



05 – 07 апреля 2017 года

ДОКЛАДЫ

2

ТОМ

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

2

volume

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

РАБОЧИЕ ЯЗЫКИ КОНФЕРЕНЦИИ РУССКИЙ И АНГЛИЙСКИЙ

Москва 2017

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

«Новые идеи в науках о Земле», XIII Международная научно-практическая конференция (2017; Москва).

XIII Международная научно-практическая конференция «Новые идеи в науках о Земле» (Москва : Российский государственный геологоразведочный университет, 5–7 апреля, 2017 г.): в 2 т.: доклады / ред. коллегия: В.И. Лисов, В.А. Косьянов, О.С. Брюховецкий. – Т. 2. – М. : МГРИ-РГГРУ, 2017. – 506 с.

Организация XIII Международной научно-практической конференции
«Новые идеи в науках о Земле»
и издание материалов осуществлено при
финансовой поддержке Российского Фонда Фундаментальных
Исследований (Проект № 17-05-20045Г)

Редакционная коллегия:
В.И. Лисов, В.А. Косьянов, О.С. Брюховецкий

ISBN 978-5-900941-35-6

© МГРИ-РГГРУ им. Серго Орджоникидзе, 2017
© Коллектив авторов, 2017
© Оформление. ФГБУ «ВНИГНИ», 2017

ОРГАНИЗАТОРЫ КОНФЕРЕНЦИИ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РФ

АО «РОСГЕОЛОГИЯ»

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ СЕРГО ОРДЖОНИКИДЗЕ (МГРИ-РГГРУ)**

РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ОРГКОМИТЕТ

Почётный председатель:

Козловский Е.А. – Почётный Президент Ассоциации Геологических организаций, Вице-президент РАЕН, Министр геологии СССР (1975-1989)

Сопредседатели:

Панов Р.С. – Генеральный директор АО «Росгеология»

Лисов В.И. – Ректор МГРИ-РГГРУ

Заместитель сопредседателей:

Косьянов В.А. – Проректор по инновационной и международной деятельности МГРИ-РГГРУ

ЧЛЕНЫ ОРГКОМИТЕТА

Киселёв Е.А. – Заместитель Министра природных ресурсов и экологии Российской Федерации – руководитель Федерального агентства по недропользованию

Варламов А.И. – Президент Ассоциации Геологических Ассоциаций, генеральный директор ФГБУ «ВНИГНИ»

Орлов В.П. – Президент Российского геологического общества

Трубецкой К.Н. – Академик РАН, Советник Президента РАН, вице – президент Академии горных наук

Чесалов Л.Е. – Председатель Общественного совета при Федеральном агентстве по недропользованию, проректор по учебной и научной работе МГРИ-РГГРУ

Черезов Г.В. – Директор Старооскольского филиала МГРИ-РГГРУ

Брюховецкий О.С. – Директор Центра научно-технической и экологической экспертизы горно-геологических работ МГРИ-РГГРУ

S-XI

**СЕКЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИКИ
БУРЕНИЯ СКВАЖИН**

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИКАТИОННЫХ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ «КАТБУРР» НА АСТРАХАНСКОМ ГКМ

Гайдаров А.М.

A_Gaydarov@vniigaz.gazprom.ru, ООО «Газпром ВНИИГАЗ», Москва, Россия

Традиционно используемые водные системы за рубежом и в нашей стране, представляют с собой глинистые суспензии, стабилизированные анионно-неионными высокомолекулярными соединениями. Техника совершенствования традиционных систем буровых растворов заключается в замене одного реагента из состава жидкости на другой и/или количественное изменение соотношения компонентов. Используя существующие методы сложно создать эффективные системы буровых растворов, которые позволили бы решить ряд проблем возникающих при строительстве скважины.

В ООО «Газпром ВНИИГАЗ» разработаны новые системы поликатионных буровых растворов Катбурр. При бурении скважин №939 и №1082 Астраханского ГКМ было выявлено, что поликатионные системы значительно превосходят все существующие буровые растворы на водной основе. Преимуществами Катбурр являются высокие ингибирующие и крепящие свойства, простота приготовления и управления свойствами в процессе бурения, отсутствие зависимости структурно-реологических и фильтрационных показателей от рН среды, высокая устойчивость к температурной, полисолевой, углекислотной, сероводородной и ферментативной агрессиям, совместимость пресной и солёной систем, малокомпонентность.

Впервые, исследование и разработка стабильных термосолестойких буровых растворов с высокими ингибирующими и крепящими свойствами, стабилизированных поликатионными полимерами, началось в лаборатории крепления и заканчивания скважин ООО «Газпром ВНИИГАЗ» в 2010 г. К настоящему времени уже разработано и запатентовано более 30 составов поликатионных буровых растворов (Катбурр).

Результаты применения поликатионных систем в надсолевом разрезе при бурении скважин №939 и №1082 на Астраханском ГКМ свидетельствуют о высоких ингибирующих свойствах раствора в сравнении с традиционными. В процессе бурения этих скважин структурно-реологические и фильтрационные показатели поликатионных растворов (Катбурр) проявили исключительную стабильность. Концентрация коллоидной фракции в растворе на протяжении бурения всего интервала глинистых пород не менялась и находилась в пределах 28-36%, что свидетельствует об отсутствии набухания и диспергирования глинистого шлама. Следует отметить, что при проходке вязких увлажненных глин, выбуренный глинистый шлам не прилипал к сеткам вибросит и легко удалялся. Согласно проектным данным ожидаемая наработка раствора под утилизацию при бурении надсолевых отложений скважин №939 и №1082, составила соответственно 2100 м³ и 1050 м³. На Астраханском ГКМ, впервые при бурении скважин №939 и №1082 в надсолевом разрезе, удалось предотвратить наработку раствора, благодаря использованию поликатионных систем.

В процессе бурения в солевых отложениях было выявлено, что солевая агрессия не влияет на показатели Катбурр, что позволило пройти весь интервал, без дополнительных обработок. При этом, все показатели раствора были стабильными, а показатель фильтрации, например, при углублении в солевых отложениях вовсе уменьшился до нуля, что говорит, о положительном влиянии галита, ангидритов и гипсов на показатели Катбурр, в отличие от традиционных анионно-неионных буровых растворов. Следует отметить, что показатель фильтрации Катбурр, замеряемый в условиях имитирующих забойные условия – при температуре 110оС и перепаде давления 3,5 МПа – не превышал 5-6 см³.

Во время всего процесса углубления в солевых отложениях структурно-реологические и фильтрационные показатели не претерпели изменений: влияние солей – хлоридов и сульфатов и температуры, на показатели раствора можно признать положительным.

Так при проходке солевых отложений на скважине №939 расход химических реагентов при бурении солевого интервала 2896-3828 м значительно сократился в сравнении с обычными растворами, например, расход крахмала составил всего 3,02 т против 25 т по проекту. Экономический эффект от применения соленасыщенной утяжеленной модификации Катбурр составил 14 324,5 тыс. руб., что составляет 15,37 тыс. руб. на метр проходки.

Промысловые испытания Катбурр на скважинах №№939,1082 выявили следующее:

- рН среды поликатионной системы не влияет на технологические показатели и свойства раствора и находится в пределах 6-7. Управление рН среды катионного раствора не производится;

- содержание и увеличение концентрации катионов кальция и магния оказывают улучшающее действие на свойства и технологические показатели поликатионной системы, в связи с чем, для обогащения катионами кальция бурение цементного стакана осуществляется на Катбурр. Осаждение катионов кальция и магния в катионном растворе не производится;

- в поликатионных пресных системах с содержанием крахмала и биополимера, процессы биодеструкции не протекают, и отпадает необходимость в применении бактерицида;

- высокие ингибирующие свойства раствора обеспечивают предотвращение набухания и диспергирование глин. Впервые получен результат – отсутствие наработки раствора в глинистых отложениях надсолевого разреза Астраханского ГКМ;

- малокомпонентность, поскольку поликатионный полимер одновременно является стабилизатором (понижителем фильтрации), разжижителем, бактерицидом и ингибитором набухания глин;

- простота в управлении структурно-реологическими и фильтрационными показателями раствора.

- стабильность структурно-реологических и фильтрационных показателей раствора в течение всего цикла строительства скважины;

- переход с пресной поликатионной системы на высокоминерализованный происходит без каких либо признаков коагуляции и ухудшения технологических показателей, и не требует дополнительных затрат стабилизаторов;

- низкое значение показателя фильтрации в забойных условиях при воздействии высоких температур и полисолевой агрессии;

- совместимость с цементными растворами.

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости расширения внедрения систем поликатионных растворов в надсолевых, солевых и подсолевых отложениях Астраханского ГКМ.

