207 с.
3. Kotova N.P. Experimental study of temperature dependence of niobium oxide solubility in fluoride solutions in connection with genesis of tantalum deposits. Экспериментальная геохимия, 2013, т. 1, № 3.
4. Котова Н.П. (2014). Экспериментальное исследование растворимости Nb_2O_5 во фторидных растворах при T=550 °С и P=500 бар. Экспериментальная геохимия. 2014, т. 2. № 3, с. 319-321.
5. Shvarov Yu. (2014) A suite of programs, OptimA, OptimB, OptimC, and OptimS compatible with the Unitherm database, for deriving the thermodynamic properties of aqueous species from solubility, potentiometry and spectroscopy measurements. Applied Geochemistry (in press).
6. Tanger IV J.C., Helgeson H.C. Calculation of the thermodynamic and transport properties of aqueous species at high pressures and temperatures: revised equations of state for standard partial molal properties of ions and electrolytes. Amer. J. Sci. 1988. V. 288. P. 19-98.

ПОДВИЖНЫЕ ИОНЫ В СТРУКТУРНЫХ КАНАЛАХ КВАРЦА КАК ИНДИКАТОРЫ УСЛОВИЙ МИНЕРАЛООБРАЗОВАНИЯ

[1]Раков Л.Т., [1]Прокофьев В.Ю., [2]Зорина Л.Д.
[1]rakovlt@mail.ru, ИГЕМ РАН, Москва, Россия
[2] ИГХ СО РАН, Иркутск, Россия

Известно, что под действием радиационного облучения ионы Ti^{4+}, изоморфно замещающие Si^{4+} в кристаллической решетке кварца, способны захватывать свободные электроны [1]. Избыточный отрицательный заряд, возникающий вследствие такого захвата, нейтрализуется ионами-компенсаторами H^+, Li^+ или Na^+. В конечном счете, в кварце могут образоваться три типа стабильных парамагнитных Ti-центров, имеющие различные ионы-компенсаторы: Ti(H)-, Ti(Li)- и Ti(Na). Соотношение их концентраций $C_{Ti(H)}/C_{Ti(Li)}$ отражает статистическое распределение протонов и щелочных ионов в структурных каналах кварца.

Цель проведенных исследований заключалась в изучении парамагнитных центров, связанных с изоморфным титаном, в кварце разных типов золотых руд Дарасунского рудного поля. Исследование кварца проводилось методом электронного парамагнитного резонанса (ЭПР), выполнялись оценка частоты встречаемости каждого из ионов-компенсаторов в структурных каналах, определении факторов, влияющих на скорость их диффузии, выяснении возможной связи ионов с флюидными включениями и изучении зависимости состава и диффузионной подвижности ионов-компенсаторов в структурных каналах кварца от условий минералообразования.

Была изучена коллекция образцов кварца из золоторудных месторождений Дарасунского рудного поля, представляющая два типа промышленных руд: жильные (месторождения Дарасун и Теремкинское) и прожилково-вкрапленные (руды месторождения Талатуй и оруденелые эксплозивные брекчии месторождения Дарасун). Исследования флюидных включений показали различия в условиях формирования разных типов кварца и составе рудообразующего флюида [2]: прожилково-вкрапленные руды начали формироваться при высоких температурах (более 600 °C), а жильные – при средних температурах (меньше 470 °C). Соленость рудообразующих флюидов прожилково-вкрапленных руд также в целом была выше, чем у флюидов, формировавших рудные жилы. Флюиды всех месторождений на ранних стадиях рудоотложения были гетерогенными.

Регистрация спектров ЭПР осуществлялась в поликристаллических образцах кварца при температуре T=77K на спектрометре ER-420 “Bruker” с длиной волны λ=3 см. Для перевода изоморфных ионов Ti^{4+} в парамагнитное состояние исследуемые образцы облучались электронами с энергией 7 МэВ на ускорителе. Концентрации образованных Ti-центров в кварце измерялись с использованием контрольных образцов с аттестованными значениями содержаний парамагнитных центров. Диффузионная подвижность ионов H^+, Li^+ и Na^+ в структурных каналах оценивалась по скорости накопления парамагнитных центров, для которых они служат компенсаторами.

В образцах кварца методом сканирующей электронной микроскопии исследовались размеры и форма зон совершенной кристаллической структуры (кристаллитов) и их взаимоотношение с областями дефектной структуры (демпферными зонами). Выявлению картины распределения кристаллитов способствовала обработка кварца в плавиковой кислоте. Она приводила к интенсивному растворению демпферных зон и практически не затрагивала кристаллиты. Микрофотографии обработанного в HF кварца позволяли регистрировать размеры и форму сохранившихся кристаллитов, а расположение полостей растворенного кварца давало возможность отслеживать взаимоотношение кристаллитов с демпферными зонами. Исследования были выполнены на электронном микроскопе “Tesla” BS-301, укомплектованном энергодисперсионным спектрометром.

Установлено, что в кварце присутствуют кристаллиты двух видов. Кристаллиты первого вида, характерные для жильных руд, имеют размеры в несколько десятков мкм, объемную

форму и хаотичное распределение. Кристаллиты второго вида, присущие прожилково-вкрапленным рудам, обладают сотовой структурой и размером в десятки нм.

Максимальные концентрации изоморфного титана наблюдаются в кварце из прожилково-вкрапленных руд. Кварц из руд жильного типа содержит заметно меньше титановых центров (в 5-10 раз).

Частота встречаемости ионов-компенсаторов в структурных каналах кварца Дарасунского рудного поля различная. В них присутствуют главным образом ионы H^+ (в жильном кварце месторождений Дарасун и Теремкинское) и Li^+ (в прожилково-вкрапленных рудах месторождений Талатуй и Дарасун). Ионы Na^+ появляются только в кварце из эксплозивных брекчий после термической обработки при 900єС.

Скорость диффузии протонов в структурных каналах кварца на порядок и более превышает скорость диффузии Li^+ и Na^+. Диффузионная подвижность ионов Li^+ в кварце разных месторождений неодинаковая. Наибольшая скорость их диффузии отмечена в образцах кварца месторождения Талатуй.

Анализ полученных данных показывает, что скорость диффузии ионов-компенсаторов в структурных каналах кварца определяется типом иона и дефектностью кристаллической структуры. Исключительной диффузионной подвижностью обладают протоны, радиус которых в 10^5 раз меньше, чем у щелочных ионов. Количество поступающих протонов должно зависеть от кислотности рудообразующего флюида.

Диффузионная активность H^+ объясняет высокие значения $C_{Ti(H)}/C_{Ti(Li)}$ в образцах кварца с дефектной кристаллической структурой, где подвижность Li^+ ограничена. Уменьшение величины $C_{Ti(H)}/C_{Ti(Li)}$ с ростом N_{Ti} может быть связано с процессами динамической рекристаллизации [3], протекающей в кварце изученных месторождений. Свидетельством тому служит преобразование объемных кристаллитов в кварце в сотовые, имеющие малые размеры и совершенное кристаллическое строение.

Вызывает интерес вертикальное смещение кривых графика зависимости $C_{Ti(H)}/C_{Ti(Li)}$ от N_{Ti} для месторождения Талатуй относительно графиков для месторождений Теремкинское и Дарасун. Ранее было показано, что подобное поведение кривых указывает на повышение открытости минералообразующих систем [4]. Можно предположить, что обеднение кварца месторождения Талатуй ионами H^+ вызвано перемещением во флюиде протонсодержащей газовой фазы [5], возникшей при фазовой сепарации флюида.

Выявленные различия в изоморфных примесях в кварце разных типов руд, регистрация которых может осуществляться методом ЭПР, могут рассматриваться как типоморфный признак разных типов промышленных руд и использоваться в практических целях.

Литература

1. Wright P.M., Weil J.A., Anderson J.H. Titanium colour centres in rose quartz // Nature. 1963. V. 197. P. 246-248.

2. Prokofiev V.Yu., Garofalo P.S., Bortnikov N.S., Kovalenker V.A., Zorina L.D., Grichuk D.V., Selektor S.L. Fluid Inclusion Constraints on the Genesis of Gold in the Darasun District (Eastern Transbaikalia), Russia // Economic Geology. 2010. V. 105. №2. P. 395-416.

3. Tullis J., Stunitz H., Teyssier C . et al. Deformation microstructures in quartzo-feldspathic rocks // Stress, Structure and Strain: A volume in honour of Win D. Means / Ed. By Mark Jessell and Janos Urai. Journal of the Virtual Explorer, Electronic Edition. 2000. V. 2, Pap. 16.

4. Гетманская Т.И., Раков Л.Т. Закономерности распределения парамагнитных центров в кварце вольфрамовых месторождений грейзеновой формации // Геохимия. 1998. № 5. С. 539-542.

5. Prokofiev V., Selector S. Barbotage in hydrothermal ore-forming processes. Proceedings of the 34th International Geological Congress 2012. 5-10 august 2012. Brisben, Australia. Australian Geosciences Council: Brisben, 2012. P. 3089.

ВЛИЯНИЕ СООТНОШЕНИЙ КОЛИЧЕСТВ ПОРОД СУБСТРАТА В СИСТЕМЕ ПОРОДА–ВОДА НА ПРОЦЕССЫ ГИДРОТЕРМАЛЬНОГО РУДООБРАЗОВАНИЯ

Борисов М.В.
borisov@geol.msu.ru, МГУ имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия

Реконструкция источников рудных компонентов, физико-химических параметров, механизмов накопления и разделения элементов при формировании рудных тел и ореолов жильных гидротермальных месторождений является общей проблемой, в рамках которой выполнялась данная работа. Эталонные объекты – жильные Pb-Zn месторождения Садонского рудного района.

Вмещающие породы месторождений являются одним из источников вещества, который может полностью обеспечить формирование гидротермальных рудных жил. Вероятным источником рудных компонентов месторождений Садонского рудного района являлись палеозойские граниты [1-4 и др.], которые вмещают рудные тела основных месторождений района, сформированных в предкелловейское время средней юры. Наши данные по РЗЭ в рудных жилах месторождения Джими [5-6] показывают, что источником рудных компонентов могут быть также кристаллические сланцы буронской свиты (PR_3-PZ_1). Докембрийские метаморфиты являются специфической рудовмещающей средой только для месторождения Джими, где палеозойские граниты (PZ_3) подстилают данные породы, контактируя с ними по пологим тектоническим нарушениям.

В настоящем исследовании проведен анализ результатов термодинамического моделирования, позволяющий оценить влияние различных комбинаций вмещающих пород в источнике на процессы жильного полиметаллического рудообразования (пакет программ HCh, система H-O-K-Na-Ca-Mg-Al-Si-Fe-C-Cl-S-Zn-Pb-Cu). Структура моделей: *область мобилизации* – реакция различных комбинаций пород, содержащих одинаковые количества Zn, Pb и Cu, с безрудным раствором (1 m NaCl, 0.5 m H_2CO_3, 1 кг H_2O) при 420 °C и 1 кбар; *область жильного рудообразования* – 31 реактор при понижении температуры от 400 до 100°C при 1 кбар. Жилу формируют рудоносные растворы из области мобилизации (50 последовательных волн или W). Ранее нами по данным моделирования было показано, что при таких T и P в области мобилизации могут формироваться жилы с валовым содержанием сфалерита более 30% и локальными (в разрезе жилы) порядка 60-70% [3, 4]. Отложение вещества в жиле описано слоевым механизмом [2].

Для системы последовательных реакторов *в области мобилизации* проведены расчеты для нескольких вариантов соотношений пород: 1) 20% кристаллического сланца (CD) в первом реакторе и 80% гранита (Y) во втором реакторе при соотношении порода/вода 10 и 40, соответственно; 2) 80% CD и затем 20% Y; 3) 80% Y и затем 20% CD; 4) 20% Y и затем 80% CD при соотношении порода/вода 10 и 40.

Общий характер мобилизации рудных компонентов для этих четырех вариантов близок. Однако имеются и различия: 1) разное «время» полного выщелачивания рудных элементов; 2) стабильным сульфидом железа являются пирротин (в системах, где реакция с гранитом завершает процесс мобилизации) или пирит (в системах, где последним идет кр.сланец); 3) заметные различия в концентрациях рудных компонентов. Естественно, что минеральные составы изменяющихся гранита и кр.сланцев различные (исходно это породы кислого и основного состава). Рост концентраций рудных компонентов в вариантах мобилизации, где завершающей породой является кр.сланец и устойчив пирит, приводит к сокращению интервала «времени» (в нашем случае – W) полного выщелачивания. Отличия в области мобилизации возникают из-за различных окислительно-восстановительных условий, создающихся при реакции безрудного раствора с той или иной породой при заданном порододоминирующем режиме. Указанные различия в области мобилизации приводят к некоторым изменениям в минеральном составе модельных жил выполнения. Из рудоносного раствора, образующегося при реакции с последовательностью кр.сланец→гранит, отлагается

ранняя ассоциация (приконтактовая область жилы) минералов с трехкратным преобладанием пирита над сфалеритом (пирит – 50-60%, сфалерит до 20%), которая сменяется моносфалеритовыми слоями. Моносфалеритовые образования типичны для рассматриваемых месторождений. Из рудоносного раствора, образующегося при реакции с последовательностью гранит→ кр.сланец, отлагается ранняя ассоциация минералов с незначительным преобладанием пирита над сфалеритом (пирит около 40%, сфалерит до 30%), которая сменяется моносфалеритовым слоем в расчетах с меньшей долей кр.сланца или отсутствием такой области в расчетах с большей долей сланца. В моделях с зоной мобилизации «кр.сланец→гранит» отлагается пирротин в нижних (самых высокотемпературных) частях жил, что является характерной чертой всех месторождений района. В модели с зоной мобилизации «гранит→кр.сланец» отложение пирротина не происходит, а по восстанию всей жилы преобладает только пирит. Это приводит к значительному понижению максимальных валовых содержаний пирита в жилах.

Для системы параллельных реакторов *в области мобилизации* проведены расчеты для двух вариантов – преобладание раствора от реакции с гранитом или от реакции с кр.сланцем (80 и 20%, и наоборот). В первом варианте образуются характерные для месторождений ассоциации, описанные выше для моделей с зоной мобилизации «кр.сланец→гранит» или только гранит. Во втором варианте – для моделей с зоной мобилизации «гранит→кр.сланец».

Таким образом, в системах с последовательностью «гранит→кр.сланец» в формировании состава рудоносных растворов или при смешении растворов с преобладанием участия кр.сланцев над гранитом, а такие фиксируются для большого количества рудных проб по РЗЭ, не удается получить при моделировании минеральных ассоциаций характерных для реальных месторождений. Отсюда можно сделать два вывода: либо в составе кр.сланца содержание Fe_2O_3 определено с ошибкой, либо докембрийские метаморфиты подключаются к процессам рудообразования на ограниченных по времени этапах развития гидротермальной системы или это подключение происходит на средних по восстанию интервалах жил.

Работа выполнялась при финансовой поддержке РФФИ, грант №14-05-00062.

Литература

1. Тугаринов А.И., Бибикова Е.В., Грачева Т.В. и др., 1975. Применение свинцово-изотопного метода исследования для решения вопросов о генезисе свинцовых месторождений Северо-Кавказской рудной провинции // Геохимия. № 8. С. 1156-1163.

2. Борисов М.В., 2000. Геохимические и термодинамические модели жильного гидротермального рудообразования. М. : Научный мир, 360 с.

3. Борисов М.В., Бычков Д.А., Шваров Ю.В., 2006. Геохимические структуры полиметаллических жил выполнения и параметры гидротермального рудообразования// Геохимия. №11. С. 1218-1239.

4. Борисов М.В., Бычков Д.А., 2012. Взаимодействие вода-порода как основной фактор гидротермального рудообразования // Труды Всероссийской конференции «Геологическая эволюция взаимодействия воды с горными породами», Томск : Изд. НТЛ, 4-11.

5. Борисов М.В., Волкова М.М., Бычков Д.А., Бычкова Я.В., 2011. Распределение редкоземельных элементов в рудных телах Джимидонского полиметаллического месторождения и вмещающих породах (Северная Осетия, Россия) // Вестник Московского университета. Серия 4. Геология. №4. С. 48-52.

6. Волкова М.М., 2013. Геохимическая характеристика и термодинамические модели процессов полиметаллического и золото-сульфидного рудообразования (на примере Джимидонского месторождения и Шаухохского рудного поля Северной Осетии). Канд.диссертация, М. : МГУ, 178 с.

РУДНО-МАГМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ФЛЮИДНЫЙ РЕЖИМ ОЛОВОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ХИНГАНО-ОХОТСКОГО И СИХОТЭ-АЛИНСКОГО ВУЛКАНОГЕННЫХ ПОЯСОВ (ДАЛЬНИЙ ВОСТОК, РОССИЯ)

[1]Бортников Н.С., [1]Гореликова Н.В., [2]Кряжев С.Г., [1] Крылова Т.Л, [3]Гоневчук В.Г., [3]Семеняк Б.И., [3]Коростелев П.Г.
[1]ИГЕМ РАН, Москва, Россия, [2]ФГУП ЦНИГРИ, Москва, Россия
[3]ДВГИ ДВО РАН, Владивосток, Россия

На примере месторождений Солнечное (Комсомольский рудный район, Хабаровский край), Высокогорское (Кавалеровский район, Приморье), Тигриное (Арминский район, Приморье), Право-Урмийское и Ближнее (Баджальский район, Хабаровский край) проведен сравнительный анализ флюидного режима и источников минералообразующих флюидов касситерит-кварцевых, касситерит-силикатно-сульфидных и оловянно-редкометалльных месторождений Хингано-Охотской и Сихотэ-Алинской оловоносных областей.

Наиболее детально изучено месторождение *Солнечное* Комсомольского рудного района (РМС) касситерит-силикатно-сульфидного типа. Петро- и геохимические особенности магматических и рудных ассоциаций определяют Комсомольскую РМС как гетерогенную преимущественно коровую с участием мантийного вещества. Рудная минерализация месторождения Солнечное связана с разными этапами эволюции Силинского монцонитоидного комплекса. Кварц-полевошпат-слюдистые ассоциации раннего – молибденового этапа – образовались из Ca-Na-Mg-Cl рассолов при T=540-450°C с высокой соленостью и плотностью. Промышленные руды оловорудного этапа касситерит-силикатно-сульфидного месторождения Солнечное формировались в температурном интервале 380-280°C из гомогенных гидротермальных Na-Cl флюидов низкой солености (5%) с T<380єC. Флюиды, участвовавшие в образовании забалансовых руд, на глубоких горизонтах характеризуются другими параметрами – $T_{гом}$ до 450єC, соленостью до 50 вес.% NaCl и более сложным составом катионов. В формировании оловянных руд, залегающих в корневых частях месторождения, участвовали газовые и гетерогенные флюиды, рассолы и типичные гидротермальные растворы различной солености.