В настоящее время, расширяется область применения поликатионных систем в различных сложных геолого-технических условиях.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОЧИСТНЫХ АГЕНТОВ НИЗКОЙ ПЛОТНОСТИ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БУРЕНИЯ СКВАЖИН В СЛОЖНЫХ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ С АНОМАЛЬНО НИЗКИМ ПЛАСТОВЫМ ДАВЛЕНИЕМ (АНПД)

Утратенко А.С., Куликов В.В.

kulikovvv@mgi-rggru.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Одним из направлений стратегии развития нефтегазовой промышленности России являются повышение эффективности геологоразведочных работ, освоение новых месторождений, освоение и эксплуатация морских месторождений. По мере выработки месторождений, характеризующихся сравнительной простотой добычи углеводородного сырья, происходит переход к разработке месторождений с трудно извлекаемыми запасами, что требует иных подходов и технологий (из-за сложных горно-геологических условий) к процессу вскрытия и нефтегазодобычи по сравнению с ранее применявшимися, причём как ко всему процессу эксплуатации, так и к первичному вскрытию продуктивного горизонта.

К таким сложным горно-геологическим условиям можно отнести вскрытие и эксплуатацию пластов, имеющих аномальные (высокие и низкие) пластовые давления.

Основными факторами, осложняющими процесс строительства скважин, являются:

- аномальность пластовых и поровых давлений;
- многолетняя мерзлота;
- высокая трещиноватость, пористость и проницаемость горных пород;
- наличие карстовых зон;
- слабая устойчивость горных пород, слагающих стенки скважин;
- содержание в пластовых флюидах агрессивных компонентов и др.

Еще 30 лет назад В.А. Амиян и Н.П. Васильева писали: «Особенно трудно вскрывать продуктивные пласты в геологически осложненных условиях с аномально высокими давлениями (АВПД) и при пластовом давлении ниже гидростатического (АНПД)». Чаще всего АНПД фиксируется в нефтегазоносных бассейнах, где развиты толщи многолетнемерзлых пород. По Н.В. Черскому толща многолетнемерзлых пород изолирует водоносные горизонты как от источников питания, так и от областей разгрузки, что и является основной причиной возникновения АНПД.

При бурении с промывкой в мерзлоте наиболее распространены следующие осложнения:

- Размыв и обвалы стенок скважины из-за растепления и разрушения прослоев льда. Обвалы растепленных пород нередко приводят к затяжным авариям вследствие прихвата бурового снаряда, осложненного замерзанием промывочной жидкости;
- Размыв устья скважины, вызываемый растеплением насыщенных льдом пород. Следствие размыва устья – искривление и оседание направления и кондуктора, нарушение нормальной работы буровой установки, нарушение устойчивости фундамента и опор вышки;
- Частичное замерзание промывочной жидкости на водной основе, сопровождающееся образованием шуги в стволе и на стенках скважины;
- Полное замерзание промывочной жидкости из-за неисправности насоса или отключения электроэнергии и т.д.;
- Недостаточный выход керна или полное его отсутствие при бурении разведочно-эксплуатационных скважин.

Перечисленные осложнения являются причиной чрезвычайно низкой производительности буровых работ, высокой стоимости 1 м проходки и низкого качества буровых работ.

При вскрытии АНПД с промывкой глинистыми растворами и другими промывочными жидкостями из-за повышенных репрессий в большинстве случаев происходят необратимое снижение естественной проницаемости горных пород призабойной зоны скважи-

ны (ПЗС) вследствие кольматации трещинно-порового пространства продуктивного горизонта частицами глины и продуктами разрушения пород, осложнения процесса бурения в результате поглощений, осыпей и других видов осложнений. Эти осложнения приводят к созданию аварийных ситуаций, дополнительным затратам времени, энергии, химических реагентов и других материальных ресурсов для их ликвидации.

А в современных сложных экономических условиях снижение продуктивности скважин в результате низкого качества вскрытия продуктивных пластов особенно недопустимо. В настоящее время при бурении скважин в условиях АНПД научная и технологическая проблема заключается не только в том, чтобы сохранить естественную проницаемость ПЗП, но и улучшить продуктивную характеристику скважины уже на стадии ее заканчивания.

Опыт бурения в вечномёрзлых породах и интервалах с АНПД в России и за рубежом показывает, что применение буровых растворов как на водной, так и углеводородной основе не решает проблемы качественного вскрытия высокопроницаемых пластов.

За прошедшее время активно разрабатывались и внедрялись на предприятиях нефтегазовой промышленности пенные и аэрированные системы. Опыт их применения в качестве очистных агентов при бурении в сложных горно-геологических условиях показал преимущества по сравнению с промывкой жидкостями:

- увеличивается механическая скорость бурения от 2 до 5 раз, а стойкость буровых наконечников – от 1,3 до 10 раз;
- в ряде случаев можно беспрепятственно проходить интервалы полного поглощения бурового раствора, что особенно важно при низких отрицательных температурах и в безводных (аридных) местностях;
- теплоемкость газожидкостных смесей (ГЖС) в несколько раз ниже теплоемкости воды, что помогает сохранять естественное агрегатное и температурное состояние мерзлых пород, слагающих стенки и забой скважины;
- устраняются выпучивания, размыв стенок скважины и обвалы пород;
- облегчаются гидрогеологические наблюдения в скважинах, легко обнаруживаются водоносные, нефтеносные и газоносные горизонты;
- исключаются загрязнения, размыв и растворение kernового материала;
- устраняются загрязнение и обводнение призабойных зон в разведочных и эксплуатационных нефтяных скважинах, вследствие чего значительно облегчается освоение скважин, и увеличиваются их дебиты при эксплуатации;
- улучшаются условия работы буровой бригады.

В связи с возросшими в настоящее время требованиями к качеству заканчивания скважин проблема сохранения естественной проницаемости продуктивных пластов при их вскрытии является весьма актуальной и требует более подробного исследования параметров ГЖС, применяемых для вскрытия продуктивных горизонтов с АНПД.

Анализ современного состояния теории и практики бурения и первичного вскрытия продуктивных пластов с АНПД позволил сделать вывод о том, что одним из наиболее перспективных направлений является применение ГЖС с целью повышения эффективности процесса бурения в сложных горно-геологических условиях.

Литература

1. Тагиров К.М., Нифантов В.И. Бурение скважин и вскрытие нефтегазовых пластов на депрессии. М.: Недра. 2003 г.
2. Кудряшов Б.Б., Кирсанов А.И. Бурение разведочных скважин с применением воздуха. М.: Недра. 1990 г.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ БУРЕНИЯ СКВАЖИН

Фролова М.С., Куликов В.В.

kulikovvv@mgi-rggru.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

К применяемой технологии бурения скважины в общем случае предъявляются следующие основные требования [1]:

1. Достижение требуемого качества работ.

2. Обеспечение как можно более высокой производительности процесса бурения, выражающейся в скорости процесса сооружения скважины.

3. Обеспечение как можно более низких финансовых затрат на ведение работ в виде стоимости процесса бурения скважины.

Сочетание трёх основных факторов – качества, общего времени выполнения работ и суммарных затрат на производство буровых работ даёт экономический эффект с учётом всех требований. Время и затраты на бурение оцениваются суточной производительностью и стоимостью 1 м пробуренной скважины соответственно, что является экономической оценкой эффективности бурения. Для определения эффективности применяемой технологии бурения скважины необходимо использовать корректную методику оценки.

Как правило, на практике применяют оценку по одному из двух фундаментальных показателей при требуемом качестве работ: оценку по стоимости при фиксированном времени бурения или оценку по времени бурения (т. е. по производительности) при заданной стоимости работ.

Корректная оценка эффективности применяемых технологий обязательно должна базироваться на одновременном учёте качества, стоимости и производительности выполняемых буровых работ или только стоимости и производительности при фиксированном достигнутом качестве.

Методика учёта финансовых и временных затрат в едином показателе в форме критерия оценки эффективности буровых технологий, учитывающего одновременно стоимость бурения 1 м или 1 суток сооружения скважины и суточную производительность труда, предложена Куликовым В.В. [2 – 6]:

$$(q_{1c})_{\text{общ}} = C_1 \cdot t_1 = C_1 / \text{Пр} = C_2 \cdot t_1^2 = C_2 / \text{Пр}^2 \rightarrow \min, \quad (1)$$

где $(q_{1c})_{\text{общ}}$ – критерий оценки эффективности буровых технологий по конечным результатам производства работ, выраженный через стоимость бурения 1 м скважины и через стоимость 1 суток сооружения скважины, руб. · сут. / м²; C_1 – стоимость бурения 1 м скважины, руб. / м; t_1 – время бурения 1 м скважины, сут. / м; Пр – суточная производительность бурения, м / сут.; C_2 – стоимость 1 сут. сооружения скважины, руб. / сут.

$$C_1 = C / L, \quad (2)$$

где C – полная стоимость сооружения скважины, руб.; L – длина ствола скважины, м.

$$t_1 = t / L, \quad (3)$$

где t – полное время сооружения скважины, сут.

$$\text{Пр} = 1 / t_1. \quad (4)$$

$$C_2 = C / t. \quad (5)$$

Чем меньше величина $(q_{1c})_{\text{общ}}$, тем эффективнее применяемая технология бурения, поэтому следует стремиться к выполнению условия $(q_{1c})_{\text{общ}} \rightarrow \min$. Качество выполненных работ при этом принимается достаточным и неизменным и непосредственно в значении величины $(q_{1c})_{\text{общ}}$ не учитывается в силу сложности его универсального формализованного представления на данном этапе исследований.

Значимую роль критерий оценки эффективности буровых технологий (1) играет при сравнительной оценке нескольких технологий [2-6]. Так, он позволяет ответить на вопрос: сооружение какой из двух скважин (при одинаковом качестве работ, но разных технологиях бурения) более эффективно, если по результатам бурения суммарная стоимость 1 м первой скважины выше, а затраты времени на его бурение меньше, чем те же показатели по

второй скважине. Ошибка в сравнительной оценке может привести к существенным просчётам в выборе и стимулировании перспективных решений и технологий и в конечном итоге к низкой конкурентоспособности применяемых буровых технологий.

К недостаткам решения (1), которое учитывает финансовые и временные затраты на процесс бурения исключительно в равновесной форме, можно отнести его локальность [1]. Однако «вес» (значимость в конкретных условиях) каждого из показателей в (1) может быть различен в силу специфики разведки или эксплуатации данного месторождения: иногда сроки выполнения буровых работ играют бо'льшую роль по отношению к финансам, иногда наоборот. По этой причине критерию оценки эффективности буровых технологий следует придать более общую форму представления. Применительно к (1) она примет вид [1]:

$$(q_{1c})_{\text{общ}} = C_1^a \cdot t_1^b = C_1^a / \text{Пр}^b \rightarrow \min, \quad (6)$$

где $(q_{1c})_{\text{общ}}$ – критерий оценки эффективности буровых технологий по конечным результатам производства работ, учитывающий в общем случае возможную неравновесность показателей стоимости и времени бурения 1 м скважины, руб. · сут. / м²; a, b – безразмерные числа, отражающие значимость каждого из показателей и принимаемые в соответствии с конкретными условиями ведения работ: $0 \leq a \leq 1, 0 \leq b \leq 1$.

Тогда, при $a = 0$ и $b = 1$ получим хорошо известные частные решения:

$$t_1 \rightarrow \min, \quad (7)$$

$$\text{Пр} \rightarrow \max. \quad (8)$$

А при $b = 0$ и $a = 1$ имеем не менее значимое условие

$$C_1 \rightarrow \min. \quad (9)$$

Таким образом, выше представлена новая обобщённая форма критерия оценки эффективности буровых технологий (6), позволяющая проводить сравнительный анализ последних и учитывающая возможную неравновесность (значимость) показателей стоимости бурения 1 м скважины и суточной производительности сооружения скважины в конкретных условиях разведки или эксплуатации месторождения.

Литература

1. Куликов В.В., Фролова М.С. Оценка эффективности технологий бурения геолого-разведочных и геотехнологических скважин. // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. 2016. № 2. С. 89 – 90.
2. Ребрик Б.М., Куликов В.В. Критерий оценки эффективности буровых технологий // X Международная конференция «Новые идеи в науках о Земле». Доклады. В 3-х томах. М.: РГГРУ. 2011. Том 2. С. 309 – 310.
3. Ребрик Б.М., Куликов В.В. Обобщённый критерий сравнительной оценки эффективности применяемых буровых технологий // Наукові праці Донецького національного технічного університету (ДонНТУ). Серія «Гирнично-геологічна» / Редкол.: Башков Є.О. (голова) та інші. – Випуск 14 (181). – Республіка Україна. Донецьк: Державний вищий навчальний заклад (ДВНЗ) «Донецький національний технічний університет (ДонНТУ)», 2011. С. 226 – 230.
4. Ребрик Б.М., Куликов В.В. Сравнительная оценка эффективности технологий строительства нефтяных и газовых скважин по конечным результатам работы // Инженер-нефтяник. 2010. № 4. С. 19 – 23.
5. Ребрик Б.М., Куликов В.В. Сравнительная оценка эффективности технологий бурения скважин на твёрдые полезные ископаемые по конечным результатам работы // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. 2011. № 3. С. 83 – 87.
6. Ребрик Б.М., Куликов В.В. Сравнительная оценка эффективности технологий строительства газовых скважин // Научный журнал Российского газового общества. 2014. № 1. С. 107 – 112.

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ БУРЕНИЯ

Ганин И.П.

ipg59@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Применение нечеткой логики открывает новые возможности в создании автоматических систем управления технологическим процессом бурения.

Функционирование любых систем управления, в том числе систем на основе нечеткого управления, основано на определении входных параметров, которые измеряются или вычисляются. В практике бурения основным параметром является скорость бурения. Мгновенная механическая скорость бурения $V_{мех}$ регистрируется непосредственно, а средние (за рейс, за сутки, коммерческая) скорости вычисляются [1].

Определение скорости бурения производится с целью оптимизации процесса бурения. Критерием оптимизации являются время и величина эксплуатационных затрат на 1 м проходки [2]. Разработано достаточное количество моделей управления технологическим процессом бурения на основе данного критерия. Однако их реализация непосредственно на буровой затруднена тем, что механическая скорость бурения является результатом действия как минимум трех факторов: осевой нагрузки на забой со стороны породоразрушающего инструмента – $C_{ос}$, частоты его вращения – $n_{об}$ и расхода промывочной жидкости – Q . Эти параметры относятся к категории управляющих воздействий, но управление ими трудно формализуемо методами классической математики.

Свойства пород не относятся к числу плавно и непрерывно меняющихся. Описывающие их свойства функции не являются гладкими. В лучшем случае они относятся к классу кусочно-непрерывных функций. Сопротивление пород разрушению может часто и резко меняться, возможны внезапные проявления других факторов. Поэтому в производственной практике углубка скважин обычно осуществляется опытными бурильщиками, хорошо знающими конкретный горно-геологический разрез, обладающих способностями быстро, а главное адекватно реагировать на изменение условий бурения. Но все это не исключает возможности применения автоматических регуляторов на интервалах бурения с более или менее плавно меняющимися свойствами горных пород [3]. Важно только своевременно просигнализировать бурильщику о необходимости перехода на ручной режим управления бурением. Ручное управление процессом бурения часто основано на применении совсем неоднозначных понятий «немного добавить (убавить) осевой нагрузки», «увеличить (уменьшить) частоту вращения», «изменить расход промывочной жидкости». Формализация подобных поведенческих инструкций может быть осуществлена методами теории нечетких множеств и построения нечетких алгоритмов.

Нечеткая логика – раздел современной математики, позволяющий формализовать и перевести на язык математики интуитивные знания и умения специалистов-практиков, знания и умения которых приобретены в результате большого опыта работы. К концу XX-го века нечеткая логика превратилась в популярный прикладной метод, который используется везде, где трудно формально описать производственные процессы. Основной идеей теории нечетких множеств и нечеткой логики является описание явлений и понятий, которые имеют многозначный и неточный характер. Классическая теория множеств и булева логика не позволяют эффективно решать подобные задачи. В настоящее время на основе нечеткой логики создаются системы автоматизированного управления различными устройствами – системы регулирования режимами работы агрегатов, системы диагностики, экспертные системы для поддержки принятия решений и др. Возможности у нечетких систем достаточно широкие – от простых устройств бытового назначения до серьезных систем обеспечения производства. Регуляторы, функционирующие на основе нечеткой логики, позволяют не только автоматически регулировать параметры объекта (плавно изменять их в некоторой

окрестности от заданного значения), но и установить взаимосвязь между параметрами и даже изменять область регулирования в зависимости от ситуации.