Минерализованные брекчии и жилы порфирового касситерит-силикатно-сульфидного месторождения *Высокогорское* тесно ассоциируют с двумя гранитоидными фазами. Установлено, что на раннем этапе в связи с кристаллизацией гранодиорит-порфиров 1-фазы в результате вскипания водонасыщенного расплава отделялся металлоносный гиперсоленый *магматогенный* флюид с соленостью 53.3-66.5 мас. %, эквивалентных NaCl при Na/K 2.7-1.3 и температуре захвата – 550°C и выше, участвующий в образовании руд раннего Mo этапа. Остаточный кислый ультракалиевый расплав сформировал “иньекционные” дайки гранит-порфиров 2-й фазы, с которыми сопряжены промышленные руды Sn этапа. Гомогенизация ранних включений происходит в жидкую фазу при 380-430°C, иногда вблизи критической точки. С ними тесно ассоциируют редкие включения водяного пара. Это позволяет считать, что при температуре около 400°C водно-солевой раствор с концентрацией порядка 10% NaCl-экв находился вблизи линии двухфазового равновесия. Следовательно, измеренные $T_{гом}$ соответствуют температурам захвата включений, а давление при образовании включений составляло около 200-300 бар. На позднем этапе эволюции в рудообразующую систему вовлекались разбавленные гидротермальные растворы. Наиболее вероятной причиной снижения солености флюидов является смешение высокотемпературных магматогенных и низкотемпературных *метеорных* вод.

Редкометалльные руды представлены Sn-W грейзенами *Право-Урмийского* (Баджальский район Хабаровского края) и *Тигриного* (Арминский район Приморья) месторождений.

Баджальская рудно-магматическая система по комплексу геохимических и изотопных признаков характеризуется как преимущественно коровая с ограниченным участием мантии.

Редкометалльная минерализация наиболее крупного в РМС Право-Урмийского месторождения связана с Баджальским комплексом, который объединяет покровные и экструзивные тела риолитов и дацитов (105 – 95 млн. лет) с их комагматами – гранитами Урмийского криптобатолита (96-90 млн. лет). Минералы касситерит-топаз-кварцевой ассоциации *Правоурмийского* месторождения кристаллизовались при температурах (370–420°C) из поликомпонентного раствора (0.86Na, 0.1K, 0.03Ca, 0.01Mg / 0.5Cl, 0.2F, 0.3HCO_3) с концентрацией 11.8±0.3 мас.% NaCl-экв. В растворах включений методом водных вытяжек установлены B, Li, Mn, Br, Rb, Cs, Sr, W, Mo, As, Tl. Изученные в Баджальском районе кварц-полевошпатовые руды (касситерит-кварцевая формация) месторождения *Ближнее* сформированы на фоне снижения температур от 420 до 150°C в условиях фазовой сепарации флюида с образованием характерной ассоциации включений водяного пара и хлоридных рассолов (30–37 мас.% NaCl-экв). Валовый состав рудообразующего флюида характеризуется следующими соотношениями основных компонентов: (0.92Na, 0.04K, 0.04Ca) / (0.5Cl, 0.5HCO_3), из микроэлементов присутствуют B, Li, Mn, Br, Rb, Cs, Sr, W, Mo, Sn, As, Ge.

Месторождение *Тигриное*, непосредственно – генетически связано с Li-F гранитами, в пространственной и временной ассоциации с которыми присутствуют субщелочные базиты – монцониты. На месторождении выявлено несколько минеральных ассоциаций, сменяющих друг друга во времени. Кварц-полевошпатовая ассоциация образовалась из водно-солевого Na-хлоридного и газового флюида при T = 416-318°C с соленостью 5.8-0.9 мас.%, эквивалентных NaCl. Кварц-слюдисто-топазовая ассоциация формировалась из Na-хлоридных растворов при T=422-250°C с соленостью 7.0-5.0 мас.%, эквивалентных NaCl. Установлено, что кварц-вольфрамит-касситеритовые жилы на месторождении Тигриное формировались при температурах 420-240°C из Na-хлоридных флюидов с концентрацией 3-7 мас. %, экв. NaCl. Характерной чертой флюидов является их практически постоянный состав и соленость. Давление при минералообразовании не превышало 300 бар. Флюидные включения в топазе месторождения Тигриное содержат разбавленные гидрокарбонатные растворы (0.56Na, 0.28K, 0.12Ca, 0.04Mg / HCO_3), в которых находятся также B, Li, Mn, Rb, Sr, Ge. Для всех изученных рудообразующих систем грейзеновых месторождений характерна повышенная восстановленность флюида (отношение CO_2/ΣУВ=1-3).

Проведенный термобарогеохимический анализ различных ассоциаций оловорудных месторождений Дальнего Востока показывает как черты сходства, так и отличия параметров флюидного режима для разных месторождений. Наблюдаются широкие вариации температур, солености флюидов и концентраций катионов, редких, щелочных, летучих и рудных компонентов в минералообразующих флюидах. Основное сходство проявляется в том, что минералообразующие системы характеризуются существенно хлоридным составом, высокой температурой, соленостью и явлениями гетерогенизации на ранних стадиях отделения флюидов от материнских расплавов в условиях субвулканического уровня глубинности (P 200-300 бар). На поздних стадиях рудного процесса для всех месторождений фиксируется разбавление высококонцентрированных магматогенных растворов метеорными водами.

Выявленные значительные различия рудообразующих флюидов по составу основных солевых (Na-K-Mg-Ca) и летучих (B, F, CH_4, CO_2, CO, H_2) компонентов, редких (Ge, Br, Tl, As, Mn, Sr) и рудных (Sn, W, Mo, Cu, Pb, Zn) элементов, а также по соотношению щелочей (K-Rb-Cs-Li), вероятно, отражают особенности обстановок возникновения и развития разнотипных оловоносных рудно-магматических систем.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ХАРАКТЕРА И КОЭФФИЦИЕНТОВ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ZN, PT И AG МЕЖДУ СОСУЩЕСТВУЮЩИМИ ПИРИТОМ И ПИРРОТИНОМ

[1]Филимонова О.Н., [2]Чареев Д.А., [3]Хвостиков В.А., [1]Минервина Е.А., [1]Ковальчук Е.В., [1]Абрамова В.Д., [1]Тагиров Б.Р.
oliel@list.ru, [1]ИГЕМ РАН, Москва, Россия; [2]ИЭМ РАН, Черноголовка, Россия;
[3]ИПТМ РАН, Черноголовка, Россия

В опубликованных в течение последних нескольких лет статьях, посвящённых изучению месторождений элементов платиновой группы, появились данные о повышенных содержаниях этих элементов в сульфидах железа как следствия действия наложенных гидротермальных процессов. Для выявления факторов, приводящих к перераспределению элементов-примесей при преобразовании руд магматических месторождений, нами выполнена серия опытов по синтезу кристаллов сульфидов Fe в эвтектическом расплаве хлоридов щелочных металлов (68 вес.% CsCl, 17% KCl, 15% NaCl). Исходными веществами для синтеза служили порошки пирротина ($Fe_{0.87}S$), а также элементы, коэффициенты распределения которых изучались (кусочки проволоки Pt и Ag). Шихту с солевым флюсом помещали в ампулы из кварцевого стекла и запаивали под вакуумом. В ряде опытов в ампулу помещалась еще одна ампула меньшего размера, содержащая сфалерит (ZnS). Ампулы помещались в горизонтальные печи и выдерживались в течение месяца. Исходные вещества постепенно растворялись в горячем конце кварцевой ампулы при температуре 600°C и образовывали кристаллы размером до 1 мм в холодной части ампулы при температуре ~530°C. По окончании опыта ампулы закаливались в холодной воде, длительность закалки ~ 10 с. Синтезированные фазы были исследованы при помощи сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) и рентгеноспектрального микроанализа (РСМА). Содержание микропримесей определялось при помощи масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой и лазерным пробоотбором (ЛА-ИСП-МС) с использованием квадрупольного масс-спектрометра Thermo XSeries2 и лазерной приставки New Wave 213 (ИГЕМ РАН) и New Wave 266 (ИПТМ РАН). В качестве внешнего стандарта использовался синтезированный нами пирротин со следующим содержанием элементов-примесей для Pt, Pd, Os, Ir, Ir, Rh, Au, Ag 20.44 ppm, Zn 4.72 ppm, а также стандарт USGS MRM MASS-1.

В результате опытов были получены следующие фазы: пирит (FeS_2), пирротин ($Fe_{0.91-1.00}S$), Cs и Ag-Cs фазы ($CsFe_2S_3$ и $CsFe_3AgS_4$), акантит (Ag_2S), сфалерит ((Fe,Zn)S). По данным исследования методом ЛА-ИСП-МС в ассоциации пирит-пирротин бульшие концентрации и бульшая равномерность распределения Zn присущи пирротину (K_D~8, пирит: C_{Zn}=2.2±1.3 ppm; пирротин: C_{Zn}=17±37 ppm). Распределение ^{195}Pt в пирите и пирротине подобно распределению Zn: Pt в бульшей степени тяготеет к пирротину, чем к пириту и более равномерно распределена в этой фазе (K_D~6; пирит: C_{Pt}=18±31 ppm; пирротин: C_{Pt}=100±51.5 ppm). Следующий микропримесный элемент – Ag – в ассоциации пирит-пирротин тяготеет к пириту (K_D~2.5; пирит: C_{Zn}=242±30 ppm; пирротин: C_{Zn}=100±30 ppm)). Однако спектр сигнала ЛА-ИСП-МС Ag в этих фазах показывает, что в пирите бульшие содержания Ag, вероятно, связаны с наличием субмикронных включений. Установлено, что введение в систему серебра приводит к образованию химического соединения примерного состава Fe_3CsAgS_4, которое может являться новой фазой.

Полученные данные позволяют сделать о том, что при гидротермальной переработке руд магматических месторождений возможно образование сульфидов железа, обогащённых Zn, Pt и Ag, причём в ассоциации «пирит-пирротин» Zn и Pt будут обогащать пирротин, а Ag – пирит.

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ ЛАНТАНОИДОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ СВЕТЛОЕ (ЧУКОТКА)

[1,2]Попова Ю.А., [1,2]Бычков А.Ю., [1]Матвеева С.С.
[1] julka_p@rambler.ru, МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия
[2]ГЕОХИ РАН, Москва, Россия

Месторождение Светлое относится к жильно-грейзеновому типу и расположено в Иультинском оловорудном районе. Образовано в гидротермальной системе, связанной с гранитоидами. Рудные тела представлены жилами кварцевого и кварц-полевошпат-топазового состава и дайками грейзенизированных гранитов. Осадочные породы представлены измененными песчаниками и алевролитами. Месторождение Светлое формировалось под влиянием низко-солевого хлоридного флюида (в основном NaCl) при понижении температуры от 400 ^{o}C.

С использованием масс-спектрометра Element-2, методом ICP-MS были определены содержания редкоземельных элементов в монофракциях минералов, породах и вытяжках из включений в кварце месторождения Светлое. Концентрации РЗЭ в гидротермальных растворах равновесных с флюоритом, вольфрамитом и шеелитом были оценены с использованием соответствующих коэффициентов распределения [1].

Спектры лантаноидов вольфрамитов образуют достаточно компактную группу и демонстрируют глубокий европиевый минимум (Eu/Eu*=0.04-0.14). Суммарное содержание РЗЭ в них варьирует от 38 до 85 ppm. Вольфрамиты заметно обеднены легкими РЗЭ. Вольфрамиты отлагались в продуктивную стадию в составе кварц-мусковит-вольфрамит-касситеритовой ассоциации из смешанных флюидов, в которых преобладала магматогенная составляющая.

Характер спектров РЗЭ флюоритов свидетельствует об образовании двух генераций. Флюориты первой генерации образовались в дорудную стадию в составе кварц-мусковит-альбит-флюоритовой ассоциации. Предполагается, что минералы этой ассоциации отлагались из магматогенного флюида. Спектры лантаноидов флюоритов образуют компактную группу, характеризуются высоким содержанием РЗЭ (363-559 ppm) и ярко выраженым европиевым минимумом (Eu/Eu*=0.03-0.12).

Флюориты второй генерации характеризуются низкой концентрацией лантаноидов (30-110 ppm) и близкими относительными содержаниями легких и тяжелых элементов. В большинстве спектров отсутствует европиевый минимум (Eu/Eu*=0.9-1.16). Эти флюориты образовались на завершающем продуктивную стадию этапе, когда во флюиде преобладали экзогенные воды.

В двух образцах наблюдается европиевый максимум (Eu/Eu*=2.19-2.79). Суммарное содержание РЗЭ в них (12-34 ppm) – самое низкое из всех образцов данной генерации. Образование этих флюоритов относится к пострудной кварц-флюорит-кальцитовой стадии. Природа максимума европия в гидротермальных минералах пока не находит количественного объяснения. Термодинамические расчеты, проведенные Г.Р. Колониным показали, что при температуре выше 200 єС в гидротермальных растворах преобладает двухвалентный европий [2]. Снижение температуры приводит к увеличению доли трехвалентного европия. Смена валентности и, соответственно, форм нахождения металла в растворе должно приводить к изменению коэффициентов распределения минерал/флюид. Поэтому образование европиевого максимума можно объяснить сменой валентного состояния в низкотемпературных растворах пострудного этапа. Концентрации РЗЭ во флюиде из кварца совпадают с рассчитанными по составам минералов, и характер распределения соответствует магматическому и экзогенному флюиду.

Был произведен расчет форм переноса Eu, Nd и Sm в гидротермальных растворах. При высокой температуре строго доминирует Eu(II) в виде хлоридных комплексов. При снижение температуры они сменяются фторидными комплексами 3-х валентного Eu(III),

а в конце карбонатными и гидрокарбанатными комплексами. Хлоридные комплексы РЗЭ 3-х валентные относительно слабые, а 2-х валентные сильные. Присутствие устойчивых хлоридных комплексов Eu при повышенных температурах приводит к изменениям коэффициента распределения и образованию европиевой положительной аномалии, которая наблюдается в части флюоритов на месторождении Светлое.

Для расчетов была выбрана 17-компонентная мультиситема: Al, As, C, Ca, Cl, F, Fe, H, K, Mg, Mn, Na, O, S, Si, Sn, W. В этой системе учтена возможность образования 60 фаз постоянного состава, вольфрамитового твердого раствора и водного растворов. Расчеты проводились при помощи программного комплекса HCh (автор Ю.В. Шваров) [3]. На месторождении Светлое основным фактором рудоотложения предполагается смешение флюидов различного генезиса [4]. Задача может быть представлена как последовательность изобарно-изотермических состояний системы с понижением температуры и смешением эндогенного и экзогенного растворов. Состав экзогенного раствора получен путем расчета равновесия вмещающих роговиков с 0.1M NaCl при 250°C и давлении 400 бар. Пропорция смешения определялась решением тепловой задачи. Состав магматогенного флюида определен путем расчет равновесия между гранитом и раствором при T 450°C, 2000 бар и массовым соотношении порода/раствор (П/В) равным 10. Водный раствор содержал 1 моль/кг NaCl, 0.1 моль/кг CO_2, 0.05 моль/кг HF, что соответствует флюидам магматической стадии, определенным по результатам исследования включений, прочие компоненты раствора, включая олово и вольфрам, поступали из гранита.

Результаты расчетов показали, что смешение с экзогенными водами приводит к нейтрализации увеличивающейся при охлаждении кислотности магматогенного раствора. Это благоприятно сказывается на осаждении всех минералов. При понижении температуры из раствора выпадают кварц и мусковит с небольшим количеством флюорита, при температуре ниже 400 ^{o}C происходит совместное выпадение вольфрамита, касситерита, арсенопирита, топаза. На поздних стадиях смешения вновь выпадает флюорит. В целом результаты хорошо воспроизводят природные закономерности. По пропорции выпадения минералов и коэффициентам распределения была рассчитана концентрация редкоземельных элементов при эволюции флюида. Результаты расчетов были сопоставлены с природными данными и показали, что модель хорошо описывает основные черты поведения лантаноидов.

Исследование выполнено при поддержке грантов РФФИ № 13-05-00954 и 15-05-05501.

Литература

1. Raimbault L. Utilization ds spectres de terres rares des mineraux hydrothermaux (apatite, fluorite, scheelite, wolframite) pour la characterisation des fluids mineralisateurs et l'identification des magmas sorses et des processus evolutifs. Bull. Mineral, V. 108, P.737-744, 1985.

2. Колонин Г.Р. Физико-химические особенности европия как возможного индикатора условий минералообразования // Геохимия. 2006. № . С. 508-511.

3. Шваров Ю.В. HCh: новые возможности термодинамического моделирования геохимических систем, предоставляемые Windows Геохимия. 2008. № 8. С. 898-903.

RAMAN-СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕНТЛАНДИТА, NI-ОБОГАЩЕННЫХ МОНОСУЛЬФИДНОГО ТВЕРДОГО РАСТВОРА И СУЛЬФИДНОГО РАСПЛАВА, СОСУЩЕСТВУЮЩИХ С ФЛЮИДОМ И СТАБИЛЬНЫХ ПРИ МАНТИЙНЫХ ПАРАМЕТРАХ

[1]Соловова И.П., [2]Аверин А.А., [3]Когарко Л.Н.
solovova@igem.ru, [1]ИГЕМ РАН, Москва, Россия; [2]ИФХЭ РАН, Москва, Россия;
[3]ГЕОХИ РАН, Москва, Россия

В последние годы активно развиваются идеи об интенсивном взаимодействии мантия – кора, в ходе которого происходит крупномасштабный обмен веществом, и создаются условия для возникновения резервуаров, обогащенных летучими компонентами, сидерофильными и редкими литофильными элементами. Важнейшим геохимическим следствием непрерывного погружения в мантию материала океанической коры является развитие мантийного, в том числе карбонатного, метасоматоза.

Одним из основных источников рудных элементов является мантия Земли. При этом наши представления о вещественном составе мантийного субстрата базируются на изучении ксенолитов перидотитов, выносимых на поверхность глубинными магмами. Важную роль также играет информация, получаемая при исследовании химического состава различных включений в алмазах. Они несут в себе информацию о процессах и условиях, некогда существовавших в мантии.