Несмотря на то, что применение теории нечетких множеств не предполагает знания точных математических моделей самих процессов, при применении нечеткой логики необходимо решать проблемы нечеткого вывода, связанные с принятием решений на основе нечетких условий. Типовая структура модуля нечеткого управления состоит из следующих четырех компонентов: базы правил, блока фузификации, блока выработки решений, блока дефузификации. База правил (лингвистическая модель) – основной элемент нечеткой системы. На основе множества нечетких правил вычисляются управляющие воздействия. Каждое правило продукции состоит из части *IF* (*ЕСЛИ*) называемой посылкой, и части *THEN* (*ТОГДА*) называемой следствием. «Посылка правила» содержит набор условий, а «следствие правила», соответственно, содержит вывод, что очень близко к естественному человеческому общению и программированию. В общем виде, и в части *IF*, и в части *THEN* присутствует нечеткость. При проектировании нечеткого управления оценивают достаточность количества нечетких правил, их непротиворечивость и наличие корреляции между отдельными правилами. Это наиболее сложный и трудоемкий этап, требующий одновременно специальной математической подготовки и профессиональных знаний об объекте регулирования. Системы управлений с нечеткой логикой оперируют нечеткими множествами, поэтому конкретные величины измеряемых параметров должны быть переведены в нечеткие множества, что обеспечивает операция фузификации. Сформированные нечеткие множества подаются на вход блока выработки решений. На выходе из этого блока, в результате соответствующих преобразований по сформированным обобщенным правилам, формируется несколько нечетких множеств с соответствующими функциями принадлежности (либо одно нечеткое множество со своей функцией принадлежности). Далее решается задача отображения с помощью базы правил нечетких множеств (либо одного нечеткого множества) в единственное значение управляющего воздействия подаваемого на вход объекта, например дроссель бурового станка или тормоз лебедки. Такое решение называется дефузификацией и реализуется в одноименном блоке. Существуют различные методы дефузификации: по среднему центру, по сумме центров, центру тяжести, максимуму функции принадлежности. Известны варианты реализации модулей нечеткого управления, например метод нечеткого управления Такаги-Сугено-Канга, достаточно распространенный среди систем адаптивного типа. В отличие от модулей управления, в которых используется база правил с обеими нечеткими частями *IF* и *THEN* алгоритм Такаги-Сугено предусматривает нечеткость правил только в части *IF*, а в части *THEN* требуется присутствие функциональной зависимости – в модели вывода Такаги-Сугено функция заключения определяется функциональной зависимостью. Благодаря этому, дефузификатор на выходе системы не требуется, а модель вывода существенно упрощается. Применительно к бурению, при невозможности определения точных характеристик буримых пород, для обеспечения приемлемых показателей по механической скорости бурения, оператор-бурильщик имеет возможность перенастроек регулирующей подачу системы исходя из личного опыта.

Литература

1. Калинин А.Г. «Практическое руководство по технологии бурения скважин на жидкие и газообразные полезные ископаемые» / А.Г. Калинин, А.З. Левицкий, А.Г. Мессер, Н.В. Соловьев, – М.: 2001 г.
2. Козловский Е.А. «Кибернетика в бурении» / Е. А. Козловский, В. М. Питерский, М. А. Комаров. – М.: Недра, 1982. – 300 с.
3. Ганин И.П. Выбор рационального режима подачи бурового снаряда на забой с целью увеличения проходки на коронку. Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. техн. наук. – М.: 1989.
4. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. – М.: Мир, 1976. – 166 с.
5. Тэрано, Т., Асаи, К., Сугэно, М. Прикладные нечеткие системы. – М.: Мир, 1993.- 368 с.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПЕРАЦИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ СКВАЖИН

Ганин И.П.

ipg59@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Исследование операций ориентировано на решение практических задач, которые можно описать с помощью математических моделей. Исследование операций входит в состав Теории выбора и принятия решений.

Проектирование технологических процессов бурения геологоразведочных скважин, в том числе строительство глубоких скважин на нефть и газ, неразрывно связано с оптимизацией данных процессов. Основными критериями оптимизации является время и величина эксплуатационных затрат на 1 м проходки [3]. Именно они определяют выбор оптимальных стратегий бурения. Однако методы оптимизации применимы и обеспечивают неплохие результаты исключительно в условиях определенных и достоверных исходных данных. В отличие от этого проектирование скважин осуществляется в условиях неполной, а во многих случаях недостоверной информации.

Для выбора рациональных типов и конструкций породоразрушающего инструмента при бурении нефтяных и газовых скважин рекомендуется проводить классификацию горных пород конкретного геологического разреза, выделяя в этом разрезе характерные пачки. Для разделения проектного геологического разреза на характерные пачки применяется метод «реперных» долот, позволяющий обоснованно группировать смежные разности горных пород в характерные пачки, а также устанавливать границы залегания различных с точки зрения буримости пород. «Характерными» в рассматриваемом геологическом разрезе пачками пород назначаются интервалы, сложенные соседними разностями горных пород, в интервалах залегания которых различие величин проходок на «реперные» долота статистически незначимо, т.е. рассматриваемые пачки пород однородны по величине проходки на реперные долота, что является критериальным признаком однородности. Строятся гистограммы содержания (%) в пачках разных по твердости и абразивности горных пород и сравниваются с эталонными гистограммами. Эталонным гистограммам поставлены в соответствие типы шарошечных долот, обеспечивающих минимум эксплуатационных затрат на проходку 1 м скважины. В данной методологии присутствует определенная неоднозначность – от того, как будут сгруппированы породы в пачки, по внешнему виду типовых диаграмм, зависит назначение рациональных типов породоразрушающего инструмента на различные интервалы бурения [2]. Кроме типов инструмента необходимо выбирать еще и производителя инструмента, качество инструмента и ряд других значимых с точки зрения бурения факторов. В рассматриваемом случае мы имеем дело с математической задачей выбора одной оптимальной или смешанной – состоящей из нескольких стратегий, из ряда доступных нам стратегий бурения скважин.

Решением подобных задач занимается теория игр – раздел исследования операций, изучающий оптимальность стратегий, возникающих в условиях конфликта интересов. Под конфликтом понимаются обстоятельства, в которых участвуют стороны – игроки, имеющие собственные цели и интересы, и применяющие соответствующие наборы доступных им действий – стратегий в зависимости от этих самых интересов. Понятие «стратегия» в теории игр является одним из основных. Под стратегией игрока понимают совокупность правил, которые определяют однозначно выбор (решение) игрока при каждом личном ходе в зависимости от сложившейся ситуации. Чаще всего выбор игрок принимает в ходе самой игры в зависимости от конкретной ситуации, но с точки зрения математики ничего не меняется, если решения анализируются и принимаются игроком заранее. Игрок заблаговременно составляет перечень всех возможных ситуаций и предусматривает свое решение (исход) для каждой из них – составляет так называемую игровую матрицу. Составление игровой матрицы с точки зрения теории необходимо для любой игры, но не всегда реали-

зуюмо на практике. Построение игровой матрицы наиболее ответственный этап, так как неточные оценки решений (исходов), допущенные в процессе заполнения ячеек матрицы, не компенсируются вычислительными методами и приводят к ошибочному итоговому результату. Принятие одного из алгоритмов действий означает, что игрок выбрал определенную стратегию. При наличии игровой матрицы оптимальная стратегия определяется с применением формальных математических методов. Но ситуации, связанные с проектированием технологических процессов бурения скважин по своим особенностям более соответствуют одному из разделов теории игр – «играм с природой» (иначе «теории статистических решений»). В отличие от приложений теории игр в задачах теории статистических решений неопределенная ситуация не имеет антагонистической конфликтной окраски и зависит от объективной действительности, которую принято называть «природой». Отсутствие сознательного противодействия усложняет задачу выбора решения, а не упрощает ее. Лицу, принимающему решение в «играх с природой» труднее обосновать свой выбор. В игре против сознательного противника элемент неопределенности снимается тем, что приходится «думать» и себя и за противника – «принимать» за него решения, наиболее неблагоприятные для нас самих. В игре же с природой подобная концепция не подходит. С учетом этого аспекта теория статистических решений – достаточно «шаткая» в смысле рекомендаций наука [1].

В матричных играх с природой в качестве оппонента выступает совокупность неопределенных факторов, влияющих на эффективность принимаемых решений. Метод наиболее подходит для решения задачи подбора рационального породоразрушающего инструмента на различных интервалах бурения. Задача может быть поставлена для одного из двух условий: 1) условий риска, когда известна функция распределения вероятностей стратегий природы, например, случайной величины появления каждой из предполагаемых конкретных экономических или производственных ситуаций; 2) условий неопределенности, когда нет возможности получить информацию о вероятности появления состояний природы.

Неопределенность – это недостаточная, недостоверная информация или ее отсутствие при принятии решения. Моделирование в условиях неопределенности соответствует полному отсутствию некоторых необходимых для этого данных. При принятии решений в условиях неопределенности применяются следующие критерии: – максиминный критерий Вальда; – критерий минимального риска Севиджа; – критерий пессимизма-оптимизма Гурвица; – принцип недостаточного основания Лапласа.

Максиминный (минимаксный) критерий основан на консервативном осторожном поведении лица, принимающего решение, и сводится к выбору наилучшей альтернативы из наихудших. Критерий Сэвиджа стремится смягчить консерватизм минимаксного (максиминного) критерия путем замены определенной модернизации его игровой матрицы. Критерий Гурвица охватывает ряд различных подходов к принятию решений – от наиболее оптимистичного до наиболее пессимистичного (консервативного). Критерий Лапласа опирается на принцип недостаточного основания, который гласит, что, поскольку распределение вероятностей состояний $P(s_j)$ неизвестно, нет причин считать их различными. Следовательно, используется оптимистическое предположение, что вероятности всех состояний природы равны между собой, т.е. $P\{s_1\}=P\{s_2\}=...=P\{s_n\}=1/n$ [4].

Литература

1. Вентцель Е. С. Исследование операций: задачи, принципы, методология. — 2-е изд., стер. - М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988.- 208 с.- (Пробл. науки и техн. прогресса).
2. Калинин А.Г., Левицкий А.З., Мессер А.Г., Соловьев Н.В. «Практическое руководство по технологии бурения скважин на жидкие и газообразные полезные ископаемые», 2001 г.
3. Козловский Е.А. «Кибернетика в бурении» / Е. А. Козловский, В. М. Питерский, М. А. Комаров. – М.: Недра, 1982. – 300 с.
4. Таха, Хемди А. Введение в исследование операций, 7-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 912 с.: ил. – Парал. тит. англ.

ПРОФИЛИ НА ОСНОВЕ ТРАНСЦЕНДЕНТНЫХ КРИВЫХ

¹Егоров П.П., ²Тунгусов А.А., ²Егоров Д.П.

¹ООО «АйДиЭс Навигатор», Москва; ² Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Проектные траектории скважин представляют разнообразные комбинации отрезков прямых линий, гладко сопрягающихся с дугами окружностей различных диаметров. Большинство запатентованных профилей отличаются последовательностью чередования линейных и круговых участков. Такой подход к проектированию оправдывается упрощением расчётов. Однако, в точках перехода от одного радиуса к другому или к прямолинейному отрезку график кривизны, представляющий собой кусочно-постоянную линию, разрывается. Наличие разрыва противоречит основному уравнению изгиба колонны как упругого стержня, которое теряет смысл в точках разрыва. Поэтому колонна может вести себя неуправляемо, отходить от стенки в местах разрыва кривизны или, наоборот, упираться в стенку, что подтверждается на практике усложнением работ с колонной. Испытания скважин показывают, что износ колонны и аварийные ситуации происходят в колонне как раз в местах расположения скачков кривизны изучаемых профилей [1].

Первые попытки улучшить геометрические характеристики проектируемых профилей относятся к середине XX века. Исследованиями М.П. Гулизаде установлено, что при работе с отклонителем искривление стволов скважин происходит по параболической траектории. Автор данной методики частично заменяет окружности степенными параболоми. При этом предполагается, что ствол скважины на участках набора и падения зенитного угла искривляется с переменной интенсивностью, и для вычисления параметров траектории ствола скважины используются логарифмические и квадратичные уравнения [2].

В зарубежных работах с целью уменьшения сил сопротивления предлагалось выбор стволового профиля в соответствии с уравнением цепной линии, не имеющей скачков кривизны (за исключением крайних точек). Таким образом, в пределе уравнение изгиба длинного упругого стержня асимптотически стремится к уравнению цепной линии:

$$y = \frac{a}{2} (e^{x/a} + e^{-x/a}) = a \cdot ch \frac{x}{a}$$

Этот профиль может быть использован для плавного набора угла наклона ствола скважины и уменьшения трения при движении инструмента. Однако, малейшие ошибки в проведении реального профиля противоречат гипотезе цепной линии.

Более привлекательным представляется предложение Дао и Ширин-Заде [2] проводить криволинейный профиль по кривой оптимального быстрогодействия по времени, известной под названием «брахистохроны». По мнению авторов, это позволит максимально приблизить совпадение проектируемого и фактического профилей. При этом скачков кривизны на данном профиле нет, как и в случае с цепной линией, а упругие свойства колонны не рассматриваются. После бурения вертикального участка, до забоя следует однопрофильный бесступенчатый участок по траектории, определяемой из соотношения:

$$\begin{aligned}x(\theta) &= 0,5 \cdot H \cdot [\theta - \sin \theta + \mu \cdot (1 - \cos \theta)] \\y(\theta) &= 0,5 \cdot H \cdot [\theta - \cos \theta + \mu \cdot (\theta + \sin \theta)]\end{aligned}$$

где x – горизонтальная координата траектории; y – вертикальная координата траектории; $\theta/2$ – зенитный угол; μ – коэффициент трения; H – линейный масштабный коэффициент.

Кривая обеспечивает наибо́льший спуск материальной частицы под действием силы тяжести из начальной точки в конечную, с учетом сил сопротивления движению частицы. Экспериментальная проверка данной теории дала положительные результаты, и был получен экономический эффект: на шельфе Вьетнама были пробурены три скважины, подтвердившие уменьшение сил сопротивления на 10–20% при движении бурильной и обсадной колонны, а энергозатрат на 20–25%.

Интересным решением проектирования профилей скважин является методика расчета, основанная на построении участков, где в качестве проектируемой кривой использу-

ется клотоида – бесконечная спираль «сворачивающиеся» к предельной точке, которая задается параметрическими уравнениями:

$$x(s) = \sqrt{\frac{2}{p}} \cdot \int_0^s \cos(t^2) dt; \quad y(s) = \sqrt{\frac{2}{p}} \cdot \int_0^s \sin(t^2) dt; \text{ где } s \text{ – длина дуги.}$$

Этот метод, по мнению авторов, позволит создать энергосберегающий профиль, соответствующий естественному изгибу бурильной колонны в скважине, что снизит количество аварий, связанных с самопроизвольным искривлением, а также обеспечит создание эффективной нагрузки на долото [1]. Недостатком же является наличие сложных параметрических уравнений, включающих интегральные функции, затрудняющих определение координат в практических расчетах траектории искривленных участков скважины.

В работе [3] представлен еще один метод проектирования профиля скважины с непрерывной кривизной. Такой способ построения траектории участков набора кривизны и сопряжения основан на их сопряжении с помощью кривых – укороченных эпи- или гипоциклоиды, которые описываются параметрическими уравнениями вида:

$$x = e[(z - 1)c_0 \cdot \cos \tau + \cos(z - 1)\tau]; \\ y = e[(z - 1)c_0 \cdot \sin \tau + \sin(z - 1)\tau];$$

где e – эксцентриситет; z – число ветвей циклоиды; c_0 – безразмерный коэффициент внецентроидности; τ_z – угловой параметр точки перегиба, в которой кривизна циклоидальной кривой равна нулю.

В работе [4] предлагается оригинальный метод для усовершенствования траектории энергосберегающего профиля наклонно направленных скважин с непрерывной кривизной на основе плоских трансцендентных кривых. Таким образом, траектория скважины выполняется на основе трактрисы, описываемой параметрическими уравнениями вида:

$$x = \pm a \cdot \left(\ln \left(tg \frac{t}{2} \right) + \cos t \right) \quad y = a \cdot \sin t,$$

где a – постоянный параметр; t – угол между касательной к вертикальной оси.

Представленные расчёты показывают, что по сравнению с четырехинтервальным профилем, содержащим вертикальный, наклонно прямолинейный и два искривленных участка, имеющим одинаковое с расчётными данными отклонение забоя скважины от вертикали, сокращение общей длины проектируемой скважины составит 15 %.

Следует отметить, что при выборе того или иного типа и вида профиля необходимо учитывать конкретные технологические и горно-геологические условия. Проектирование профиля и других организационно-технологических мероприятий, обеспечивающих его реализацию, следует рассматривать как единое целое. При этом следует максимально использовать достоинства выбранного профиля скважины.

Литература

1. Гусман А.М., Оганов Г.С., Барский И.Л. Научно-методические основы проектирования и расчета профиля скважин с непрерывной кривизной // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море, №2, 2012.
2. Оганов Г.С., Пинскер В.А., Ширин-Заде С.А. Новые методы построения профилей наклонно направленных скважин, разработанные на основе свойств некоторых трансцендентных математических кривых // М.: Современные тетради, 2008.
3. Профиль наклонно направленной скважины. Патент на полезную модель. RU 93447 U1, E 21 В 7/04, опублик. 27.04.2010.
4. Двойников М.В., Ошибков А.В. Исследование и разработка профилей наклонно направленных скважин на основе трансцендентных кривых // Нефть и газ Западной Сибири: материалы международной научно-технической конференции. Т.2. Тюмень, ТюмГНГУ, 2013.

БОКОВОЙ ОТБОР КЕРНА

¹Егоров П.П., ²Тунгусов А.А.