К важнейшим проблемам геохимии относятся изучение состава и эволюции флюидов в мантии, определение путей и способов их подъема к земной поверхности. Установлено, что ведущие компоненты флюидной фазы мантийных метасоматических реакций представлены водой и углекислотой. Наши знания о составе и роли флюидов в мантии тесно связаны с вопросом об условиях формирования и эволюции нижней литосферы, в первую очередь с метасоматозом и обогащением мантийного субстрата несовместимыми элементами, что в последствии находит отражение в геохимических особенностях выплавляемых магм и генетически связанных с ними месторождений. Так, было установлено, что не только H_2O, но другие летучие компоненты, в том числе H_2S, способны транспортировать заметные количества рудообразующих металлов и REE. Прямым доказательством присутствия флюидных компонентов на больших глубинах является обнаружение микровключений, законсервированных внутри породообразующих минералов перидотитов мантийных нодулей. Их изучение свидетельствует о присутствии в мантии фазы свободного флюида, а находки сульфидных включений и межзерновых агрегатов, основных концентратов переходных и драгоценных металлов, таких как Ni, Cu, Pt, Pd и Au, предполагают высокие концентрации S. Более того, сульфидные включения и минералы, такие как пентландит, моносульфидный твердый раствор на основе пентландита (Ni-*mss*) изучены и в алмазах. Было показано, что повышенные содержания Ni [1] и Co [2] в мантийных сульфидах могут рассматриваться как критерий потенциальной платиноносности магматических расплавов.

Одним из крупномасштабных проявлений карбонатно-флюидного метасоматоза является мантия Восточной Антарктиды. Установлено, что, наряду с межзерновыми сульфидными агрегатами, минералы ксенолитов гранат-шпинелевых лерцолитов содержат расплавные, флюидные, сульфидные и флюидно-сульфидно-силикатно-карбонатные включения. Исследование включений показало возможность сосуществования в мантии несмесимых высокоподвижных сред полярного состава – сульфидного, силикатного, карбонатного и флюидного [3].

Все изученные сульфидные фазы обогащены Ni. На диаграмме Ni–M/S сульфидные включения образуют два разнонаправленных тренда и представлены сосуществующими моносульфидным твердым раствором на основе пентландита (*mss*) и сульфидным расплавом [4]. Оцененный коэффициент распределения Ni (D*mss*/расплав) между ними варьирует

в пределах 1.01-3.23, а температура их уравновешивания составляет 1060-920°С. При этих температурах сосуществующие H_2S-содержащие флюидные включения ($X_{CO2} \leq 0.7$, X_{N2} до 0.2, X_{H2S} до 0.1, X_{H2O} <0.1), согласно криометрическим и Raman-спектроскопическим исследованиям, имеют плотность 1.11 – 1.17 г/см^3, что отвечает давлениям 1.1 – 1.5 ГПа. Показано, что условия первичного захвата включений близки к 1300 °С и 2.2 ГПа.

Raman-спектры моносульфидного твердого раствора и сульфидного расплава, полученные впервые, отражают их структурные особенности. Их сравнение показывает, что они близки и различаются в основном интенсивностью линий в области 285 и 370 см$^{-1}$ и вибрациями в интервале 300 – 360 см$^{-1}$ и ≥ 250 см$^{-1}$. Моносульфидный твердый раствор, обладающий более совершенной кристаллической структурой, характеризуется более интенсивными атомными вибрациями. Например, интенсивность пика 370-371 см$^{-1}$ в *mss* почти в 12 раз превышает таковую для сульфидного расплава. На спектре *mss* отсутствуют вибрации в области 342 см$^{-1}$ и появляется дополнительный пик 320 см$^{-1}$. Таким образом, полученные данные подтверждают наше предположение о различной природе двух Ni-обогащенных сульфидных фаз во включениях.

Raman-спектроскопическое изучение зональных кристаллов пентландита выявило зависимость основных параметров Raman-спектральных линий от химического состава конкретных зон, в частности от концентрации микропримеси Co. Обнаружен систематический сдвиг базовой линии от 289 см$^{-1}$ до 284 см$^{-1}$ при возрастании концентрации Co от 0.25 до 0.61 ат.%. В этом же направлении падает её интенсивность. В настоящий момент опубликована только одна работа, посвященная экспериментальному изучению зависимости Raman-спектра от состава сульфида, связанной с изоморфизмом Zn-Fe в сфалерите [5].

Работа выполнена при частичной поддержке гранта РФФИ, гранта Президента и Программ ОНЗ РАН.

Литература

1. Рябчиков И.Д. Высокие содержания никеля в мантийных магмах как свидетельство миграции вещества из земного ядра // Докл. АН. 2003. Т. 389. С. 677-680.

2. Wang K.-L., O'Reilly S.Y., Honda M., Matsumoto T., Griffin W.L., Pearson N.J., Zhang M. Co-rich sulfides in mantle peridotites from Penghu Islands, Taiwan: Footprints of Proterozoic mantle plumes under the Cathaysia Block // J. Asian Earth Sci. 2010. V. 37. P.229-245.

4. Ballhaus C., Tredoux M., Spdth A. Phase Relations in the Fe–Ni–Cu–PGE–S System at Magmatic Temperature and Application to Massive Sulphide Ores of the Sudbury Igneous Complex // J. Petrol. 2001. V. 42 (10). P. 1911-1926.

5. Osadchii E.G., Gorbaty Y.E. 2010. Raman spectra and unit cell parameters of sphalerite solid solutions ($Fe_xZn_{1-x}S$) // Geochim. Cosmochim. Acta. V.74. P. 568-573.

3. Буйкин А.И., Соловова И.П., Верховский А.Б., Когарко Л.Н., Аверин А.А. PVT-параметры флюидных включений и изотопный состав C, O, N, Ar в ксенолите гранатового лерцолита из района Оазиса Джетти, восточная Антарктида // Геохимия. 2014. № 10, С. 867-884.

СФЕРОЛИТЫ И ФЕНОКРИСТАЛЛЫ В ИМПАКТНЫХ СТЕКЛАХ ТАГАМИТОВ КАРСКОЙ АСТРОБЛЕМЫ (НЕНЕЦКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ)

Долгушина А.О.
a.dolgushina.geo@gmail.com, Институт Наук о Земле, Санкт-Петербурский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

Карская астроблема расположена на ЮЗ берегу Байдарацкой губы (Югорский полуостров). Ее диаметр составляет ок. 60 км. Вместе с Усть-Карской астроблемой, расположенной в 5 км на СВ и практически целиком покрытой водами Карского моря, она образует двойную Карскую импактную структуру. Образование структуры произошло ок. 70 млн. лет назад [1] в условиях мелководного шельфа в результате падения двух крупных обломков единого космического тела, распавшегося вблизи Земли под действием приливных сил [2]. Породами мишени послужили сложно дислоцированные породы СВ крыла Центрально-пайхойского антиклинория, представленные PR сланцами, O-C сланцами и известняками с дайками и силлами D габбродолеритов и P молассами [3].

Карский коптогенный комплекс представлен аллогенными брекчиями и зювитами с линзами тагамитов и кластическими дайками, общей мощностью ок. 2 км [3]. Распространенность тагамитов относительно общего объема импактитов крайне низка для астроблемы такого масштаба (доли %), что, вероятно, связано со значительными затратами энергии на выброс и испарение воды, перекрывавшей породы мишени [3]. Тагамиты встречаются в толще зювитов и аллогенных брекчий в виде тел неправильной и пластообразной формы мощностью от <1 до 10-15 м и протяженностью от 1 до 200-300 м.

Изученные тагамиты были отобраны из района течения р. Кара сотрудниками ЗАО "Поляргео" в 2008-2009 гг. Макроскопически они представляют собой фиолетово-серые стекловатые образования неправильной удлиненной формы с размерами в первые сантиметры, распределенные в толще зювитов. При микроскопическом изучении по степени раскристаллизации матрицы данные тагамиты представлены гемикристаллическими (раскристаллизация до 60%) и гологиалиновыми - раскристаллизация менее 10% участками. Наличие такой структурной неоднородности обуславливает гетеротакисотовую текстуру, в целом для пород характерна ярко выраженная флюидальная текстура. По составу импактные стекла представляют собой смесь, в которой прослеживается влияние Fe-Mg силикатов, полевошпатовой компоненты и кварца.

Сферолиты. Для участков импактных стекол с явной флюидальной текстурой характерно присутствие сферолитов размером до 1 мм с округлыми изометрическими или вытянутыми очертаниями, иногда неправильной формы с разбитием единого зерна на блоки. В проходящем свете бесцветны. Для отдельных зерен фиксируется наличие буроватых пятен. При изучении в скрещенном свете наблюдается аномальное поведение - некое подобие коноскопических фигур. Часто для таких образований характерно ориентированное расположение, согласное с общей флюидальностью породы. Наблюдение сферолитов с помощью электронной микроскопии позволило выявить радиально-лучистое строения агрегатов. По обнаруженным мельчайшим пустотам в центральных частях некоторых из сферолитов можно сделать вывод о направленности роста тончайших игольчатых образований, слагающих сферолиты, от периферийных частей агрегатов к центру, то есть кристаллизация происходила в некой полости.

На первый взгляд, по химизму данные образования похожи на полевые шпаты. Ранее [4] были описаны сферолиты полевых шпатов в тагамитах Карской астроблемы из района течения р. Анарога. Однако в изученных тагамитах при попытке пересчета состава на формулу полевого шпата обнаруживается дефицит щелочей и Al: стехиометрический коэффициент K+Na+Ca - 0,38-0,48, Al - 0,55-0,63 вместо необходимых единиц. Интересным является тот факт, что даже в пределах некоторых сферолитов, состав слагающего вещества не является постоянным. Так, для центральных (бурого цвета при оптическом наблюдении)

зон характерно увеличение содержания Al (на 3 вес.%) K (на 3,5 вес%), снижение концентраций Ca (на 1 вес.%) и появление Ba. Также происходит приближение к стехиометрии полевого шпата (сумма щелочей в формуле поднимается до 0,84). Судя по всему, барийсодержащие зоны, скорее всего, являются продуктом более поздней кристаллизации, так как расположены в периферийных относительно центров роста областях агрегатов.

Процесс образования таких сферолитов представляется неясным, однако может быть связан с механическим отделением (выбрасыванием) капель импактного расплава, а затем повторным их вовлечением в основную массу расплава, однако без последующей гомогенизации.

Фенокристаллы. Для некоторых участков распространения массивных стекол наблюдается наличие зон с мелкими кристаллическими выделениями на фоне основной массы, которые являются фенокристаллами, обособившимися из импактных расплавов. Они наблюдаются в виде тонких волокнисто-игольчатых агрегатов длиной ок. 10 мкм и шириной <1 мкм, отличающихся по тону от вмещающей массы. Судя по внешнему облику, формирование фенокристаллов происходило в ходе скелетной кристаллизации. Между обособившимися образованиями и вмещающей массой наблюдается распределение содержаний петрогенных элементов. В фенокристаллах наблюдаются значительно более высокие содержания Mg (6,85-13,84 вес.% в фенокристах; 0,55-75 вес.% в основной массе), в то время, как основная масса характеризуется несколько более высокими содержаниями Al (в среднем на 2-3 вес. % выше), Na (в среднем на 3 вес.% выше) и K (в среднем 1,5 вес.% выше). Чем крупнее и чаще фенокристаллы, тем интенсивнее проявляется фазовый контраст между ними и вмещающим стеклом. Состав фенокристаллов в пересчете на 6 атомов кислорода приближается к соотношениями, характерным для пироксенов:

$$Na_{0,00\text{-}0,18}Ca_{0,07\text{-}0,18}Mg_{0,55\text{-}1,13}Al_{0,43\text{-}0,64}Fe_{0,23\text{-}0,35}Si_{1,70\text{-}1,96}O_{6}.$$

Скелетная кристаллизация происходит в условиях крайне быстрого роста кристалла, что говорит о формировании фенокристаллов на этапе застывания импактного расплава, а не в ходе последующей девитрификации импактного стекла. В то же время наличие вкрапленников говорит о несколько более медленном застывании расплава на отдельных участках, в силу пока непонятных причин.

Описанные сферолиты и фенокристаллы, эпизодически встречающиеся в импактных стеклах тагамитов Карской астроблемы, свидетельствуют о неоднородности и сложности протекания застывания и кристаллизации импактных расплавов, что является отражением комплексности и взрывной динамики импактного процесса.

Литература

1. Koeberl, C., Sharpton, V.L., Murali, A.V. and Burke,K., Kara and Ust-Kara impact structures (USSR) and their relevance to the K/T boundary event.// Geology. 1990. V. 18. pp. 50-53.

2. Мащак М.С. Геолого-петрографическое и минералогическое изучение измененных пород Карской структуры в связи с оценкой ее перспектив на полезные ископаемые. Тескт отчета. Л.: ВСЕГЕИ. 1979. 293 с. Комигеолфонд.

3. Микляев А.С. Геологическое доизучение масштаба м-ба 1:50 000 Кара-Силовской площади на территории листов R-41-118-А (в, г), Б (в, г), В, Г; 119-В, Г; 130-А (а, б), Б (а, б) с общими поисками. Текст отчета. Воркута, 1998. Комигеолфонд.

4. Мальков Б.А., Андреичев В.Л. Алмазоносные тагамиты Карской астроблемы.//Вестник СыктГУ. 2010. №3. С. 5-11.

S-IXX

СЕКЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ ВОПРОСОВ ЭТНОЛИНГВИСТИКИ

ИМПАКТНЫЕ СОБЫТИЯ

Волкова Г.Д.
Научный руководитель доцент **Лобанова Н.Н.**
earlinndrow@gmail.com, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Импактным событием называют столкновение двух небесных тел. Когда большие космические объекты врезаются в такие планеты, как Земля, это может повлечь значительные физические и биологические последствия, хотя атмосфера смягчает действие удара. Импактные события играли значительную роль в эволюции Солнечной системы с момента ее возникновения. Значительные импактные события могли сыграть роль в формировании системы Земля-Луна, в эволюции жизни на Земле, в происхождении воды на Земле.

Результатом импактного события является появление на поверхности небесного тела ударного кратера, также называемого астроблемой или импактной структурой, представляющего собой округлую впадину. Термин «импактная структура» употребляется в случаях, когда эрозия или захоронение уничтожили следы первоначального ударного кратера.

Ударные кратеры являются господствующими формами рельефа многих небесных тел Солнечной системы, включая Луну, Меркурий, Калисто, а также другие спутники и астероиды. На планетах и спутниках, испытывающих более активные поверхностные геологические процессы, таких как Земля или Венера, видимые ударные кратеры встречаются реже из-за процессов эрозии, захоронения и тектонической активности.

Образование ударного кратера включает в себя столкновение двух твердых объектов на большой скорости, обычно значительно превышающей скорость звука. Данные столкновения производят такие физические эффекты, как плавление и испарение. Минимальная скорость, с которой космические тела врезаются в поверхность Земли, составляет около 11 км/с, что соответствует скорости преодоления телом гравитационного притяжения Земли. Средняя скорость составляет от 20 до 25 км/с, а максимальная – около 80 км/с.

Процесс образования ударного кратера можно разделить на три стадии: (1) стадию первоначального контакта и сжатия, (2) стадию экскавации и (3) стадию модификации и обвала. На практике эти процессы могут происходить синхронно.

Первая стадия, которая называется стадией первоначального контакта и сжатия, начинается тогда, когда падающий объект впервые соприкасается с поверхностью объекта-мишени, что придает ускорение объекту-мишени и тормозит падающий объект. В результате падающий объект сжимается в объеме, его плотность возрастает, а давление на него значительно увеличивается.

Вторая стадия – это стадия экскавации. Во время этой стадии ускоренный материал объекта-мишени выбрасывается из точки удара, в результате чего на поверхности объекта-мишени появляется кратер. Когда такой кратер достигает своего максимального размера, его называют временным кратером.

Третья стадия называется стадией модификации и обвала. Временный кратер нестабилен: он обваливается под действием гравитации. Структура, которая появляется в результате обвала, называется простым кратером. Простой кратер представляет собой первоначальный кратер, перекрытый сверху взрывной брекчией, выброшенным из кратера материалом и расплавленными горными породами. Центральная часть дна простого кратера иногда может быть ровной. Простые кратеры обычно имеют чашеобразную форму и кольцевой вал.

Иногда, если размеры кратера превышают определенный предел, который зависит от гравитации, модификация временного кратера значительно сильнее, что приводит к образованию структуры, называемой сложным кратером. Сложные кратеры имеют приподнятые центры, ровное дно и расположенные террасами стенки. Они также могут иметь центральный пик, кольцо из пиков, а также внешние или внутренние кольца.

На Земле ударные кратеры можно выявить благодаря эффектам шок-метаморфизма, например, по слоям брекчий на дне кратера, конусам растрескивания, высокотемпературным

горным породам, которые называются импактитами, присутствию минералов, образовавшихся при ударе, особенно по ударному кварцу, а также по геологическим и геофизическим аномалиям.

Несмотря на то, что на Земле активные поверхностные процессы быстро уничтожают следы ударов, было обнаружено около 170 кратеров. Их диаметр может составлять от нескольких десятков метров до 300 километров, а возраст может достигать 2 млрд. лет. Их обычно находят на стабильных внутренних частях континентов. Подводные кратеры находят редко из-за трудностей поиска на морском дне, значительной скорости изменения морского дна и процессов пододвигания океанской коры под континентальную.

Существует обратная зависимость между размером падающего объекта и частотой, с которой объекты подобного размера падают на Землю. Каменные астероиды диаметром 4 метра падают на Землю примерно раз в год, астероиды диаметром 7 метров падают на Землю раз в 5 лет, объекты диаметром 50 метров врезаются в Землю раз в тысячу лет, вызывая взрывы, сравнимые со взрывом Тунгусского метеорита, а столкновения с 5-километровыми объектами происходят раз в 20 миллионов лет. Последнее известное подание на Землю объекта диаметром 10 километров или более произошло 66 миллионов лет назад во время массового вымирания на границе Мелового и Палеогенового периодов.

Одним из самых известных зарегистрированных падений объектов на Землю в наши дни было падение Тунгусского метеорита в Сибири в 1908 году. Зимой 2013 года произошло падение Челябинского метеорита, сопровождавшееся серией атмосферных взрывов. Челябинский метеорит является самым крупным вошедшим в атмосферу Земли объектом со времен падения Тунгусского метеорита. Было подсчитано, что шансы рожденного в наше время человека умереть от падения метеорита равны 1 к 200 000.

Импактные события производят значительные напряжения в земной коре, приводят к появлению большого объема магматических пород, формируют значительные месторождения руд и других ценных минеральных ресурсов. Они считаются возможной причиной вымирания динозавров, а также возможного вымирания человечества. Исходя из этого мы признаем их значительное влияние и роль в геологической и биологической эволюции Земли.

Литература

1. Общая геология: в 2 тт. / Под редакцией профессора А.К. Соколовского. – М.: КДУ, 2006.

2. French B. M. (1998) Traces of Catastrophe: A Handbook of Shock-Metamorphic Effects in Terrestrial Meteorite Impact Structures. LPI Contribution No. 954, Lunar and Planetary Institute, Houston. 120 pp.