¹ООО «АйДиЭс Навигатор», Москва; ²Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

В последнее время из-за повсеместного распространения технологии разработки нетрадиционных залежей отбор репрезентативных образцов пород, не связанный с большими затратами и неэффективностью традиционных методов керноотбора, стал насущной задачей. Высокие почасовые ставки использования глубоководных буровых установок требуют повышения эффективности и надежности при выполнении работ. В этих условиях применение традиционных методов отбора керна может быть экономически неэффективным. При большом количестве доступного для анализа кернового материала нефтегазодобывающие компании имеют намного больше шансов успешной разработки нетрадиционных залежей. Буровой шлам, т.е. обломки породы, разрушаемой буровым долотом и поднимаемые на поверхность при циркуляции бурового раствора, является еще одним источником образцов пород. Однако такие образцы пород не могут использоваться для точного определения характеристик пород из-за повреждений во время бурения и невозможности точного указания глубины, с которой они были извлечены при циркуляции раствора. Полноразмерные керны или, как их еще называют, традиционные керны – это непрерывные фрагменты пластовой породы, вырезанные при помощи полого колонкового долота. Часто в глубоководных поисково-оценочных скважинах длина керна, отобранного за одну спускоподъемную операцию, составляет до 81 м. Чем больше длина интервала отбора керна, тем больше риск прихвата керноприёмников и повреждения керна.

Боковые керны – это цилиндрические образцы пород, отобранные перпендикулярно стволу скважины. Обычно такой керн отбирается при помощи инструментов, спускаемых в скважину на кабеле. Подъем боковых кернов из скважины может выполняться сравнительно быстро, объем извлеченного за один рейс керна может охватывать сразу несколько целевых интервалов. Боковой отбор керна – это экономичная альтернатива традиционному методу отбора керна. Одним из удобств бокового метода отбора керна является то, что отбор керна производится после записи каротажных диаграмм. Это позволяет петрофизикам выбирать глубину отбора керна по интерпретации каротажных диаграмм в открытом стволе. Кроме того, боковой отбор керна является дополнительным способом получения данных там, где это невозможно при помощи традиционных методов. Из-за своего относительно небольшого размера по сравнению с обычным керном, отобранный из неоднородных пластов боковой керн может не отражать характеристики пород в масштабах пласта. Вдобавок к этому, породы, из которых был взят боковой керн, могут не обладать важнейшими характеристиками, которые нужны геологам для анализа характеристик коллектора, особенно в сложенных из песка и глинистых сланцев слоистых толщах, органогенных сланцах и трещинных коллекторах.

Существуют два способа отбора бокового керна – ударный и вращательный. Из этих двух методов ударный метод отбора керна является наиболее распространенным. Ударные керноотборники, которые впервые стали применяться в 30-х годах прошлого века, состоят из полых бойков («пуль»), выстреливаемых в пласт при помощи заряда взрывчатого вещества. В настоящее время спускаемые на кабеле ударные инструменты выпускаются всеми крупными сервисными компаниями. Стреляющие керноотборники, такие как хронологический керноотборник (chronological sample taker) CST компании Schlumberger, внешне похожи на обычные ударные инструменты, изобретенные почти сто лет назад, но в результате усовершенствований стреляющие керноотборники стали надежными и экономически эффективными инструментами, применяющимися по сей день. Стреляющие керноотборники снабжены полыми цилиндрическими бойками, установленными на корпусе. Бойки выстреливаются в породу из корпуса при помощи заряда взрывчатого вещества. После спуска на необходимую глубину бойки выстреливаются по очереди при помощи элект-

трических взрывателей. Бойки прикреплены к корпусу стальными тросами, которые облегчают извлечение керна из стенки ствола. Геометрическую форму бойков и силу зарядов подбирают в соответствии с характеристиками породы, из которой отбирается керн. Керны твердых пород при выстреливании бойка обычно разбиваются. Это может привести к потере кернового материала из керноотборника при подъеме на поверхность. Из мягких пород керн отбирать легче, хотя в слабосцементированных породах керноотборники могут проникать так далеко, что их подъем становится невозможным. Образцы, взятые из слабосцементированных пород, могут вымываться из бойков под действием турбулентности бурового раствора во время подъема на поверхность через столб бурового раствора. Для отбора керна в слабосцементированных породах на бойки устанавливаются режущие кольца, сокращающие глубину проникновения бойков. Кроме того, чтобы облегчить извлечение бойков из породы, в них могут закладываться заряды меньшей мощности.

Хотя ударный метод является экономичным и быстрым, его применение может вызвать некоторые осложнения. В результате удара бойков о породу может произойти (и обычно происходит) повреждение керна. И твердые, и мягкие породы разрушаются под действием удара бойка, и это приводит к изменениям свойств образца. Слабосцементированные породы при ударе бойка подвергаются сжатию, а глинистая корка с внутренней стенки скважины может вдавливаясь в скелет породы керна, изменяя тем самым его характеристики. Поэтому в некоторых условиях, особенно в твердых породах и при поисковом бурении в глубоководных и нетрадиционных коллекторах предпочтительным методом является вращательный отбор керна. Вращательные боковые керноотборники оборудованы небольшим долотом, позволяющим вырезать образцы керна цилиндрической формы из стенок ствола скважины. Вращательные керноотборники были разработаны главным образом, чтобы устранить некоторые недостатки ударных керноотборников. Механические искажения образцов породы в результате удара бойка отсутствуют в кернах, отобранных вращательным способом. Вращательный способ отбора керна позволяет сохранить поровую структуру породы. В отличие от кернов, полученных ударным методом, керны, отобранные вращательным методом, позволяют проводить точные измерения пористости, проницаемости и капиллярного давления. Для отбора керна вращательным способом, как и для обычного бурения и отбора керна, создан целый ряд долот различной конструкции, предназначенных для применения в различных породах. Долото прорезает цилиндрический канал в породе непосредственно из стенки скважины. Затем инструмент отрезает цилиндрический керн и втягивает керн внутрь корпуса. В зависимости от конструкции снаряда, процесс повторяется до тех пор, пока керноотборник не заполнится керовым материалом.

Боковой керн используется для проверки результатов каротажа и эмпирического исследования петрофизических и геофизических характеристик. Глубины отбора керна выбираются по результатам интерпретации данных каротажа; гамма-каротаж и каротаж потенциалов самопроизвольной поляризации применяются для корреляции глубин между результатами каротажа в открытом стволе и глубинами отбора керна. Добывающие компании опробовали различные подходы к анализу керна из сланцевых залежей. Геологи и инженеры рассматривают боковой керн как экономичную альтернативу традиционному керну.

Литература

1. Агарвал А., Ларонга Р., Уокер Л. Отбор керна вращательным боковым керноотборником – размер имеет значение // «Нефтегазовое обозрение», Сборник II: избранные статьи из журнала «Oilfield Review», том 25, № 2 (лето 2013 г.); том 25, № 3 (осень 2013 г.); том 25, № 4 (зима 2013 – 2014 гг.).
2. Калинин А.Г., Левицкий А.З., Никитин Б.А. Технология бурения разведочных скважин на нефть и газ // М., Недра, 1998.
3. Соловьёв Н.В., Кривошеев В.В., Башкатов Д.Н. Разведочное бурение // М., Высшая школа, 2007.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЗУБКОВ ДОЛОТА НА ЗАБОЕ СКВАЖИНЫ

Нахангов Х.Н., Бронников И.Д.

hoji79@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Интенсивный износ рабочего органа и увеличение энергоемкости процесса разрушения в процессе бурения наблюдается при их работе у контура стенки с плоскостью забоя скважины. Работа зубков и разрушения породы происходит в стесненных условиях. Поэтому показатели энергоемкости и параметры разрушения пород, при этих условиях, имеют более высокие показатели по сравнению с полученными при работе зубков на полуплоскости по Л.А. Шрейнеру. Следовательно, при образовании долотом и его рабочим органам – шарошкой, плоской почти горизонтальной формы забоя скважины с угловым контуром стенки и плоскости забоя, которая чаще всего, соответствует долотам с коническими шарошками чистого качения, распределение усилий по венцам и зубкам шарошки происходит неравномерно. Они работают при максимальном напряженном состоянии, а иногда критическом, их периферийные венцы и зубки преодолевают сопротивление в 2 – 3 раза больше чем средние венцы, которые работают в благоприятных условиях, приближенных к условиям ровной поверхности. Исходя из изложенного, периферийные венцы, зубки претерпевают высокую сопротивляемость пород, особенно работающие в угловой области забоя скважины, что соответственно сопровождается их быстрым износом или поломками и приводит к выходу из строя долота в целом.

Взаимодействие рабочих органов долота с породой в условиях забоя скважины должно основываться с одной стороны на закономерностях процесса разрушения горных пород и с другой стороны кинематики движения зубков и венцов шарошки, из которых состоит породоразрушающий инструмент. Процесс и механизм разрушения и кинематика долота зависит от условий, в которых они работают, от характера и направлении, взаимодействия рабочих органов, от их геометрии размеров и формы [1].

Разработанная нами математическая модель на базе пакета конечно элементного моделирования Ansys Workbench позволила осуществить экспериментальные исследования механизма взаимодействия рабочих элементов породоразрушающего инструмента непосредственно в условиях забоя скважины и на реальных породах.