3. http://en.wikipedia.org/.

ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ РАЗВЕДКА ВНУТРЕННЕГО ЯДРА ЗЕМЛИ

Гайдуков А.А.
Научный руководитель ст. преподаватель **Смирнова В.В.**
vzepy@rambler.ru, Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Нам знакомы такие методы геофизической разведки как: гравиоразведка, магниторазведка, электроразведка, терморазведка и сейсморазведка. Сейсморазведка – геофизический метод изучения геологических объектов с помощью упругих колебаний – сейсмических волн. Этот метод основан на том, что скорость распространения и другие характеристики сейсмических волн зависят от свойств геологической среды, в которой они распространяются: от состава горных пород, их пористости, трещиноватости, флюидонасыщенности, напряженного состояния и температурных условий залегания. Геологическая среда характеризуется неравномерным распределением этих свойств, т.е. неоднородностью, что проявляется в отражении, преломлении, рефракции, дифракции и поглощении сейсмических волн.

Изучение отраженных, преломленных, рефрагированных и других типов волн с целью выявления пространственного распределении и количественной оценки упругих и других свойств геологической среды – составляет содержание методов сейсморазведки и определяет их разнообразие. Методика сейсморазведки основана на изучении кинематики волн или времени пробега различных волн от пункта их возбуждения до сейсмоприемников, улавливающих скорости смещения почвы, и их динамики или интенсивности волн. В специальных достаточно сложных установках (сейсмостанциях) электрические колебания, созданные в сейсмоприемниках очень слабыми колебаниями почвы, усиливаются и автоматически регистрируются на сейсмограммах и магнитограммах. В результате их интерпретации можно определить глубины залегания сейсмогеологических границ, их падение, простирание, скорости волн, а используя геологические данные, установить геологическую природу выявленных границ.

В сейсморазведке различают два основных метода: метод отраженных волн (МОВ) и метод преломленных волн (МПВ). Меньшее применение находят методы, использующие другие волны. Решение сложнейших задач, связанных с высокоточным определением геометрии геологического разреза (ошибки менее 1 %), стало возможным благодаря применению трудоемких систем возбуждения и наблюдения, обеспечивающих одновременный, иногда многократный съем информации с больших площадей и ее цифровую обработку. Это обеспечивает выделение полезных, чаще однократно отраженных или преломленных волн среди множества волн-помех.

Ксаядонг Сонг, профессор в области Сейсмологии недавно (9-го февраля 2015 года) опубликовал свое исследование в научном журнале “Nature Geoscience”. Благодаря новому применению технологии считывания землетрясений, исследовательская группа из Университета Иллинойса и их коллеги из Нанкинского университета в Китае обнаружили, что внутреннее ядро Земли имеет еще одно внутреннее ядро, которое имеет удивительные свойства, которые могут раскрыть информацию о нашей планете. «Несмотря на то, что внутреннее ядро небольшое – меньше, чем на Луне – оно имеет некоторые действительно интересные особенности», сказал Сонг. «Это может рассказать нам о том, как наша планета формируется, и о других динамических процессах Земли. Оно формирует наше понимание того, что происходит на глубине Земли».

Исследователи используют сейсмические волны от землетрясений для сканирования ниже поверхности, так же, как врачи используют ультразвук, чтобы увидеть внутренние органы пациентов. Команда использовала технологию, которая собирает данные не от первоначального шока землетрясения, а от волн, которые резонируют после землетрясения. Землетрясение как молот поражает колокол; так же, как слушатель слышит звук чистого тона, который резонирует после звонка забастовки, сейсмические датчики собирают данные когерентного сигнала в коде землетрясения.

«Основная идея метода была вокруг в течение некоторого времени, и люди используют его для других видов исследований вблизи поверхности. Но мы ищем всю дорогу через центр Земли».

Ранее считалось, что внутреннее ядро состоит в основном из сплавов железа и никеля, и находится при температурах порядка 4-5 тысяч К.

В отличие от жидкого внешнего ядра, внутреннее ядро находится в твёрдом состоянии. О его существовании известно по преломлению и отражению продольных сейсмических волн.

Внутреннее ядро открыла в 1936 г. датский геофизик Инге Леманн по наблюдениям землетрясений, генерирующим сейсмические волны, которые частично отражаются от его границы и могут быть обнаружены с помощью чувствительных сейсмографов на поверхности Земли. Эта граница называется «разрыв Буллена», а иногда и «разрыв Леманн».

Сейсмические исследования свидетельствуют, что во внутреннем ядре фиксируется анизотропия скоростей сейсмических волн: скорость распространения продольных волн на 3-4 % больше вдоль полярной оси, нежели в экваториальном плане.

Внутреннее ядро, как считалось, твердый шар из железа, имеет некоторые комплексные структурные свойства. Ученые обнаружили особый внутренний стержень, около половины диаметра всего внутреннего ядра. Железные кристаллы в наружном слое внутреннего ядра выровнены направленно, Север-Юг. Тем не менее, во внутреннем слое внутреннего ядра, кристаллы железа указывают примерно с востока на запад.

Мало того, что железные кристаллы во внутренней-внутренней сердцевине выровнены по-разному, они ведут себя иначе, чем кристаллы во внешнем внутреннем ядре. Это означает, что внутренний-внутренний сердечник мог быть изготовлен из другого типа кристалла, или в другой фазе.

«Дело в том, что у нас есть две области, которые явно отличаются, может рассказать нам что-то о том, как внутреннее ядро развивается уже», сказал Сонг. «Например, на протяжении истории Земли, возможно, было очень резкое изменение в деформации режима внутреннего ядра. Это может дать ключ к тому, как планета менялась. Мы находимся в центре – в буквальном смысле, центре Земли».

Я считаю, что Россия должна участвовать в таких видах исследований.

В недалеком будущем очень надеюсь услышать о наборе в экспедицию к центру Земли.

Литература

1. http://news.illinois.edu/news/15/0209innercore_XiaodongSong.html.
2. http://www.geology.illinois.edu/people/xsong/.
3. http://www.bbc.com/news/science-environment-31322817.
4. http://www.geokniga.org/inbox/1209.

РОЛЬ ВУЗОВ В РАЗВИТИИ ГОРНОГО ДЕЛА И ГЕОЛОГИИ В РОССИИ

Колганов Д.Н.
Научный руководитель ст. преподаватель **Смирнова В.В.**
kolganov2016@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

С незапамятных времен человечество начало использовать различные минералы и горные породы, среди которых наиболее распространенными были: кремень, бронза, медь, золото. В ту эпоху из них изготавливали предметы оружия и различные бытовые инструменты.

На протяжении всей истории нашей страны мы нуждались в различных видах полезных ископаемых. Но, несмотря на то, что люди начали разрабатывать месторождения более чем несколько сотен лет назад, наиболее интенсивный период развития горного дела и геологии пришелся на индустриальный период развития России, т.е. на вторую половину 19-го и первую половину 20-го века. С тех пор открыто огромное количество месторождений полезных ископаемых, созданы инновационные технологии по добыче и разведке горных пород и минералов, появились новые методы диагностики.

Российская Федерация – самая большая страна в мире по площади территории. Бесчисленные запасы нефти, газа, меди, серебра и множества других минералов и горных пород скрыты в ее недрах. До сих пор ведется разведка новых месторождений, до сих пор открываются все новые и новые места залегания полезных ископаемых. В стремлении развивать горное дело и геологию были созданы специализированные университеты и колледжи: Российский Государственный Геологоразведочный Университет им. С. Орджоникидзе, Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова, Российский Государственный Университет нефти и газа, Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». Выпускники данных вузов работают по всей России, каждый университет имеет свою область специализации. К примеру: студенты Российского Государственного Университета нефти и газа работает в интернациональных корпорациях Газпрома и Роснефти. Они уже опытные и квалифицированные работники и хорошо разбираются в своей специальности.

Российский Государственный Геологоразведочный Университет им. С. Орджоникидзе (МГРИ–РГГРУ) – единственный в мире университет, специализирующийся на геологических изысканиях. Выпускники МГРИ–РГГРУ работают в сферах горного дела, геологоразведки, в северных широтах России, в Сибири, на Дальнем Востоке. Фактически выпускники работают по всей стране, многие из них находят работу за рубежом. Сегодня Геологоразведочный университет готовит специалистов в областях: геофизики, экономики, международных отношений, криологии, гидрогеологии.

Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова – один из самых популярных высших учреждений Российской Федерации. По окончании вуза бывшие студенты принимают участие в инновационных проектах, многие из них становятся учеными и проводят научные изыскания в различных направлениях науки, в том числе и геологии.

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный» приобрел широкую огласку благодаря проекту «Восток» в Антарктиде. Уникальная методика бурения льда на больших глубинах была создана студентами и сотрудниками вуза. С января 2015 года проект был заморожен, но благодаря «Горному» университету ученым удалось взять пробы воды из реликтового озера «Восток», находящегося под толстым слоем льда мощностью в 3.5 км.

На сегодняшний день популярность геологии как специальности растет, именно поэтому более 30 вузов страны предлагают нам возможность изучить эту науку. Более того, сегодня университеты это не только место для углубления и приобретения знаний, но прежде всего это научные центры инновационных разработок и развития науки.

Вклад Российского Государственного Геологоразведочного университета в историю действительно не маловажен. Практически вот уже 100 лет наш университет готовит специалистов, которые открывают новые месторождения урана, молибдена, алмазов, воды, железа, нефти, газа. Завьялов Е.Н. с помощью студентов МГРИ–РГГРУ открыл 11 новых минералов. Один из них назван «МГРИИТ» в честь названия университета. Всего же сотрудники, учащиеся и аспиранты Российского Государственного Геологоразведочного Университета открыли около 250 минералов. Однако выпускники ВУЗа успешны не только в геологии и горном деле. К примеру, Илья Сегалович – один из основателей компании «Яндекс», многие, закончившие университет, стали политиками и публичными деятелями.

Наша страна всегда будет нуждаться в хороших образованных специалистах в области геологии и горного дела, гидрогеологии и криогеологии. Через 50 лет территория Санкт-Петербурга будет под водой. Более того, еще через 30 лет, к 2080 году, слой вечной мерзлоты начнет оттаивать, а потому все коммуникации и объекты инфраструктуры, построенные и рассчитанные на условия вечной мерзлоты, будут деформированы и разрушены.

Все это произойдет по оценкам и мнениям ученых вследствие глобального потепления. В марте 2014 года Организация Объединенных Наций признала анклав Охотского моря внутренним морем Российской Федерации. Регион Крыма крайне скудно обеспечен поверхностными водными ресурсами, но уже сейчас артезианские напорные воды используются не только для питья, но и для полива растительности Крыма.

Каждый год все более развиваются и северные регионы добычи полезных ископаемых, но наиболее богатые запасы минерального сырья, нефти и газа находятся в Арктике. Шельф северных морей богат газом и нефтью. Уже сейчас ведется добыча нефти на буровой в Баренцевом море.

Профессии, соприкасающиеся с геологией и горным делом, – основа Российской экономики. А потому, давайте открывать, улучшать и развивать нашу Родину! Давайте построим светлое будущее вместе!

Литература

1. Лисов В.И. «Проблемы совершенствования геологоразведочного образования России: позиция МГРИ–РГГРУ». Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья им. Н.М. Федоровского (Москва), 2012.

2. Соколовский А.К. «Общая геология» КДУ, 2006.

3. Лисов В.И. «Подготовка новых кадров высшей квалификации для геологической отрасли России в МГРИ–РГГРУ». Российский Государственный Геологоразведочный Университет им. С. Орджоникидзе (Москва), 2014.

4. Алехина И.А.; Васильев Н.И.; Екайкин А.А.; Липенков В.Я. «Предварительные результаты исследований химического состава воды, замерзшей в буровой скважине после вскрытия озера Восток». Государственный научный центр Российской Федерации «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт» Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды , 2014.

5. Полежаев П.В.; Гольдман Е.Л «МГРИ–РГГРУ. История, люди» КДУ, 2008.

6. Корсаков А.К.; Грабчак Л.Г.; Дробаденко В.П. «РГГРУ – единственный в мире специализированный геологоразведочный вуз». Национальная ассоциация по экспертизе недр, 2008.

7. Булат С.А., Алехина И.А., Пети Ж.Р., Липенков В.Я., Лукин В.В. «Оценка биогеохимического потенциала подледникового озера Восток, Восточная Антарктида, в плане поддержания микробной жизни» Государственный научный центр Российской Федерации «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт» Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, 2007.

ФРАНЦУЗСКИЕ ЗАИМСТВОВАНИЯ В АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Смирнова В.В.
valentine-sm@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Английский язык на сегодняшний день, бесспорно, является важнейшим языком международного общения, торговли, сотрудничества и бизнеса. Но, следует отметить, что он прошел огромный путь становления и развития от англо-саксонского (древнеанглийского) языка до современного английского языка.

Лексика английского языка включает в себя порядка 70 % заимствованных слов. Такое большое насыщение заимствованиями в английском языке объясняется историческими условиями развития языка. Английский язык больше чем какой-либо другой язык имел возможность заимствовать иностранные слова в условиях прямого непосредственного контакта: сначала в средние века от сменявших друг друга на Британских островах иноземных захватчиков, а позже в условиях торговой экспансии и колонизаторской активности самих англичан.

Огромное влияние на формирование английского языка оказало вторжение в Англию феодалов-норманнов в 1066 году. После нормандского завоевания власть оказалась полностью в руках нормандцев. В Англию они пришли как носители французского языка (нормандский диалект), французской культуры и французского феодального устройства. Французский язык стал официальным языком судопроизводства, государственного управления. Преподавание в школах велось на французском языке. В этот период многие новые понятия, возникшие в связи с новыми формами государственного управления, новыми обычаями, новой организацией армии, церкви, образования, в городской жизни и т. п. потребовали новых слов для их обозначения. Для этого были использованы французские слова. Вплоть до конца XIV века английский усвоил огромное количество французских слов:

- **court, servant, guard, prince, vassal, government, serf, village** (двор, слуга, охрана, принц, вассал, правительство, крепостной, деревня);
- **army, battle, banner, victory** (войско, сражение, знамя, победа);
- **religion, chapel, prayer, to confess** (религия, часовня, молитва, исповедоваться);
- **city, merchant** (город, купец).

Ремесленники, жившие в деревне, сохраняли английские названия, тогда как городские стали называться французскими словами: **butcher –** мясник, **mason –** каменщик, **tailor** —портной. Не менее показательны для истории английского языка два ряда слов, отмеченных ещё Вальтером Скоттом в его романе «Айвенго»: названия живых животных – германские: **ox** – бык, **cow** – корова, **calf** – телёнок, **sheep** – овца, **pig** – свинья; мясо же этих животных носит французские названия: **beef** – говядина, **veal** – телятина, **mutton –** баранина, **pork** – свинина и т. д.

Однако влияние французского языка на английский словарный состав не ограничилось заимствованием слов, выражающих новые для английского народа понятия, или оттенки уже существовавших понятий. Многие слова французского происхождения вытеснили слова английские, выражающие самые простые понятия. В качестве примера можно привести следующие слова: **air, place, large, river, change, front, receive, appear, blanket, blue, butcher, painter, dance, garden, message, table, chair.**

Таким образом, в Среднеанглийский период (1066-1485гг.) можно выделить три основных способа заимствования:

1. Борьба между английским и французским словом оканчивается в пользу последнего, английское слово исчезает из языка. В той борьбе, которую вели между собой заимствованные и исконные слова в языке, французское слово часто совершенно вытесняло слово английского происхождения. Например, французское слово **riviire** «река» вытеснило древнеанглийское слово **ēa;** французское слово **montagne** »гора» вытеснило древнеанглийское слово **beorz.**

2. Французское слово вытесняется из английского языка. Например, слово **amity** «дружба» было вытеснено английским словом **friendship,** просуществовав в английском языке некоторое время.

3. В языке сохраняются оба слова, но при этом происходит более или менее отчетливая дифференциация их значений. Иногда вторгшееся французское слово вытесняет свой исконно английский синоним в другую сферу значения. Так, например, древнеанглийское слово **harfest**, обозначавшее «осень», было вытеснено в этом значении существительным **autumn** из французского а**utumne**, но сохранилось в английском языке в виде **harvest** в значении «урожай».

Также после нормандского завоевания заимствования из французского языка часто характеризуются сохранением произносительных норм и орфографии, свойственных французскому языку, например, такие слова как: **machine, coquette, rouge, police** и т.д. не отличаются своим произношением и написанием от слов французского языка.

В эпоху Возрождения количество слов, заимствованных из французского языка, не является столь значительным. В большинстве случаев это слова, выражающие понятия, связанные с торговлей, искусством, политикой.

Французские заимствования XVII—XVIII вв. также в некоторой степени отражают историко-культурные связи между французским и английским народами. Многие заимствования этого периода относятся к области культуры французской аристократии, к ее вкусам и обычаям. В качестве примеров можно привести следующие слова: **fiancй, coquette, unique, machine, police,chamois.** Многие слова, заимствованные из французского языка в этот период, вошли в состав интернациональной лексики. К таким словам относятся: **toilet, hotel, illumination, elegant extravagant, delicate, miniature, grotesque, naive.**

В конце XIX – начале XX века в силу ряда исторических причин произошло усиление влияния Англии на общественно-политическую и культурную жизнь стран Европы в целом, и Франции в частности. В этот период наблюдается резкий спад проникновения французских заимствований по сравнению с предыдущими периодами развития системы английского языка, так как расцвет английской нации сопровождался формированием национального английского языка. Вследствие этого в XIX и XX вв. заимствования носят преимущественно книжный характер.

Заключение: Из 80 000 наиболее употребительных слов английского языка приблизительно 22 500 – это французские заимствования (всех периодов истории). Но, несмотря на то, что современный английский язык состоит примерно на одну треть из слов романского происхождения, он не потерял свою самобытность как язык германской группы. Большое количество французских и других иностранных заимствований не только обогатило этот язык, но в какой-то степени компенсировало недостаточно развитую систему словообразовательных средств для выражения новых понятий или оттенков значений.

Литература

1. Антрушина Г.Б., Афанасьева О.В. Лексикология английского языка: Учебное пособие. – М., Дрофа, 2004.

2. Аракин В.Д. История английского языка. – М. : Физматлит, 2000.

3. Арнольд И.В. Основы научных исследований в лингвистике. Изд.5. – М. : Либроком, 2013.

4. Кунин А.В. Курс фразеологии современного английского языка: Учебник для институтов и факультетов ин.яз. – М. : Высшая школа, 1986.

5. Минаева Л.В. Лексикология и лексикография английского языка. – М. : Ступени, 2003.