Объемная расчётная модель была построена в Ansys Workbench, графическом интерфейсе Design Modeller рис.1. блоки размером 250x250x250 мм.

на боковых плоскостях блоков сделаны скважины диаметром 100 – 120 мм, глубиной 20 – 25 мм с плоской формой забоя.

зубок диаметром 10 мм высотой 30 мм со сферической головкой.

Вдавливание зубка производилась на различном расстоянии от контура стенки скважины, если расстояние вдавливания зубка от контура стенки скважины обозначить буквой – L, изменения расстояния брались относительно диаметра зубка т.е. $L = 0d$; $0,25 \cdot d$; $0,5 \cdot d$; d ; $1,5 \cdot d$.

Для проведения расчета смоделирован однородный массив в виде скважины и зуба.

При проведении расчета нами были заданы свойства материалов конструкции и среды в режиме Engineering Data.

Генерация конечно-элементной сетки производилась автоматически с параметрами Revlance Center = Fine, то есть мелкая сетка [2].

Вдавливание зубка производилась до момента первого максимального скачка разрушения. Исследовались зависимости параметров разрушения горных пород от расстояния действия зубка относительно стенки скважины L.

Исследования по вышеизложенной методике позволили определить величины усилия в зависимости от места расположения зубка в плоскости забоя скважины.

Построенная объёмная модель имитирует работу рабочих органов долота и определение силовых и геометрических параметров в зависимости от сопротивляемости пород и режима бурения скважин. Выполненные расчеты должны позволят определить рациональное расположение и параметры зубков на венцах с учетом максимального эффекта разрушения при минимальной затрате энергии, и минимального износа рабочих органов и узлов долота. Результаты расчета должны быть сопоставимы с результатами теоретических исследований кинематики и кинетики долота в условиях забоя скважины, что в конечном итоге должно позволить иметь ясное представление о параметрах и конструкциях новых типов долот, с заранее определенными силовыми и геометрическими параметрами.

Нами для удобства анализа параметры и усилия разрушения горных пород, рассматривается относительно данных вдавливания зубка по методике Л.А. Шрейнера [3].

Как например: отношение усилий при вдавливании зубка у контура стенки скважины – $P_{у.с}$, к усилию $P_{ш}$ по Л.А.Шрейнеру.

$$P_{отн} = \frac{P_{у.с}}{P_{ш}}$$

$P_{отн}$ – относительное усилие вдавливания зубка в условиях забоя скважины.

$P_{у.с}$ – усилия при вдавливании зубка у контура стенки скважины.

$P_{ш}$ – усилия штампа по Л.А. Шрейнеру.

При плоском забое, по экспериментальным данным, зубцы периферийных венцов испытывают усилие в 1,5÷3 раза превышающие усилие на полуплоскости (без скважины).

Поэтому, целесообразно проведение экспериментальных исследований изменения величины $P_{отн}$, в зависимости расположения зубка на расстояние L от стенки скважины. Результаты изменения относительного усилия разрушения горных пород при вдавливании зубка при различных расстояниях от стенки приведены в рис.3, где L – расстояние зубца от стенки скважины,

С помощью расчетов пакета конечно элементного моделирования Ansys Workbench нами определены относительное усилие вдавливания зубка в условиях забоя скважины в различных по крепости горных породах.

Полученные зависимости показывают, что при вдавливании зубка на расстоянии от стенки скважины, равной её диаметру, относительное усилие разрушения горных пород резко уменьшается и составляет, соответственно, 1,1; 1,06 и 1,01.

При увеличении расстояния от стенки скважины на 1,5 диаметра зубка относительное усилие разрушения горных пород, постепенно снижаясь во всех исследуемых горных породах, приближается к единице.

Экспериментальные исследования вдавливания зубков в зависимости от места расположения зубка на забое скважины позволили объяснить, почему зубки, работающие в угловой области забоя скважины, быстро изнашиваются и ломаются, по сравнению с расположенными близко к оси скважины.

Полученные нами результаты позволяют расстановку зубков, относительно поверхности забоя для горных пород различной крепости.

Литература

1. Шеметов П.А., Норов Ю.Д., Тошов Ж.Б. Повышение эффективности бурения взрывных скважин на карьерах / -Ташкент: ФАН, 2009. – 160 с.
2. Буряка В.А., Фокин В.Г., Солдусова Е.А., Глазунова Н.А., Адеянов И.Е. Инженерный анализ в ANSYS Workbench/ – Самара: СамГУ, 2010. 271 с.
3. Павлова Н.Н., Шрейнер Л.А. Разрушение горных пород при динамическом напряжении /-Москва: Недра, 1964.-160 с.Шамансуров И.И. Режимы вращательного бурения шпуров / – Ташкент: ФАН, 1981. – 166 с.

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕЖИМ БУРЕНИЯ В ЛЕДНИКАХ И В ЛЕДНИКОВЫХ ПОКРОВАХ

Чистяков В.К., Ковальчук В.С.

E-mail: vlada.1995@inbox.ru, Санкт-Петербургский Горный Университет,
Санкт-Петербург, Россия

Одним из значительных нетрадиционных подходов и технологических прорывов в исследованиях ледников и ледниковых покровов является разработка специальных буровых снарядов, способных быстро и надежно проникать в ледниковые и подледниковые толщи, получать и передавать на поверхность качественную информацию об их строении, составе и динамике. Используя достижения в лазерной технологии, исследователи из Франции разрабатывают в настоящий момент проект бурения и получения качественной информации «in situ» с помощью встроенного в скважинный электромеханический буровой снаряд лазерного спектрометра [1].

Для повышения производительности сооружения и информативности исследования глубоких скважин в центральных районах Антарктиды ими в проектах «ANR SUB-GLACIOR and ERC Ice&Lasers» [1] предусматривается применение для бурения вместо буровой колонны или грузонесущего электрического кабеля специального шлангокабеля, обеспечивающего энергией забойное буровое устройство и передачу получаемой информации от установленной в нем научной аппаратуры на поверхность. Использование шлангокабеля при глубоком бурении в Антарктиде позволяет эффективно решать проблемы очистки скважины от ледяного шлама, обеспечения длительной устойчивости ее ствола за счет создания необходимого гидростатического противодавления на стенки, проведения спускоподъемных и других операций. С целью проведения исследований льда непосредственно в скважине забойный буровой снаряд снабжен тепловым пенетратором, с помощью которого в центре забоя проплавляется опережающее отверстие небольшого диаметра для получения и исследования на установленном в снаряде лазерном спектрометре пробы воды. Результаты спектрального анализа передаются для дальнейшей обработки на поверхность. Проходка самой скважины осуществляется специальным забойным устройством с вращающимся кольцевым долотом, которым разрушается до номинального диаметра большую часть ее забоя. Образующийся при этом крошка (буровой шлам) транспортируется циркуляционным потоком специальной промывочной жидкости на поверхность, где собирается и используется в дальнейшем для получения дополнительной информации о ледниковых и подледниковых толщах.

Экспериментальную проверку разрабатываемой технологии бурения и исследования ледниковых и подледниковых толщ французские ученые предполагают провести в центральных районах Антарктиды, где мощность ледника достигает 3500 – 4000 м, а минимальная температура льда -55 С. Разрабатываемый макет бурового снаряда позволяет проходить скважину диаметром 120 мм при общей потребляемой мощности для бурения и проведения скважинных исследований не более 1000 Вт. В качестве промывочной среды используется кремнийорганическую жидкость, обладающей низкой вязкостью при отрицательных температурах, достаточной плотностью для создания необходимого гидростатического давления в скважине и отвечающей всем требованиям [4]. Проектная глубина бурения скважины в ледовой толще должна составить 3000 м.

В основе разработанных технологии бурения и исследования скважин в ледниках и в ледниковых покровах лежит теория температурного режима бурящейся скважины [2, 3], позволившая получать с высокой точностью аналитическое решение задачи о нестационарном распределении температуры в разнообразных промывочных средах в процессе их циркуляции в системе буровой снаряд – скважина с учетом всех основных факторов при общепринятых в горной теплофизике упрощающих допущениях, связанных с определением коэффициентов нестационарного теплообмена k_t и его интенсификации при изменении агрегатного состояния проходимых пород k_a .

В результате проведенных исследований сформулированная математическая модель процесса была сведена к линейному неоднородному дифференциальному уравнению второго порядка с постоянными коэффициентами, решение которого позволило получить распределение температуры в циркуляционных потоках по глубине скважины: внутри бурильных труб (нисходящий потоке промывочной среды) $t_1(h)$ и в кольцевом пространстве скважины $t_2(h)$ (восходящий поток).