6. Резник Р.В., Сорокина Т.А., Резник И.В. История английского языка. – М. : Флинта, 2003.

7. Смирницкий А.И. Лексикология английского языка. – М. : Изд-во МГУ, 1998.

8. Смирницкий А.И. Лекции по истории английского языка. – М. : Добросвет, 2000.

ГЕОЛОГИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Фараджов Т.М.
Научный руководитель: ст. преподаватель **Смирнова В.В.**
teemoorfm@gmail.com, Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Геология полезных ископаемых – это раздел геологии, изучающий условия возникновения месторождений полезных ископаемых в недрах Земли, их строение и состав. Геология полезных ископаемых исследует происхождение и закономерности размещения месторождений твёрдых, жидких и газообразных полезных ископаемых, формировавшихся на всём протяжении геологической истории, охватывающей период в 3,5 млрд. лет.

Геология полезных ископаемых опирается на две ветви геологических знаний: вещественную, изучающую состав полезных ископаемых и включающую геохимию, минералогию и петрографию; пространственную, выясняющую закономерности размещения месторождений полезных ископаемых и объединяющую структурную геологию, тектонику, историческую геологию и региональную геологию.

Учение о полезных ископаемых формировалось в связи с возрастанием потребностей человеческого общества в минеральном сырье и с развитием горного дела. Первые представления об условиях образования полезных ископаемых обнаруживаются во взглядах древнегреческих философов. Основоположник нептунистов Фалес (около 625 – около 547 до н.э.) считал основой материального мира стихию воды, а его противник, плутонист Гераклит (около 520 – около 460 до н.э.) – стихию огня. Так возникли два направления геологических представлений, по одному из которых горные породы и находящиеся среди них залежи полезных ископаемых связаны с накоплением на дне водных бассейнов (см. нептунизм), а по другому – они образованы подземным жаром Земли (см. плутонизм). Наиболее значительные труды средневековых учёных о природе полезных ископаемых принадлежат немецкому учёному Г. Агриколе (1494-1555), стоявшему на позициях нептунистов, и французскому учёному Р. Декарту (1596-1650), защищавшему концепцию плутонистов. В 18 в. представления нептунистов развивал немецкий геолог и минералог А. Г. Вернер (1750-1817), плутонистов – шотландский натуралист Дж. Геттон (1726-1797).

В 19-20 веках происходит постепенный отход от монистических взглядов на природу полезных ископаемых. Учёные всех стран начинают выделять среди них как эндогенные образования, обусловленные внутренней энергией Земли, так и экзогенные, возникшие под воздействием поверхностных агентов. К началу 20 в. сложилось несколько мировых научных школ в сфере учения о полезных ископаемых.

Геология полезных ископаемых резко дифференцирована по видам минерального сырья. Она подразделяется на геологию месторождений рудных и геологию месторождений нерудных полезных ископаемых. Раздел геологии полезных ископаемых изучающий закономерности размещения рудных месторождений и их связь с процессами осадкообразования, тектоники, магматизма и метаморфизма развился в самостоятельную отрасль знаний, получившей название металлогения.

Геология нерудных полезных ископаемых подразделяется на геологию горючих ископаемых или геологию каустобиолитов, которая включает в себя геологию твердых горючих ископаемых (в основном ископаемых углей, горючих сланцев) и геологию нефти и газа, и геологию негорючих ископаемых, включающую геологию солей, геологию строительных материалов и др. Раздел геологии негорючих полезных ископаемых, посвященный подземным водам, является в то же время частью гидрогеологии.

Экономическая геология – дисциплина, рожденная на стыке геологии полезных ископаемых и экономики, занимается стоимостной оценкой месторождений и участков недр. Так как сам термин «полезное ископаемое« имеет скорее экономический характер, чем геологический, часто (особенно в западной литературе) понятия экономическая геология и геология полезных ископаемых отождествляются.

Неудовлетворительно используется при добыче нефтяной газ, которого в России сожжено в факелах многие миллиарды кубических метров.

Острой проблемой остается застройка площадей залегания полезных ископаемых, что влечет дополнительные потери их в недрах и впоследствии – большие затраты на добычу.

Горнопромышленный комплекс превратился в настоящее время в один из самых крупных источников нарушения и загрязнения окружающей природной среды. Загрязнители, выбрасываемые горнодобывающей промышленностью, так разнообразны по составу и так велико их количество, что в ряде районов вызывают непредсказуемые последствия, губительно сказывающиеся на состоянии экосистем.

В России открыто более 20 тыс. месторождений полезных ископаемых. В недрах земли выявлены и разведаны многочисленные месторождения нефти, природного газа, каменного угля, руд чёрных, цветных, редких и благородных металлов, редкоземельных элементов, горно-химического нерудного технического сырья, драгоценных и поделочных камней и минеральных материалов. Однако реальная количественная оценка запасов полезных ископаемых России затруднена, так как разные источники приводят разные данные, которые в отдельных случаях отличаются в разы. Россия занимает ведущее место по разведанным запасам никеля, золота, серебра, платиноидов, алмазов и некоторых других полезных ископаемых.

Литература

1. «Горная энциклопедия» под редакцией Козловского Е.А., 3-е изд., М. : Советская Энциклопедия, 1987.

2. Старостин В.И., Игнатов П.А., «Геология полезных ископаемых», учебное пособие, М. : МГУ, 1997.

3. http://www.mining-enc.ru.

РОЛЬ НЕОЛОГИЗМОВ В РАЗВИТИИ ЯЗЫКА

Лобанова Н.Н.
nn.lobanova@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Неологизмы – это новые слова, появляющиеся в языке в результате различных изменений в жизни общества, в области культуры, науки и искусства. Создание неологизмов – свидетельство жизни языка.

Термин неологизм применяется как к новообразованиям, обозначающим новое, ранее неизвестное понятие или предмет, так и к собственно неологизмам, а именно ко вновь созданным синонимам к уже имеющемуся слову.

В XVIII и XIX веках в языке происходили очень активные процессы – появилось множество слов-калек из западных языков, были и авторские неологизмы.

В современном языке «авторские слова» – это слова, появившиеся по определенному поводу и существующие в узком контексте. А неологизм в строгом значении термина – это слово, которое уже вошло в язык и активно используется.

Многие неологизмы русского языка заимствованы из других языков. Заимствование иностранных слов – постоянный процесс. Русский никогда не был консервативным языком. Каждый год в нашу лексику входят новые слова. Некоторые из них приживаются, а иные нет. От чего зависит, сколько проживет новое слово?

Самый важный фактор: внутренняя потребность языка, нехватка понятий для описания того или иного явления. Или нехватка нюансов в рамках одного понятия.

Заимствования неоднородны по своему составу. Очень распространено калькирование, когда у родного слова появляется новое значение в соответствии с тем, какое оно имеет в других языках, чаще всего в английском.

Примеры калькирования неологизмов:

air bridge –воздушный мост;

shadow cabinet – теневой кабинет;

nuclear umbrella- ядерный зонтик.

Довольно часто слова образуются путем усечения суффиксов:

«мобила» вместо «мобильный».

Стали популярны радикальные сокращения. Это не только дань моде, но и требование времени. При обмене информацией в сети удобнее пользоваться сокращениями.

LOL – Laughing out loud – смеюсь вслух;

IMHO – In my humble opinion – по моему скромному мнению.

Тенденция к «американизации» русской жизни находит свое отражение в американизации русского языка. Слова из английского языка и раньше заимствовались русским языком, например: джинсы, шорты, импорт, митинг, инфляция. С широким распространением компьютеров в русский язык вошли слова-термины, связанные с компьютерной техникой, к примеру:

сайт – от английского site (местоположение);

файл – от английского file (досье, дело, регистратор).

Прочно вошли в русский язык некоторые политические термины английского происхождения, например:

спикер – от английского speaker (оратор);

рейтинг – от английского rating (оценка);

инаугурация – от английского inauguration (вступление в должность).

Другая группа заимствований – слова, имеющие синонимы в русском языке. К ним относятся:

1) термины, употребляемые в косметологии:

лифтинг – «подтяжка» от английского lifting («подъем»);

пилинг – «чистка лица» от английского peeling («очищение»).

2) названия некоторых профессий:

секьюрити – «охрана» от английского security («безопасность», «защита»);

киллер – «профессиональный убийца» от английского killer («убийца»).

3) слова из мира культуры:

римейк – «новая версия» от английского remake «переделка»;

дизайн – «оформление» от английского design «замысел», «план»;

имидж – «образ» от английского image «изображение».

Их проникновение в язык создает лексическую избыточность и может мешать пониманию текста.

Проблема, которую порождают заимствованные слова, заключается в том, что используют их подчас без всякой необходимости. Поэтому, используя иностранные слова, стоит помнить главное – они должны быть уместны и понятны для окружающих.

Слова и выражения, которые обогатили русский язык:

аватар – картинка, представляющая пользователя в социальной сети;

вебинар – семинар, встреча или конференция в сети Интернет в режиме реального времени;

контент – информационная «начинка» сайта, издания;

лоукостер – бюджетная авиакомпания;

селфи – автопортрет на фотоаппарат или камеру смартфона.

Литература

1. Тимашова Е.В., Воронина Т.Н. «Неологизмы XX-XXI веков и их роль в современном языке» // Журнал «Мир науки, культуры и образования». Выпуск 3, 2014.

2. Морозова О.А. «Особенности английских неологизмов и их перевод на русский язык» // Сборник научных статей «Филология и проблемы преподавания иностранных языков». МПГУ. М. : Прометей 2006. Выпуск 6.

3. Апетян М.К. «Особенности появления русских неологизмов путем заимствования из английского языка» // «Молодой ученый» №1, 2014.

ОСОБЕННОСТИ УПОТРЕБЛЕНИЯ ЛЕКСЕМ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В ПЕРЕНОСНЫХ ЗНАЧЕНИЯХ В РУССКОМ И АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКАХ КАК ПРОЯВЛЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЯЗЫКОВЫХ КАРТИН МИРА

Шевченко С.Н.
floradale@mail.ru, Старооскольский филиал Российского государственного геологоразведочного университета им. С. Орджоникидзе,
г. Старый Оскол, Россия

Научные понятия не всегда остаются достоянием исключительно научного языка. Часто можно наблюдать явление перехода лексемы в обыденную речь. Как правило, это случается со словами, обозначающими предметы, которые широко вошли в жизнь современного человека.

Есть и другая причина, по которой научные, в частности, геологические представления и лексемы, напрямую не востребованные в обыденной практической деятельности, активно употребляются в языке определенной группы людей. Это причина эстетическая, связанная с тем, что полезные ископаемые имеют большое эмоциональное наполнение. Мир горных пород обладает особой завораживающей силой, и человек переносит их характеристики на предметы и явления повседневной жизни. Таким образом, природные богатства, которые нас окружают, не только являются полезными в практическом смысле, их можно назвать художественным творением природы, ее живописью, музыкой. Это главная причина, по которой названия полезных ископаемых широко используются в языке в метафорическом значении.

Между особенностями переноса значений в русском и английском языках есть много общего. Прежде всего, следует отметить эквивалентное использование наименований той или иной породы в названии годовщин и юбилеев. Как правило, особенности переноса в обоих языках совпадают. Годовщина бывает: золотая (50 лет), серебряная (25 лет), оловянная (10 лет), рубиновая (40 лет), алмазная (75 лет), сапфировая (45 лет), изумрудная (55 лет).

Можно отметить, что значительные совпадения в обоих языках с переносом значения наблюдаются при передачи цвета с помощью пород и ископаемых. Изумрудный, песочный, сапфировый, аквамариновый, угольно-черный, жемчужный, бронзовый, золотой, серебристый, лазурный, свинцовый, медный, стальной – вот примеры эквивалентных ассоциаций слов, пород, и их значений.

Исследовав частотность использования лексем полезных ископаемых в переносных значениях в художественной литературе, нами был сделан вывод, что наиболее часто в обоих языках употребляются лексемы «золото», «серебро», «лазурь», «железо».

Несмотря на то, что в переносе значений полезных ископаемых прослеживается много аналогий между русским и английским языком, наибольший интерес представляет изучение именно расхождений.

В английском языке «олово» может выступать синонимом денег, богатства, в то время как в русском языке «оловянный» – ничего не выражающий: «оловянные глаза», например. Однако близкое значение наблюдается и в английском языке: «оловянные ценности». Лексема «олово» в английском варианте связывается одновременно и с деньгами, и с фальшью, в подтексте получается фальшивость богатства. Иметь «оловянное ухо» («tin ear») в английском языке эквивалентно русскому выражению «медведь на ухо наступил», что указывает на отсутствие у человека музыкального слуха.

Янтарный свет светофора (желтый) находит свое место в английской языковой картине мира, но отсутствует в русской. Для русского же мировосприятия янтарный цвет имеет уха.

Отличия восприятия песка в сознании приводит к появлению песочного теста и песочного пирожного в русском языке, которые отсутствуют в английском. Но в английском имеется «sandpaper» – наждачная бумага, которой нет в русском языке. Песок в английском

также ассоциируется с решительностью или жизнерадостностью («as happy as a sandboy»), что не имеет аналогии в русском.

В обоих языках широко используется «лазурный», чаще всего применительно к описанию цвета неба. Однако только в русском есть выражение «лазурные мечты», что означает несбыточные. Здесь мы наблюдаем двойной перенос значения. Сначала лазурь переносится на цвет неба, далее небо ассоциируется с бесплотными мечтами.

Железо в английском варианте в переносных значениях встречается немного чаще, чем в русском: – это и «утюг», и «гладить» и «меч», отсутствующие в русской языковой картине мира. Но в русском языке есть понятие «железная дорога», которая в английском называется не железной, а рельсовой. Интересно сравнить название посуды. Русские варят в чугуне (чугунке), в то время как англичане используют «copper» – медный котелок.

Лексема «ртуть» в русском языке в обыденной и художественной речи в переносном значении практически не употребляется, а в английском употребляется широко. Это: quick-silver mind, fingers, character, changes of intent, – мышление, пальцы, характер, смена намерений. Ртутный в данном случае воспринимается как быстрый, проворный, ловкий, неуловимый.

Аналогичная ситуация наблюдается и с лексемой «мел», переносных значений которой в русском языке представлено очень мало, можно упомянуть лишь «белый как мел». В английском языке мел используется в большом количестве идиом, кроме того, он обозначает «кредит», «долг», «царапину», «шрам».

Исконно русским можно назвать понятие «хлеб-соль» и производные от него «хлебосольство», «несолоно хлебавши». В английском же языке соль выступает без хлеба – «eat someone's salt» означает «быть в гостях». Кроме того, в русском языке мы можем «насыпать соль на хвост» – обидеть, «хлебнуть соленого» – испытать неприятности.

Алмаз в русском языке встречается в выражениях: «алмазная роса», «алмазные фонтаны», «глаз – алмаз». В английском языке – это «ромб», название бубен в картах.

Сравнивая особенности употребления переносных значений лексем полезных ископаемых в разных языках, важно также определить их роль и значение в идиомах и пословицах. Что касается английского языка, то здесь мы обнаруживаем большое количество идиом, например, со словами золото, железо, медь, мел, мрамор, соль. Русский язык менее идиоматичный. Как правило, трудно найти эквивалентный перевод английских идиом на русский язык, содержащих лексемы полезных ископаемых. Наиболее идиоматична для русского языка «соль».

Ситуация с пословицами противоположна. Русский язык ими очень богат, их количество намного превышает количество пословиц в английском языке, что может являться отражением своеобразия национального русского мышления, в котором морально-поучительный и образно-творческий компоненты имеют большое значение. Пословицы свидетельствуют также о сложных и многоуровневых процессах мышления, приводящих к появлению языковых конструкций с наличием элементов юмора и народной мудрости. В русском языке в пословицах преобладают следующие лексемы: «золото» («Не шьют по рогоже золотом»), «железо» («Терпя и железо треснет»), «песок» («Он из песка масло выжимает»), «соль» («И старая кобыла до соли лакома»). Эквиваленты этих и многих других русских пословиц с использованием лексем полезных ископаемых в английском языке отсутствуют. Среди немногочисленных оригинальных пословиц английского языка находим, например, «to carry coals to Newcastle» («возить уголь в Ньюкасл» – в русской версии «со своим самоваром в Тулу не ездят»), «business is the salt of life» («бизнес – соль жизни» – в русской приближенной версии «дело есть дело», однако полный эквивалент отсутствует).

Литература

1. Модествов В.С. Английские пословицы и поговорки и их русские соответствия. М. : Русский язык Медиа, 2008. – 468 с.

2. Русские пословицы и поговорки. М. : Художественная литература, 1988. – 431 с.

ЛИЦЕМЕРИЕ КАК КОМПОНЕНТ КОНЦЕПТА «ЛОЖЬ» НА МАТЕРИАЛЕ ПРЕЦЕДЕНТНЫХ ТЕКСТОВ

Нарзулаева С.И.
narzulaeva.s@gmail.com, Российско-Таджикский (славянский) университет

Ключевые слова: *концепт, прецедентный текст, категория, лицемерие, ложь.*

В данной статье рассматривается компонент лицемерие концепта «ложь». В Толковом словаре живого великорусского языка В.Даля мы находим следующее определение: «Лицемерие, лицемерство ср. лицемерность ж. свойство, качество, состоянье лицемерного. Лицемерность этого поступка очевидна, лицемерная цель. Лицемерие этого ханжи известно, качество действий его. Лицемерство гнусный порок, отвлеченное понятие о свойстве».

Лицемерие как компонент концепта «ложь» рассматривается на материале прецедентных текстов, по Ю. Н. Караулову, ***прецедентный текст*** – «тексты, значимые для той или иной личности в познавательном и эмоциональном отношениях, имеющие сверхличностный характер, т. е. хорошо известные и окружению данной личности, включая и предшественников и современников, и, наконец, такие, обращение к которым возобновляется неоднократно в дискурсе данной языковой личности» [Караулов 1987, с. 216]. К прецедентным текстам относятся не только цитаты из художественных текстов, отвечающие требованиям, но и мифы, предания, устно-поэтические произведения, притчи, легенды, сказки, анекдоты и т. п.» [4].

В нашей работе мы отобрали афоризмы и цитаты концепта «ложь» с компонентом *лицемерие*.

Рассмотрим группы категории *лицемерие* концепта ложь на материале афоризмов и цитат

Категория со значением «лицемерие»

Рассмотрим группы:

1) **Образ**

а. черта

Ложь – черта лицемеров. (Арабская мудрость)

б. раб

Лицемер – всегда раб. (Ромен Роллан)

в. душа

Вслед за телом губят душу двоедушье и обман. (Шота Руставели)

2) **Качество**

а. цинизм

Лицемерие не лучше цинизма. (Виктор Гюго)

б. дружба

Кто истине друг, лицемерию враг. (Фирдоуси)

3) **Животное**

а. пчелы

У лицемеров, как и у пчел, во рту мед и затаенное жало. (П. Буаст)

4) **Органы, части тела**

а. лицо, сердце

Лживое лицо скроет все, что задумало коварное сердце. (В. Шекспир)

5) Эмоции, чувства

а. злость

Ум теряет все свое очарование, когда он соединен со злостью. (Р. Шеридан)

б. боязнь

Лицемеры боятся правды. (Айбек)

Подведем итоги в таблице:

Категория	**Количество единиц**
Образ	3
Качество	2
Животные	1
Органы, части тела	1
Эмоции, чувства	2

Категория лицемерие концепта ложь представлена 5 группами: **образ, качество, животные, органы/части тела, эмоции/чувства**. Основными группами являются: образ, качество, эмоции/чувства**.** Группа «образ» помогает ярко построить образ льстеца – *черта лицемеров, рабство, губят душу.* Группа «качество» явно отражает свойства лицемерия– *цинизм, недруг.* Группа «Эмоции/чувства» показывает то, что вызывает лицемерие – *злость, боязнь.*

Литература

1. Даль В. Толковый словарь живого великорусского языка. Т. 2, Изд. Дрофа, 2006. – 779 с.

2. Душенко К.В. Словарь современных цитат: 4300 ходячих цитат и выражений XX века, их источники, авторы, датировка. М.: Аграф, 1997.

3.Цитата; интертекстуальность: эпиграф, прецедентный текст [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.gramota.ru/biblio/research/hudtext0/hudtext7/hudtext11(дата обращения: 05.02.2015).

ОГЛАВЛЕНИЕ

S-VIII. СЕКЦИЯ ГЕОТЕХНОЛОГИИ, ЭКОЛОГИИ, КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ РОССЫПНЫХ И МОРСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Дробаденко В.П., Бутов И.И. О КАДРОВОМ ПОТЕНЦИАЛЕ ГОРНОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ 4

Дробаденко В.П., Ивченко В.В., Бутов И.И. ОСВОЕНИЕ ШЕЛЬФОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ – РЕАЛЬНАЯ ПЕРСПЕКТИВА РАСШИРЕНИЯ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ДОБЫЧИ ЯНТАРОНОСНЫХ ПОРОД 6

Клочков Н.Н. ВЫБОР ДИАМЕТРА НАСАДКИ ГИДРОМОНИТОТРА С УЧЕТОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ 8

Штемберг О.Н., Буянов М.И. КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА И ИНТЕГРАЦИЯ ЕГО В СИСТЕМУ МИРОВОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ 10

Папичев В.И., Прошляков А.Н. СРАВНЕНИЕ КАРЬЕРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВЫБРОСОВ ПЫЛИ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ 12

Симагин Н.В., Мурдмаа И.О., Емельянов Е.М., Борисов Д.Г. ОСАДОЧНОЕ ЗАПОЛНЕНИЕ ЭКВАТОРИАЛЬНОГО СРЕДИННО-ОКЕАНИЧЕСКОГО КАНАЛА (ЭКВАТОРИАЛЬНАЯ АТЛАНТИКА) 14

Буянов М.И., Зырянова М.И. О ДОСТОВЕРНОСТИ РАСЧЕТОВ НОРМАТИВОВ ПОТЕРЬ РУДЫ ПРИ ДОБЫЧЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ 16

Козлов М.Ю., Луконина О.А., Насонов Д.А. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ГЛУБОКОВОДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ДНА МИРОВОГО ОКЕАНА 18

Кудряшов Р.В., Малухин Н.Г. РАЦИОНАЛЬНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ РАБОЧИХ ТРУБОПРОВОДОВ В ПОПЕРЕЧНОМ СЕЧЕНИИ ГИДРОДОБЫЧНОГО АГРЕГАТА 20

Луконина О.А., Селиванов С.С. ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ ЗАКРУЧЕННЫХ ПОТОКОВ В ИНОВАЦИОННОЙ ТЕХНИКЕ 22

Маркелов С.В. СВОБОДНАЯ ЭНЕРГИЯ – ПАРАМЕТР ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ МЕТАЛЛОВ 24

Вильмис А.Л., Козлов М.Ю. ТЕХНИЧЕСКАЯ ВОЗМОЖНОСТЬ ЭЖЕКТОРНОЙ ВЫЕМКИ МАГНЕТИТОВЫХ ПЕСКОВ В ШЕЛЬФОВОЙ ЗОНЕ 26

Вильмис А.Л. ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КИНЕТИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ЗАКРУТКИ ЖИДКОСТИ В ЗАГРУЗОЧНЫХ АППАРАТАХ 28

Калинин И.С., Седнев А.И. ИЗВЛЕЧЕНИЕ ОБСАДНЫХ ТРУБ ИЗ МОРСКИХ СКВАЖИН ПРИ БУРЕНИИ НА РОССЫПИ 30

Маркелов С.В., Аликулов Ш.Ш., Нажимов Ф.Ф. МОДЕЛИРОВАНИЕ МИГРАЦИЯ ПЛОЩАДЕЙ ЗАСТОЙНЫХ ЗОН ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ ПРОРАБОТКИ РУДНОГО ПЛАСТА 32

Назаркин В.В., Новиков А.А., Волков Ю.И., Малухин Н.Г. СКВАЖИННАЯ ГИДРОДОБЫЧА (СГД) ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ 33

Никольский А.М., Хрулевич В.В., Неверов А.А., Неверов С.А. ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ ВЕЧНОМЕРЗЛЫХ АЛМАЗНЫХ РОССЫПЕЙ ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ 35

Сейткалиева Э.А., Борисов Д.Г., Мурдмаа И.О. ЛИТОЛОГИЯ КОНТУРИТОВ НА КОНТИНЕНТАЛЬНОМ ПОДНОЖИИ БРАЗИЛИИ И УРУГВАЯ 36

Ахметшин Э.А., Билалова И.А. УВЕЛИЧЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСВОЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КАМНЕСАМОЦВЕТНОГО СЫРЬЯ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ОБЛАГОРАЖИВАНИЯ 38

Каримов И.А., Буматов Н.М. МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СКВАЖИННОГО ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ УРАНА ИЗ РУД ГИДРОГЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ 40

Каширский А.С. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МОРСКОЙ ДОБЫЧИ ТВЕРДЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ИСКОПАЕМЫХ 42
Худайбердиев О.М., Халимов И.У. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ТЕХНОЛОГИИ П0ДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ ЗОЛОТА 44

S-IX. СЕКЦИЯ МЕХАНИКИ, МЕХАНИЗАЦИИ И ЭНЕРГЕТИКИ
Лимитовский А.М. АКТУАЛЬНОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГЕТИКИ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ 48
Меркулов М.В., Косьянов В.А., Черезов Г.В. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ 51
Ролдугин К.В. ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ БУРЕНИЯ ПОСРЕДСТВОМ МОДЕРНИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА УСТАНОВКИ НА СОВРЕМЕННОЙ ОСНОВЕ 53
Джураев Р.У., Меркулов М.В. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БУРЕНИЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ СКВАЖИН В ОСЛОЖНЕННЫХ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ 55
Букреев С.В., Григорьев М.И. ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ БУРЕНИЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ СКВАЖИН ПУТЕМ ИДЕНТИФИКАЦИИ РЕЖИМА КРУТИЛЬНЫХ АВТОКОЛЕБАНИЙ БУРИЛЬНОЙ КОЛОННЫ 57
Моргачёв Д.А. РАСЧЕТ РАСХОДА ТОПЛИВА ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРА, ПИТАЮЩЕГО БУРОВУЮ УСТАНОВКУ С ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ 59
Крылков М.Ю., Крылков Н.М., Латышев Г.В. АВТОМАТИЗАЦИЯ КОЛОНКОВОГО АЛМАЗНОГО БУРЕНИЯ 61
Коневский Э.Р. ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ БУРОВЫХ РАБОТ 63
Насыров А.А. КОНТРОЛЬ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ЭЛЕКТРОЛИНИЙ 65
Завацки С., Куликов В.В. АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК И МЕХАНИКА РАБОТЫ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ ПОДАЧИ БУРОВЫХ УСТАНОВОК 66
Менькова Н.М., Меньков Г.Б. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАСЧЁТА СТАТИЧЕСКИ НЕОПРЕДЕЛИМЫХ КОНСТРУКЦИЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ 68
Яковлева Э.В., Лаврик А.Ю. ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ДАТЧИК ОСАДКОВ ДЛЯ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ В УСЛОВИЯХ ГЕОЛОГОРАЗВЕДКИ 70
Сычев Ю.А., Зимин Р.Ю. ГИБРИДНЫЕ ФИЛЬТРЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В УСЛОВИЯХ ТЕРРИТОРИАЛЬНО-РАССРЕДОТОЧЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ГЕОЛОГОРАЗВЕДКИ 71
Абрамович Б.Н. ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ГЕОЛОГОРАЗВЕДКИ 72
Ребрик Б.М., Ребрик Ф.В. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА БУРЕНИЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ СКВАЖИН 73
Ребрик Б.М., Ребрик Ф.В. АНАЛИЗ ИСКАЖЕНИЙ ПРИ ОЦЕНКЕ СОДЕРЖАНИЯ РОССЫПНОГО ЗОЛОТА ПРИ БУРЕНИИ СКВАЖИН УДАРНО-ВИБРАЦИОНЫМИ СТАНКАМИ НА РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ В МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ 75
Головин С.В., Меркулов М.В., Черезов Г.В. ПРОБЛЕМЫ И ВАРИАНТЫ РЕШЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОНОМНОГО КОМПЛЕКСНОГО ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ ОБЪЕКТОВ ПРИ РАБОТАХ В УСЛОВИЯХ ЗАПОЛЯРЬЯ И КРАЙНЕГО СЕВЕРА 77

S-X. СЕКЦИЯ ГОРНО-РАЗВЕДОЧНОГО ДЕЛА, ГИДРАВЛИКИ И ГИДРОФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
Брюховецкий О.С., Ганин И.П. К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ДРЕНАЖЕЙ 80

Брюховецкий О.С., Найденко И.Ю. РАЗУПРОЧНЕНИЕ ПОРОД В ПРИФИЛЬТРОВОЙ ЗОНЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СКВАЖИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ СКВАЖИННОЙ ГИДРОТЕХНОЛОГИИ 82
Кохан В.А., Несмотряев В.И., Чирков А.В. ОПЫТ ПРОХОДКИ ВОССТАЮЩИХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УСТАНОВКИ SIMBA M7C ДЛЯ БУРЕНИЯ ВЗРЫВНЫХ СКВАЖИН 84
Норов А.Ю., Иляхин С.В. ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗРУШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОГО ПЛАСТА УРАНА ВЗРЫВОМ КАМУФЛЕТНОГО СКВАЖИННОГО ЗАРЯДА ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ 86
Бушаров А.Д., Чубаров В.В., Яшин В.П. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БЕСТРАНШЕЙНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ МЕТОДОМ ГНБ 88
Норов А.Ю., Иляхин С.В. ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СКВАЖИН ПУТЁМ ЛИКВИДАЦИИ КОЛЬМАТАЦИИ ФИЛЬТРА И ПРИФИЛЬТРОВОЙ ЗОНЫ ПЛАСТА ДЕЙСТВИЕМ ВЗРЫВА С ПРИМЕНЕНИЕМ ДЕТОНИРУЮЩИХ ШНУРОВ 90
Брюховецкий О.С., Найденко И.Ю. ИССЛЕДОВАНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ТОНКИХ ПОЛОСТЕЙ ПРИ СООРУЖЕНИИ ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННЫХ ЗАВЕС МЕТОДОМ СКВАЖИННОЙ ГИДРОТЕХНОЛОГИИ 92
Тимофеев Н.Г., Скрябин Р.М. Карпиков А.П. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БУРОВЫХ РАБОТ ПРИ РАЗВЕДКЕ РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ В УСЛОВИЯХ КРИОЛИТОЗОНЫ 94
Гусельцев А.А., Чернов А.Н., Яшин В.П. ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ПРИГРУЗА ПРИ ЩИТОВОЙ ПРОХОДКЕ ТОННЕЛЕЙ МЕТРО В УСЛОВИЯХ ГОРОДА МОСКВЫ 96
Брюховецкий О.С., Найденко И.Ю. КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА УГЛЕХИМИЧЕСКОГО СЫРЬЯ ГЕОТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ 98
Набатов В.В., Изюмов С.В., Миронов С.И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ С ЦЕЛЬЮ УТОЧНЕНИЯ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ СТРОИТЕЛЬСТВА ТОННЕЛЕЙ МЕТРОПОЛИТЕНОВ 100
Брюховецкий О.С., Байрамгулова Л.А. О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТВЕРДЕЮЩЕЙ ЗАКЛАДКИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СЕВЕРОУРАЛЬСКИХ БОКСИТОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ 103
Волкова О.А., Иляхин С.В. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ КОНТУРА ПОДЗЕМНОЙ ГОРНОЙ ВЫРАБОТКИ В ЗАКРЕПЛЕННОМ ГРУНТОБЕТОННОМ МАССИВЕ 105
Брагин П.А., Маслов И.Ю., Иляхин С.В., Осокин Р.В., Платонов А.В. ОЦЕНКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЭМУЛЬСИОННЫХ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ «ИРЕГЕЛЬ» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОБИТИЯ СТАЛЬНЫХ ПЛАСТИН 107
Малов В.И. МОДЕЛЬ АССОЦИАТИВНОГО СТРОЕНИЯ МОЛЕКУЛЫ ВОДЫ 109
Горинов С.А., Брагин П.А., Польский А.В., Пустовалов И.А. ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ СКВАЖИННЫХ ЗАРЯДОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМБИНАЦИЙ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ 111
Байрамгулова Л.А. АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ГИДРОТРАНСПОРТА ПРИ УПРАВЛЕНИИ МАССИВОМ ГОРНЫХ ПОРОД ПРИ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ 113
Малов В.И. МОДЕЛЬ СТРОЕНИЯ ЖИДКОЙ ВОДЫ 115
Шишляев В.В., Васильев А.Н. ПРИМЕНЕНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАЗРЫВА ПЛАСТА И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРИТОКОВ МЕТАНА ИЗ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ 116

Почеевский В.Н., Насыров А.А. ПРОДЛЕНИЕ СРОКА ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОДОЗАБОРНЫХ СКВАЖИН С ПОМОЩЬЮ ПРОМЫВОЧНОЙ УСТАНОВКИ «КАВИТРОН» 118
Насыров А.А. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНЫХ ГИДРОКОЛЛЕКТОРОВ ПРИ ВЕДЕНИИ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ 120
Кудрявцев И.Н. ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ВОПРОСОВ СТРОИТЕЛЬНОЙ ЭКОЛОГИИ 122
Гржабовский Д.Е. О ВОЗМОЖНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РОТОФОРМОВОЧНЫХ УСТАНОВОК ПРИ ВЕДЕНИИ ГОРНОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ 124

S-XI. СЕКЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИКИ БУРЕНИЯ СКВАЖИН
Соловьев Н.В., Фролова М.С.ЗАДАЧИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ МОДЕЛИ СПЕЦИАЛИСТА ПО ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИКЕ БУРЕНИЯ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН 128
Арсентьев Ю.А., Назаров А.П.МЕТОДИКА РАСЧЕТА ДЕФОРМАЦИИ ПРОСТРАНСТВЕННО-ИЗОГНУТОЙ КОЛОННЫ БУРИЛЬНЫХ ТРУБ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ОСНОВНЫХ НАГРУЗОК 130
Соловьев Н.В., Курбанов Х.Н. ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПОЛИМЕРНЫХ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ 132
Завацки С., Куликов В.В. РЕГУЛИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РЕЖИМА БУРЕНИЯ НА ГИДРОФИЦИРОВАННЫХ БУРОВЫХ УСТАНОВКАХ 134
Ганджумян Р.А., Кахаров С.К. ПРИМЕНЕНИЕ ГЛИНОПОРОШКОВ СВОБОДНЫХ ОТ ТВЕРДЫХ ПРИМЕСЕЙ 136
Наумова Ю.М. ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ДОБЫЧИ СЛАНЦЕВОГО ГАЗА 138
Омарова Е.В. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ВТОРИЧНОГО ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ СКВАЖИН 140
Нгуен Т.Х. ТЕХНОЛОГИЯ БУРЕНИЯ СКВАЖИН НА УГЛЕВОДОРОДЫ В НЕОДНОРОДНЫХ ПО СОСТАВУ И СВОЙСТВАМ ГОРНЫХ ПОРОД 142
Долягин А.К. ФИЛЬТРЫ НАГНЕТАТЕЛЬНЫХ СКВАЖИН ДЛЯ ЗАВОДНЕНИЯ НЕФТЯНЫХ ПЛАСТОВ 144
Нахангов.Х.Н., Шарафутдинов У.З. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СООРУЖЕНИЯ ГЕОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СКВАЖИН ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ ДОЛОТА PDC 146
Данилов Ю.А., Хмелёв А.Я., Соловьев Н.В., Козловский Е.А. (мл.). НОВЫЙ МНОГОЦЕЛЕВОЙ БУРОВОЙ КОМПЛЕКС – БУГ-50 148
Айвазян А.А., Соловьев Н.В. АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕННОГО ГИДРОРАЗРЫВА ГОРНЫХ ПОРОД В ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИНАХ 150
Чернятина А.Е. УВЕЛИЧЕНИЕ СРОКА ЭКСПЛУАТАЦИИ ШАРОШЕЧНЫХ ДОЛОТ ПУТЕМ УКРЕПЛЕНИЯ РЕЖУЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ 152
Крылов А.М. БУРЕНИЕ СКВАЖИН ЛАЗЕРНЫМ ДОЛОТОМ 154
Ребрик Ф.В., Каримов Э.Р. ОЦЕНКА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БУРЕНИЯ РАЗВЕДОЧНЫХ СКВАЖИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЛЕКСА ДЛЯ БУРЕНИЯ С ОБРАТНОЙ ЦИРКУЛЯЦИЕЙ (RC-БУРЕНИЯ) 156
Абсатдаров Р.Н. ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ВЫНОСА ПЕСКА В ГАЗОВЫХ СКВАЖИНАХ ПУТЕМ СООРУЖЕНИЯ ГРАВИЙНО-НАМЫВНЫХ ФИЛЬТРОВ 158
Фахрутдинов А.И., Гилалов Г.Р. ПРАКТИКА РАЗРАБОТКИ ВЫСОКОВЯЗКИХ НЕФТЕЙ И ПРИРОДНЫХ БИТУМОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БУРОВОЙ УСТАНОВКИ С НАКЛОННЫМ СТАВОМ 160
Кубасов В.В., Будюков Ю.Е., Спирин В.И. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БУРЕНИЯ РАЗВЕДОЧНЫХ СКВАЖИН ПУТЁМ ПРИМЕНЕНИЯ КОРОНОК С МОДЕРНИЗИРОВАННОЙ АЛМАЗОСОДЕРЖАЩЕЙ МАТРИЦЕЙ 162

Спирин В.И., Будюков Ю.Е., Кубасов В.В. ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В АППАРАТЕ С ВИХРЕВЫМ СЛОЕМ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ АЛМАЗНОГО ПОРОДОРАЗРУШАЮЩЕГО ИНСТРУМЕНТА 164
Спичкин И.В. ПРИМЕНЕНИЕ УДАРНО-ВРАЩАТЕЛЬНОГО СПОСОБА БУРЕНИЯ НАКЛОННО-НАПРАВЛЕННЫХ СКВАЖИН НА НЕФТЬ И ГАЗ..... 166
Егоров П.П. КОНТРОЛЬ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА ПРИ СВИНЧИВАНИИ ЭЛЕМЕНТОВ КНБК..... 168
Леушева Е.Л. ОБЗОР СПОСОБОВ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА РАЗРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД..... 170
Ковальчук В.С. БУРЕНИЕ СКВАЖИН ВНЕ ЗЕМЛИ..... 172
Табатабаи Моради С.Ш. ТАМПОНАЖНЫЕ РАСТВОРЫ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ НАКЛОННО НАПРАВЛЕННЫХ СКВАЖИН 174
Тарасова С.А. ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЙ МОРСКИХ БУРОВЫХ ПЛАТФОРМ 176
Мерзляков М.Ю. КРЕПЛЕНИЕ СКВАЖИН В МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ПОРОДАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГАЗОЖИДКОСТНЫХ ТАМПОНАЖНЫХ СМЕСЕЙ..... 178
Яковлев Б.В., Скрябин Р.М., Тимофеев Н.Г. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ДОЛОТА С УЧЕТОМ ТЕМПЕРАТУРНОГО ФАКТОРА ПРИ БУРЕНИИ МЕРЗЛЫХ ПОРОД..... 180
Гайдаров А.М. КАТИОННЫЕ БУРОВЫЕ РАСТВОРЫ ДЛЯ БУРЕНИЯ В СЛОЖНЫХ ГЕОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ 182
Базанов Л.Д., Родин О.А. К ВОПРОСУ О ПОВЫШЕНИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ АЛМАЗНОГО БУРЕНИЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ СКВАЖИН СТАНКАМИ С ПОДВИЖНЫМ ВРАЩАТЕЛЕМ..... 184
Бронников И.Д., Панков П.И. ТЯЖЕЛАЯ НЕФТЬ. ТЕХНОЛОГИИ И СПОСОБЫ ДОБЫЧИ 186

S-XII. СЕКЦИЯ ГЕОЭТИКИ, ГЕОЭКОЛОГИИ И ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Аполлонова Н.Н., Курбацкая М.В. НЕОБХОДИМОСТЬ РАЗВИТИЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ С ПОЗИЦИИ ГЕОЭТИКИ 190
Бутвиловский В.В. К ВОПРОСУ О СТРАТЕГИИ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ..... 191
Кузьмин М.Б., Красавин.А.Г., Рыжова Л.П. ГЕОЭТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ОСВОЕНИЯ ПРИРОДНОГО КАПИТАЛА НЕДР РУДНО-МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ..... 193
Кульбаева М., Бексултан Жаннат. ИПОТЕЧНОЕ КРЕДИТОВАНИЕ В РК..... 194
Никитина Н.К. ГЕОЭТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ МИНЕРАЛЬНО-РЕСУРСНОЙ ДИЛЕММЫ..... 196
Лепихова М.Н. ГЕОЭТИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА ИЗМЕРЕНИЯ БЮДЖЕТНОЙ ЭФЕКТИВНОСТИ 198
Лхагважав Бухцоож, Курбацкая М.В. МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ КОМПЛЕКС МОНГОЛИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ В СОТРУДНИЧЕСТВЕ С РОССИЕЙ..... 199
Мустафаева Э.Р. ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩАЮЩЕЙ СРЕДЫ – ЭТИЧЕСКИЙ СТАНДАРТ АК «АЛРОСА» 200
Погодаева Ю.В., Прокофьева Л.М. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ..... 202
Рыжова Л.П., Носова Е.В. ЭТИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ РУДНЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ..... 204
Савельев П.М. ГЕОЭТИКА КАК НРАВСТВЕННАЯ ОСНОВА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ..... 206

Хан С.В. РЕАЛИЗАЦИЯ ФУНКЦИИ КОНТРОЛЯ В ФИНАНСОВО-КРЕДИТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ: ВНУТРИБАНКОВСКИЙ КОНТРОЛЬ 208
Шерстянников Н.А. ИСТОКИ ПРАВОВОЙ ПСИХОЛОГИИ РУССКОГО ЧЕЛОВЕКА 210
Буланов А.А., Курчик А.М., Макиев С.С. ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВОДООЧИСТНЫХ КОМПЛЕКСОВ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ НА ПРИБРЕЖНОЙ ТЕРРИТОРИИ ПОЛУОСТРОВА ТАЙМЫР 212
Григорян А.Т. О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ 214
Жигалин А.Д., Архипова Е.В. ОПЫТ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В ГОРОДАХ 217
Радионов А.С., Лукьянова Т.С., Шумилов Ю.В. ЭКОЛОГО-ЛАНДШАФТНОЕ РАНЖИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ КАК МЕТОД ВЫБОРА СТРАТЕГИИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ 219
Алексеенко А.В., Пашкевич М.А. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ В РАЗЛИЧНЫХ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЦЕМЕНТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ 221
Гусейнов А.Н., Роберт А.Э. КРАСНАЯ КНИГА ПОЧВ ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА «ТЕПЛЫЙ СТАН» 223
Гусейнов А.Н., Мазаев А.В., Дуран Кала. ЕСТЕСТВЕННЫЕ ФИЛЬТРЫ ВОДОЕМОВ ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА «ТЁПЛЫЙ СТАН» 225
Жаркова К.Н., Савушкина Е.Ю. ИССЛЕДОВАНИЕ МАЛЫХ РЕК МОСКВЫ НА ПРИМЕРЕ КОНЬКОВСКОГО РУЧЬЯ 227
Журкова И.С. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ (НА ПРИМЕРЕ КАРАКАНСКОГО БОРА НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ) 229
Горева В.А., Дикарева Ю.С., Савушкина Е.Ю. ИССЛЕДОВАНИЕ МАЛЫХ РЕК НА ПРИМЕРЕ РЕКИ БУДАЙКА 231
Оношко М.П., Мамчик С.О. УЧЕТ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЛАНДШАФТОВ ПРИ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ БЕЛАРУСИ 233
Крюков Ю.А. МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОГРАММАМИ НА БЕЛГОРОДЧИНЕ 235
Лобанова В.А., Ерхов А.А. НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЛИТЕЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ И ИММУННЫЙ СТАТУС ЧЕЛОВЕКА 237
Голубова Н.В., Нидченко Н.С. БЕРЕГОВЫЕ ПРОЦЕССЫ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЦИМЛЯНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА 238
Кравченко Ю.П., Давлетов М.И., Мустафин М.М., Давлетова Д.М. ЗДОРОВЬЕ СБЕРЕГАЮЩЕЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГОРОДОВ, ПОСЕЛКОВ РОССИИ С УЧЕТОМ ГЕОПАТОГЕННЫХ ЗОН ЗЕМЛИ 240
Кравченко Ю.П., Давлетов М.И., Мустафин М.М., Давлетова Д.М. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КАТАСТРОФА НА ТЕРРИТОРИИ БАШКИРИИ 242
Голубева К.В., Смирнова Н.Л., Насыров А.А.ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ПО АЭРОИОНАМ 244
Ковалева Я.В., Фрог Б.Н. ВЫБОР МЕТОДА ОБРАБОТКИ ВОДОПРОВОДНОГО ОСАДКА: ПРИ СООРУЖЕНИЯХ ВОДОПОДГОТОВКИ ИЛИ НА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ КАНАЛИЗАЦИИ 246
Попов Ю.В., Цицуашвили Р.А. ФАКТОРЫ САМОРЕГУЛЯЦИИ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННОЙ СИСТЕМЫ БЕЛОРЕЧЕНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (БОЛЬШОЙ КАВКАЗ, АДЫГЕЯ) 248
Маслова Л.В. ПРОБЛЕМА ВЫНОСА РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ПРИПОВЕРХНОСТНЫХ ХРАНИЛИЩ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ 250

Егоров Я.А. ОЦЕНКА ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ В ПРЕДЕЛАХ Г. МОСКВЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ОТРАСЛЕВОЙ СИСТЕМЫ ОМСН НА ПРИМЕРЕ «ВНИИХТ» 252
Кудратов А.М., Жураев М.Т., Кадырходжаев А.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОЧИСТКИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА 254
Зинюков Ю.М. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В РАЙОНЕ ПОЛЕЙ ФИЛЬТРАЦИИ ООО «ЭТАНОЛ СПИРТ» (ВОРОНЕЖСКАЯ ОБЛАСТЬ) 256
Феоктистова А.М., Фрог Б.Н. РЕКОНСТРУКЦИЯ ГЛАВНОЙ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ В ГОРОДЕ ХАБАРОВСКЕ 258
Адылова М.А., Туляганов Б.И. К ВОПРОСУ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ УЧАСТКОВ НЕДР ДЛЯ ЗАХОРОНЕНИЯ ПРОМСТОКОВ И ПОПУТНЫХ ВОД В УЗБЕКИСТАНЕ 260
Луцкович О.В. МЕРОПРИЯТИЯ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ОХРАНУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ БУРЕНИИ СКВАЖИН И РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ ПРИПЯТСКОГО ПРОГИБА) 262
Байрамгулова Л.А. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА «КРОНОШПАН-БАШКОРТОСТАН» НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ 264
Бочаров В.Л., Бабкина О.А., Строгонова Л.Н. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД РАЙОНА СУЛЬФИДНЫХ МЕДНО-НИКЕЛЕВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ВОРОНЕЖСКОГО ПРИХОПЕРЬЯ 266
Годунова Н.В. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ПОДЗЕМНЫХ ВОД ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОБЪЕКТОВ СКЛАДИРОВАНИЯ И ЗАХОРОНЕНИЯ ОТХОДОВ 268
Сафронова Н.С., Гришанцева Е.С., Попов В.И. , Федорова Л.П. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АТОМНО-ЭМИССИОННОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ С АНАЛИЗАТОРОМ МАЭС ДЛЯ ОЦЕНКИ СОДЕРЖАНИЯ МИКРОКОМПОНЕТОВ ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ИВАНЬКОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА 270
Кудрявцев Е.А., Паршиков Г.Г., Савушкина Е.Ю. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОКРОВСКОГО ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩЕГО РУДНИКА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ 272
Зиганшина Э.Э., Ваньков П.Ю., Ибрагимов Э.М., Зиганшин А.М. МИКРОБНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПОРОХОВОГО ПРОИЗВОДСТВА 274
Хуснутдинов Р.Н., Королева Е.А. РАЗРАБОТКА ВОДООХРАНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ РЕКИ КОРШУНИХА 276

S-XIII. СЕКЦИЯ ГИДРОГЕОЛОГИИ, ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОКРИОЛОГИИ

Пашкин Е.М., Рябов Е.Б. ОПТИМИЗАЦИЯ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕТРОПОЛИТЕНА В МОСКВЕ 280
Горобцов Д.Н., Никулина М.Е. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ СООРУЖЕНИЙ 282
Подборская В.О., Невечеря В.В. АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ РЕТРОСПЕКТИВНОГО АНАЛИЗА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ И ЛОКАЛЬНЫХ ИСТОРИЧЕСКИХ ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ 284
Сайко О.В., Кувшинников В.М. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ПОД ПРОЕКТ РЕСТАВРАЦИИ С ПРИСПОСОБЛЕНИЕМ ЗДАНИЯ ПАМЯТНИКА АРХИТЕКТУРЫ УСАДЬБЫ ГОЛИЦЫНЫХ ГОСУДАРСТВЕННОГО МУЗЕЯ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНЫХ ИСКУССТВ ИМЕНИ А.С. ПУШКИНА 286
Свалова В.Б. МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И СНИЖЕНИЕ РИСКА ОПОЛЗНЕВЫХ ПРОЦЕССОВ 288

Давлетов Р.М., Кравченко Ю.П., Давлетов М.И., Мустафин М.М. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ТРАССЕ ГАЗОПРОВОДА ТАПИ (ТУРКМЕНИСТАН – АФГАНИСТАН – ПАКИСТАН – ИНДИЯ) ЧЕРЕЗ ПЕРЕВАЛ САЛАНГ ГОРНОЙ СИСТЕМЫ ГИНДУКУШ 290
Житинская О.М. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПТС «ХВОСТОХРАНИЛИЩА КМА» НА БАЗЕ ПРОГНОЗА ТЕХНОГЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ СВОЙСТВ КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ 292
Кириченко М.А. ОЦЕНКА СЕЙСМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРУНТОВ ТЕРРИТОРИИ ЮЖНОГО СКЛОНА СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА 294
Лехатинов А.М., Лехатинова Э.Б. АРШАНСКАЯ СЕЛЕВАЯ КАТАСТРОФА ТУНКИНСКОЙ ВПАДИНЫ БАЙКАЛЬСКОЙ РИФТОВОЙ ЗОНЫ 296
Лехатинов А.М. УЯЗВИМОСТЬ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ И ПРОБЛЕМЫ ОЗЕРА БАЙКАЛ 298
Мележ Т.А., Рудько В.С. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СОВРЕМЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ В БАССЕЙНЕ РЕКИ НЕМАН (НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ) 300
Петрова Д.И., Королев Э.А. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЧЕТВЕРТИЧНОГО ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПОЙМЫ РЕКИ КАЗАНКИ 292
Полшкова И.Н. ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ПРОЦЕССА ПРОТАИВАНИЯ В КРИОЛИТОЗОНЕ НА СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД 294
Таджибаева Н.Р. ВОЗРАСТНЫЕ И ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ ПОРОД Г.БУХАРЫ И ИХ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 296
Обухова А.Б., Баронецкая А.Э., Белов К.В. АНАЛИЗ ДАННЫХ РЕЖИМНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА УРОВНЕМ И ХИМИЧЕСКИМ СОСТАВОМ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА В ГОРОДЕ МОСКВЕ 298
Белов К.В., Лисенков А.Б. О МОНИТОРИНГЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ СТАНЦИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В ГОРОДЕ МОСКВЕ 300
Ершов В.В., Черепанский М.М. ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ РЕСУРСОВ И ЗАПАСОВ ПРЕСНЫХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В РАЙОНЕ ПЕЧОРСКОГОАРТЕЗИАНСКОГО БАССЕЙНА 312
Фисун Н.В. ОБРАБОТКА ОТКАЧЕК ИЗ НЕСОВЕРШЕННЫХ СКВАЖИН 314
Девлятова Э.М., Белов К.В. РАСЧЕТ ВОДОПОНИЖЕНИЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ФУНДАМЕНТА ГЛУБОКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ В ГОРОДЕ МОСКВЕ 316
Курлова М.Ю. ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД НИЖНЕГО КАРБОНА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОДОЗАБОРАМИ В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ СРЕДНЕМОСКВОРЕЦКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ОДИНЦОВСКИЙ РАЙОН) 318
Кокорев О.Н. ХАРАКТЕРИСТИКА РАСПРОСТОРОНЕНИЯ БОРА В ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ ЧУВАШИЯ 320
Сайко О.В., Фисун Н.В. ОЦЕНКА ЗАЩИЩЕННОСТИ ВОДОНОСНОГО ГОРИЗОНТА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ С ПОВЕРХНОСТИ ПО СХЕМЕ ДИФФУЗИОННОГО МАССОПЕРЕНОСА (ПОС. МАЛАХОВКА, МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ) 322
Алентьев Ю.Ю. МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ИСХОДНОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОГО АНАЛИЗА НА ТЕРРИТОРИИ ИСТРИНСКОГО РАЙОНА 324
Бочаров В.Л., Бабкина О.А., Строгонова Л.Н. РЕСУРСЫ И КАЧЕСТВО ПОДЗЕМНЫХ ВОД ЮЖНО-ВОРОНЕЖСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ 326
Жураев М.Р., Бакиев С.А., Турсунметов Р.А. ХАРАКТЕРНАЯ ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА СЕРОВОДОРОДСОДЕРЖАЩИХ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИИ ЮЖНОГО БОРТА ФЕРГАНСКОЙ ВПАДИНЫ 328
Змиевский М.В. РАСЧЕТ ГЛУБИННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ГИДРОТЕРМАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ИСТОЧНИКОВ СРЕДИННО-АТЛАНТИЧЕСКОГО ХРЕБТА 330

Киреева Т.А. ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ВЕРТИКАЛЬНОЙ МИГРАЦИИ УГЛЕВОДОРОДОВ 332
Ли Пэйчен, Ван Цзиньфэн, Ли Цзюньюань, Лю Цин, Чжэн Фэйминь. ФОРМИРОВАНИЕ ГИДРОЭКОЛОГИИ И ЕЁ ИСТОРИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ 334
Нгуен Тат Тханг, Судариков С.М. ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ УГОЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ МАОХЕ, ВЬЕТНАМ 336
Скруйбите Р.А., Нуртдинов И.А. ПРОГНОЗ ВЛИЯНИЯ РАЗРАБОТКИ МНОГОВЕРШИННОГО ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НА ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ 338

S-XIV. СЕКЦИЯ ЭКОНОМИКИ, УПРАВЛЕНИЯ И ПРАВОВЫХ ОСНОВ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Агаларов З.С., Поляков В.М. СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕМАТИЧЕСКИМ МОДЕЛЯМ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ 342
Блохин А.М., Прокофьева Л.М. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА В РОССИИ 344
Бобылов Ю.А. НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ В РОССИИ С ПОЗИЦИЙ ПОЛИТОЛОГИИ: НЕОБХОДИМОСТЬ «ОСОБЫХ» УПРАВЛЕНЧЕСКИХ НОВОВВЕДЕНИЙ 346
Борисович В.Т. СМОЖЕТ ЛИ ЗОЛОТО ВЕРНУТЬ СЕБЕ ДЕНЕЖНУЮ ФУНКЦИЮ? .. 348
Косьянов В.А., Корякина Н.А. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЗДАНИЯ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КЛАСТЕРА 350
Васина Д.В. ИННОВАЦИИ, КАК ЭЛЕМЕНТ МЕХАНИЗМА ТРАНСФОРМАЦИИ МОДЕЛИ ОБРАЗОВАНИЯ 352
Гаганов С.Ю. ЗОЛОТО КАК ФАКТОР ПОДДЕРЖАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОГО СУВЕРЕНИТЕТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ 354
Гараев Э.А. АНАЛИЗ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ЗОЛОТА НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ ДРАГМЕТАЛЛОВ 356
Дудкин Н.В. ПРОГНОЗ ДОБЫЧИ ЗОЛОТА НА ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ, РАЗВЕДЫВАЕМЫХ И ОСВАИВАЕМЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ В МИРЕ 358
Ененкова О.А. РОЛЬ ЛЕВЕРИДЖА НА ГОРНООБОГАТИТЕЛЬНОМ ПРЕДПРИЯТИИ 360
Ильчибакиева Э.У. ФИНАНСИРОВАНИЕ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА ЗОЛОТО ИЗ СРЕДСТВ ФЕДЕРАЛЬНОГО БЮДЖЕТА 362
Исраилов М.Х. ОТДЕЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА В УСЛОВИЯХ «ЗАПАДНЫХ САНКЦИЙ» 364
Казанцева С.Ю. НАЛОГОВАЯ ПОЛИТИКА В ОБЛАСТИ РАЗВЕДКИ И ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ 366
Каландаров А.Б. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТАБИЛИЗАЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ КОМПАНИЙ В УСЛОВИЯХ КРИЗИСА 368
Калачева Л.В., Савон Д.Ю. ПУТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА РАБОЧЕЙ СИЛЫ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ЧЕРЕЗ ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ 370
Капелистая И.М., Ковальчук М.С., Багаури М.Г. ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ОХРАНЫ ПАМЯТНИКОВ ПРИРОДЫ В УКРАИНЕ 372
Коньшин А.М. АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ПОЛОЖЕНИЙ СТИМУЛИРОВАНИЯ ГРР В МИРОВОЙ ПРАКТИКЕ 374
Курбанов Н.Х., Маджидов Б.С. РОЛЬ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ В РАЗВИТИИ СТРАНЫ И РЕГИОНА 376
Лаптева А.М. ОСВОЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ: ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ И ЕГО ТРАНСЛЯЦИЯ НА РОССИЮ 378

Леонидова Ю.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ – ИНДИКАТОР РАЗВИТИЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ.....380
Лютягин Д.В. НЕСБАЛАНСИРОВАННОСТЬ НАЛОГОВОГО МАНЕВРА В НЕФТЯНОЙ ОТРАСЛИ И ПУТИ ЕГО ОПТИМИЗАЦИИ.....382
Лютягин Д.В. СОВРЕМЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СЕКТОРА НЕФТЕСЕРВИСНЫХ УСЛУГ И НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ ПУТЕМ РАЗВИТИЯ ЛИНЕЙКИ ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩИХ УСЛУГ 384
Макиев С.С., Курчик А.М. ФОРМИРОВАНИЕ ЮНИОРНЫХ КОМПАНИЙ, КАК ПРЕДПОСЫЛКА РАСШИРЕНИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ СТРАНЫ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ 386
Мининг С.С. О НЕСОВЕРШЕНСТВЕ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ).....388
Назарова З.М., Маутина А.А. ДОБАВЛЕННАЯ СТОИМОСТЬ – ВАЖНЕЙШИЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ.....390
Непогода Д.С., Попов И.В. УЧАСТКИ НЕДР ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ.....392
Норкулов Д.Н. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ 394
Першкин К.В., Прокофьева Л.М., Дияшкина Н.В. ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ 396
Полойников А.Ю. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗРАБОТКИ ПЕРВОМАЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ КВАРЦЕВЫХ ПЕСКОВ НА ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ОКРУГА Г. РОШАЛЬ (ШАТУРСКИЙ Р-Н М.О.) 398
Попов И.В. ПОДХОДЫ К ОТБОРУ МЕСТОРОЖДЕНИЙ, ПОДЛЕЖАЩИХ ГЕОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПЕРЕОЦЕНКЕ.....400
Рустамов Н.А. ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ В ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ РОССИИ.....402
Сюн Хунцзе. АНАЛИЗ СПРОСА ЗОЛОТА НА РЫНКЕ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ В КНР.....404
Рыжова Л.П., Носова Е.В. К ВОПРОСУ ОСВОЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ РУДНЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ 405
Холбобоев Ф.С., Курбанов Н.Х. ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ ТАДЖИКИСТАНА, КАК ОСНОВНОЙ ПОТЕНЦИАЛ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....407
Хорошавин А.В. ПРОЦЕДУРЫ МОНИТОРИНГА И КОНТРОЛЯ В СИСТЕМАХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА КОНТРОЛЯ: ТРЕБОВАНИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО СТАНДАРТА ISO 14001 И ПОДХОДЫ К ВНЕДРЕНИЮ.....409
Шерстянников Н.А. ПРАВОВАЯ КУЛЬТУРА И ПРАВОВОЕ ВОСПИТАНИЕ В ДУХОВНОЙ СФЕРЕ ОБЩЕСТВА.....411
Семенов А.С., Вересов И.В. УЧЕТ СТОХАСТИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ГРАНИЧНОГО КОЭФФИЦИЕНТА ВСКРЫШИ.....412

S-XV. СЕКЦИЯ ФИЛОСОФСКИХ И СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Зевелева Е.А. МОСКОВСКИЕ СТУДЕНТЫ В БОРЬБЕ С ФАШИЗМОМ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ (НА ПРИМЕРЕ ОМБСОНА).....416
Зевелева Е.А., Казакова Л.К., Третьякова Н.М. РОЛЬ ПАТРИОТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ В СОВРЕМЕННЫХ ГЕОПОЛИТИЧЕСКИХ РЕАЛИЯХ.....418
Бобков А.Н. ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТ И ЕГО ФИЛОСОФСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ В КОНТЕКСТЕ ЭВОЛЮЦИОННОЙ АНТРОПОЛОГИИ 420

Третьякова Н.М. МОНЕТАРНАЯ ПОЛИТИКА В ПОСЛЕВОЕННЫЕ ГОДЫ: ИСТОРИЯ ПРЕОДОЛЕНИЯ КРИЗИСА....422
Казакова Л.К. ВКЛАД ГЕОЛОГОВ В ВЕЛИКУЮ ПОБЕДУ....424
Лепилин С.В. ПОНЯТИЕ РЕСУРСНОГО ВРЕМЕНИ КАК КАТЕГОРИЯ ПОСТНЕКЛАССИЧЕСКОЙ НАУКИ....426
Лепилин С.В. КАТЕГОРИЯ ВРЕМЕНИ В РУССКОЙ КУЛЬТУРЕ XIX ВЕКА....428
Карандаева Т.С. КУЛЬТУРА В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ: ИСТОРИЧЕСКИЕ АНАЛОГИИ....429
Головин Н.А. ИТОГИ ВТОРОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЫ И ПОПЫТКИ ПЕРЕСМОТРА ЕВРОПЕЙСКОГО МИРОУСТРОЙСТВА....431
Тимощук В.Н. НЭП – ПОЛИТИКА ПРЕОДОЛЕНИЯ КРИЗИСА: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ....433
Лесников Д.А., Фёдоров Д.С. ИСТОРИЯ ДОБЫЧИ ЗОЛОТА НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ РОССИИ....434
Леонидова Ю.А. СООТНОШЕНИЕ НАУКИ И ТЕХНИКИ. ФИЛОСОФИЯ ТЕХНИКИ И ЕЁ ПРЕДМЕТ....436
Грохольская С.А. ТРАДИЦИИ И НОВАЦИИ В РАЗВИТИИ НАУКИ....438
Козин В.В. АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ ПОКРЫШКИН – ЛЁТЧИК-ИСТРЕБИТЕЛЬ, ТРИЖДЫ ГЕРОЙ СОВЕТСКОГО СОЮЗА....440
Колганов Д.Н. ЗНАЧЕНИЕ ПОБЕДЫ СОВЕСКОГО СОЮЗА ВО ВТОРОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЕ И ПОПЫТКИ ФАЛЬСИФИКАЦИИ ИСТОРИИ....442

S-XVI. СЕКЦИЯ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ И МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Любушин А.А. ОЦЕНКА ТРЕНДА СЕЙСМИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ПО СВОЙСТВАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ШУМА....444
Яковлев П.В., Любушин А.А. ВЫДЕЛЕНИЕ СКАЧКООБРАЗНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ СИГНАЛОВ GPS ПУТЕМ ПОСТРОЕНИЯ КУСОЧНО-СТУПЕНЧАТЫХ АППРОКСИМАЦИЙ МЕТОДОМ ПСЕВДО-ПРОИЗВОДНЫХ....445
Макагонов П.П. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТЕКСТОВ В НАУКАХ О ЗЕМЛЕ С ПОМОЩЬЮ ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ КРИТЕРИЕВ....447
Юдин М.Н., Севостьянов Н.А. О ПОЛУАНАЛИТИЧЕСКОМ РЕШЕНИИ 3D ЗАДАЧИ ГЕОЭЛЕКТРИКИ НА ПОСТОЯННОМ ТОКЕ ПО МЕТОДУ ШВАРЦА....449
Юдин М.Н., Севостьянов Н.А. О ЧИСЛЕННОМ РЕШЕНИИ 3D ЗАДАЧИ ГЕОЭЛЕКТРИКИ НА ПОСТОЯННОМ ТОКЕ ПО МЕТОДУ РИТЦА....451
Агаларов З.С., Поляков В.М. УЧЕТ РИСКОВ И НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ПРИ ОБОСНОВАНИИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ....453
Грибин Г.В. НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ МНОГОМЕРНЫХ БАЗ ДАННЫХ....455
Анферов А.В. ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОЛОГО-СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЕРСПЕКТИВ СКРЫТОГО ЗОЛОТОГО ОРУДЕНЕНИЯ КАРАЛЬВЕЕМСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ....457
Лощакова О.А. ПРИМЕНЕНИЕ БИМЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЛИНЕЙНЫХ СТРУКТУР НА СНИМКАХ ДЗЗ....459

S-XVII. СЕКЦИЯ ПРОБЛЕМ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Ваничкина Т.В. РАСКРЫТИЕ ТВОРЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СПЕЦИАЛИСТА....462
Гришанцева Е.С., Сафронова Н.С., Попов В.И. ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МНОГОКАНАЛЬНЫХ АНАЛИЗАТОРОВ ЭМИССИОННЫХ СПЕКТРОВ МАЭС В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ И НАУЧНОЙ РАБОТЕ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ НА ГЕОЛОГИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ МГУ....464

Кривоносова М.В. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА – НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТА-ГЕОЛОГА.....466
Кушель Е.С. ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ВУЗА: МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....468
Мещерякова А.М. СТРУКТУРА И КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОПЫТА СОЗИДАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БУДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА.....470
Некрасова А.С. ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРИОРИТЕТНО-ЛОГИЧЕСКОГО СТРУКТУРИРОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ.....472
Некрасова А.С. ЦЕННОСТНЫЙ АСПЕКТ СОДЕРЖАНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СТУДЕНТОВ.....474
Черникова Н.С. ИНФОРМАТИЗАЦИИ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС СПО.....476
Черникова Н.С. НЕПРЕРЫВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ.....478
Хлебосолова О.А., Буфетова М.В., Гусейнов А.Н., Козловский Д.С., Мазаев А.В., Осипов Ю.Б., Савушкина Е.Ю., Экзарьян В.Н. ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ-ГЕОЭКОЛОГОВ МГРИ–РГГРУ.....480
Черная Н.В., Тепков С.Л. ПРОБЛЕМА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ ВОСПИТАННИКОВ ДЕТСКИХ ДОМОВ И ДЕТЕЙ-ИНВАЛИДОВ.....482
Анисимов П.Ф. СОЦИАЛЬНОЕ ПАРТНЕРСТВО И ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ.....484

S-XVIII. СЕКЦИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ ПРИРОДНЫХ РУДООБРАЗУЮЩИХ ФЛЮИДОВ

Майер В., Акинфиев Н.Н., Шваров Ю.В. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ВОДНЫХ H2S-H2O-NACL РАСТВОРОВ В ДИАПАЗОНЕ ТЕМПЕРАТУР ДО 573 К И ДАВЛЕНИЙ ДО 40 МПА.....488
Коржинская В.С., Котова Н.Р. ИССЛЕДОВАНИЕ РОЛИ ФТОРИДНЫХ РАСТВОРОВ В ПЕРЕНОСЕ ТАНТАЛА ГИДРОТЕРМАЛЬНЫМИ ФЛЮИДАМИ.....490
Прокофьев В.Ю., Лобанов К.В., Чичеров М.В., Пэк А.А. ФЛЮИДЫ ГЛУБИННЫХ ЗОН ДРЕВНЕЙ КОНТИНЕНТАЛЬНОЙ ЗЕМНОЙ КОРЫ И ЗОЛОТОЕ ОРУДЕНЕНИЕ БАЛТИЙСКОГО ЩИТА.....492
Гричук Д.В., Прокофьева А.В. ФОРМЫ НАХОЖДЕНИЯ И ФАКТОРЫ ОТЛОЖЕНИЯ ЗОЛОТА В ГИДРОТЕРМАЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ.....494
Тонкачеев Д.Е., Чареев Д.А., Ковальчук Е.В., Минервина Е.А., Викентьев И.В., Голованова Т.И., Тагиров Б.Р. СФАЛЕРИТ КАК КОНЦЕНТРАТОР ПРИМЕСЕЙ ЦВЕТНЫХ, БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ И РАССЕЯННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ: ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ.....496
Лукьянова Е. В., Зотов А.В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНСТАНТЫ АССОЦИАЦИИ NAF_{AQ} В СИСТЕМЕ HF-NACL-H2O ПРИ 25 °С ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ.....498
Лукьянова Е.В., Акинфиев Н.Н., Зотов А.В., Котова Н.П. НИОБИЙ В ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ: ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ГИДРОКСО- И ФТОРИДНЫХ КОМПЛЕКСОВ НИОБИЯ В ШИРОКОМ ДИАПАЗОНЕ ТЕМПЕРАТУР И ДАВЛЕНИЙ.....500
Раков Л.Т., Прокофьев В.Ю., Зорина Л.Д. ПОДВИЖНЫЕ ИОНЫ В СТРУКТУРНЫХ КАНАЛАХ КВАРЦА КАК ИНДИКАТОРЫ УСЛОВИЙ МИНЕРАЛООБРАЗОВАНИЯ.....502
Борисов М.В. ВЛИЯНИЕ СООТНОШЕНИЙ КОЛИЧЕСТВ ПОРОД СУБСТРАТА В СИСТЕМЕ ПОРОДА–ВОДА НА ПРОЦЕССЫ ГИДРОТЕРМАЛЬНОГО РУДООБРАЗОВАНИЯ.....504

Бортников Н.С., Гореликова Н.В., Кряжев С.Г., Крылова Т.Л, Гоневчук В.Г., Семеняк Б.И., Коростелев П.Г. РУДНО-МАГМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ФЛЮИДНЫЙ РЕЖИМ ОЛОВОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ХИНГАНО-ОХОТСКОГО И СИХОТЭ-АЛИНСКОГО ВУЛКАНОГЕННЫХ ПОЯСОВ (ДАЛЬНИЙ ВОСТОК, РОССИЯ) 506
Филимонова О.Н., Чареев Д.А., Хвостиков В.А., Минервина Е.А., Ковальчук Е.В., Абрамова В.Д., Тагиров Б.Р. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ХАРАКТЕРА И КОЭФФИЦИЕНТОВ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ Zn, Pt И Ag МЕЖДУ СОСУЩЕСТВУЮЩИМИ ПИРИТОМ И ПИРРОТИНОМ 508
Попова Ю.А., Бычков А.Ю., Матвеева С.С. ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ ЛАНТАНОИДОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ СВЕТЛОЕ (ЧУКОТКА) 509
Соловова И.П., Аверин А.А., Когарко Л.Н. RAMAN-СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕНТЛАНДИТА, NI-ОБОГАЩЕННЫХ МОНОСУЛЬФИДНОГО ТВЕРДОГО РАСТВОРА И СУЛЬФИДНОГО РАСПЛАВА, СОСУЩЕСТВУЮЩИХ С ФЛЮИДОМ И СТАБИЛЬНЫХ ПРИ МАНТИЙНЫХ ПАРАМЕТРАХ 511
Долгушина А.О. СФЕРОЛИТЫ И ФЕНОКРИСТАЛЛЫ В ИМПАКТНЫХ СТЕКЛАХ ТАГАМИТОВ КАРСКОЙ АСТРОБЛЕМЫ (НЕНЕЦКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ) 513

S-IXX. СЕКЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ ВОПРОСОВ ЭТНОЛИНГВИСТИКИ

Волкова Г.Д. ИМПАКТНЫЕ СОБЫТИЯ 516
Гайдуков А.А. ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ РАЗВЕДКА ВНУТРЕННЕГО ЯДРА ЗЕМЛИ 518
Колганов Д.Н. РОЛЬ ВУЗОВ В РАЗВИТИИ ГОРНОГО ДЕЛА И ГЕОЛОГИИ В РОССИИ 520
Смирнова В.В. ФРАНЦУЗСКИЕ ЗАИМСТВОВАНИЯ В АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ 522
Фараджов Т.М. ГЕОЛОГИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ 524
Лобанова Н.Н. РОЛЬ НЕОЛОГИЗМОВ В РАЗВИТИИ ЯЗЫКА 526
Шевченко С.Н. ОСОБЕННОСТИ УПОТРЕБЛЕНИЯ ЛЕКСЕМ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В ПЕРЕНОСНЫХ ЗНАЧЕНИЯХ В РУССКОМ И АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКАХ КАК ПРОЯВЛЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЯЗЫКОВЫХ КАРТИН МИРА 528
Нарзулаева С.И. ЛИЦЕМЕРИЕ КАК КОМПОНЕНТ КОНЦЕПТА «ЛОЖЬ» НА МАТЕРИАЛЕ ПРЕЦЕДЕНТНЫХ ТЕКСТОВ 530

Научное издание

«Новые идеи в науках о Земле»

Материалы XII Международной научно-практической конференции

(Москва, 8–10 апреля, 2015 г.)

Том 2

Подписано в печать 30.03.2015.
Формат 60x90/16. Усл. печ. л. 34,4.
Тираж 100 экз. Заказ № 11.

Отпечатано в ФГУП ГНЦ РФ «ВНИИгеосистем»
117105, Москва, Варшавское шоссе, 8
Тел. (495) 952-21-57. E-mail: artur@geosys.ru