Как показал проведенный анализ конкретных условий бурения, для практических расчетов аналитические зависимости можно упростить и для расчета температуры промывочной среды в скважине с точностью до $0,1^\circ\text{C}$ представить в виде следующих выражений для потоков:

в бурильных трубах

$$t_1 = -\left(\frac{r_2}{r_1}A^*e^{r_2H} + \frac{B^*}{r_1}\right)e^{r_1(h-H)} + A^*e^{r_2h} + C_1;$$

в кольцевом пространстве скважины

$$t_2 = \left(A^*e^{r_2H} + \frac{B^*}{r_2}\right)e^{r_1(h-H)} + A^*\frac{r_2}{r_1}e^{r_2h} + T_n;$$

где $C_1 = T_n - \sigma \frac{Gc}{k\pi}$; A, B, E – сокращающие соотношения; r_1, r_2 – корни характеристического уравнения; h – текущая координата глубины, м; $T_n = T_0 + \sigma h$ – средняя постоянная по глубине температура пород, $^\circ\text{C}$; T_0 – постоянная температура ледниковой толщи на поверхности $^\circ\text{C}$; σ – геотермический градиент ледниковой толщи, $^\circ\text{C}/\text{м}$; H – глубина скважины, м; G – весовой расход циркуляционной среды, кг/с; c – теплоемкость циркуляционной среды, Дж/кг*град.

Анализ полученных результатов позволяет сделать следующие основные выводы.

Температурный режим скважины при бурении в конкретных геологотехнологических условиях определяется, в основном, температурой ледовой толщи и условиями теплообмена в скважине. Он в меньшей степени зависит как от начальной температуры поступающего в скважину циркуляционного потока, так и от его конечной температуры на выходе из скважины.

Средние температуры циркулирующей в скважине промывочной жидкости в диапазоне изменения ее начальной температуры от -40°C до -20°C отличаются друг от друга и от средней температуры ледовой толщи в интервале бурения примерно на $(1 - 2)^\circ\text{C}$. Это подтверждает возможность использования для аналитических методов исследования теплообменных процессов в бурении в этих условиях теплофизические характеристики циркуляционных сред, определяемые для средних температур слагающих разрез толщ.

Характер распределения температуры в циркуляционных потоках промывочной среды при бурении скважин облегчает оптимизацию основных технологических процессов ее проходки: разрушения забоя и работы породоразрушающего инструмента, промывки и крепления.

Литература

1. Alemany and others, the SUBGLACIOR drilling probe: concept and design. (2014), submitted to Ann. Glaciol.
2. Кудряшов Б.Б., Яковлев А.М. Бурение скважин в мерзлых породах. – М.: Недра, 1983. – 286 с.
3. Кудряшов Б.Б. Чистяков В.К., Литвиненко В.С. Бурение скважин в условиях изменения агрегатного состояния горных пород. – Л.: Недра, Л.О., 1991. – 295 с.
4. Чистяков В.К., Степанов В.И., Талалай П.Г. Промывочная жидкость для бурения скважин в ледовых отложениях. Патент РФ №2168532. Бюллетень изобретений № 16, 2001 г.

РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ПРИ УТИЛИЗАЦИИ ОТРАБОТАННЫХ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ

Меретукова М.Р., Соловьев Н.В.

meretukovam@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Эксплуатация недр и увеличение объемов нефте- и газопереработки сопровождаются повышенными рисками загрязнения окружающей среды, начиная от этапа разведочного бурения скважин, заканчивая использованием нефтегазопродуктов. При этом, в процессе эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, образуется побочный продукт – отработанный буровой шлам.

В настоящее время осуществление утилизации бурового шлама сопряжено со многими трудностями из-за его сложного и разнообразного состава.

Следует отметить, что буровой шлам относится к вторичным материальным ресурсам, который по своему химическому составу и полезным свойствам может применяться в строительстве.

Шламы представляют собой уникальный техногенный продукт, особенность которого – технологическая пригодность для применения в строительстве.

В зависимости от степени загрязнения буровым раствором подбирается способ очистки бурового шлама.

После соответствующей очистки буровой шлам пригоден для применения в строительстве оснований буровых площадок (кустов скважин) для ненагруженных участков и/или других объектов, для устройства оснований и дополнительных слоев оснований автодорог, производства бетонов и т.д.

В данной работе рассматривается применение в строительстве бурового шлама с компонентным составом, приведенным в Таблице 1.

Таблица 1. -Компонентный состав бурового шлама

Компонент	при бурении эксплуатационных скважин, %	при бурении поисково-оценочных и разведочных скважин,%
Горная порода	63,1	64,1
Вода	26,9	26,0
Bentonite	0,5	0,5
Calcium Carbonate Fine 07-96 MI	3,6	3,9
Calcium Carbonate Medium MK 160 MI	3,6	4,7
Calcium Carbonate Coarse MK 400 MI	0,8	0,4
Soda ASH (карбонат натрия)	0,01	0,01
Caustik Soda (гидроксид натрия)	0,048	0,055
Данные показатели определяются расчетным путем		

Данный состав буровой шлам приобретает после применения четырехступенчатой системы очистки бурового раствора от выбуренной породы, данная система представляет собой ряд последовательных операций, включающий в себя дегазацию бурового раствора, грубую очистку на виброситах, тонкую очистку (песко- и илоотделение) – на гидроциклонных установках и в зависимости от технологии процесса удаление коллоидных частиц на

центрифуге. После прохождения системы очистки выбуренная порода поступает во временное сооружение.

Для подтверждения пригодности в строительстве проводились следующие испытания на буровой шлам:

— Определение классификации бурового шлама на соответствие требованиям ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация» по показателям механических свойств: гранулометрический состав [1], естественная влажность [2], влажность на границе текучести и раскатывания [2], число пластичности и показатель текучести [2], набухание [3], максимальная плотность и оптимальная влажность [4];

— Биотестирование токсичности бурового шлама;

— Радиационный контроль и санитарно-эпидемиологическая оценка по показателям радиационной безопасности [6, 7];

— Механические испытания бурового шлама [1, 2, 3, 4, 5]

По результатам испытаний согласно ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация» буровой шлам относится к техногенным грунтам и по своим характеристикам соответствует суглинкам легким пылеватым, твердым, средненабухающим.

Анализ полученных результатов после проведения вышеперечисленных испытаний на буровой шлам позволил подтвердить пригодность применения в строительстве данного материала.

Однако при бурении нефтегазовых скважин буровой шлам, как правило, содержит включения углеводородных компонентов, поступающих в выбуриваемый шлам в виде части химических реагентов, или при перебуривании горных пород продуктивных коллекторов, а также интервалов нефтепроявлений. В этом случае при утилизации таких отходов бурового шлама необходимо в первую очередь удалить углеводородную фракцию, которая может оказать отрицательное воздействие на окружающую природную среду или обитателей планируемых строительных сооружений. В этом случае необходимо использовать термические методы и специальные сорбенты, позволяющие полностью удалить или нейтрализовать углеводородную фракцию в составе отходов бурового шлама. [8]

Литература

1. ГОСТ 12536-2014 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава;
2. ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик;
3. ГОСТ 12248-2010. Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости;
4. ГОСТ 22733-2002. Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности;
5. ГОСТ 30416-2012. Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения;
6. СанПиН 2.6.1.2523-09 "Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009);
7. СП 2.6.1.2612-10 "Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010);
8. Соловьев Н.В., Ганджумян Р.А., Курбанов Х.Н. Охрана окружающей среды в нефтегазовой отрасли. Горный информационно – аналитический бюллетень (научно – технический журнал). 2015 г. (специальный выпуск) с. 725-727.

ПАРАМЕТРЫ ГАЗОЖИДКОСТНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГРП И РЕМОНТНЫХ РАБОТ В ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИНАХ

Соловьев Н.В., Швырёв С.В.

s.shvyrev@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

В последнее время особую актуальность приобрели исследования в области повышения эффективности работ по ГРП.

В Российской Федерации это связано с тем, что более 80% месторождений находится в поздней (завершающей) стадии разработки. Поэтому сейчас особенно остро стоят проблемы увеличения нефтеотдачи. За последние 20 лет добыча нефти путем механического воздействия на пласт увеличилась в 10 раз и составляет 60-70% от всех видов воздействия на пласт для интенсификации притока нефти. Больше половины этой доли составляет один метод – гидравлический разрыв пласта (ГРП). Это связано с тем, что эффективность его использования может достигать 60-70% от годовой добычи. Остальные методы предполагают прибавку максимум в 14%.

В существующих условиях повсеместного проведения гидроразрыва пласта с целью интенсификации притока флюида, проблема стоимости проведения таких работ получила должное рассмотрение со стороны ведущих компаний таких как: Татнефть, Юганск-Нефтегаз, Halliburton, ученых таких, как: профессора Роберта Летца, Университет штата Техас в Остине, профессора Джеймса Х. Джанкинса, Чикагский Университет в Индианаполисе, доктор наук Аудис Берд, Технический Университет Луизианы, Эрин Е Йост, ДеПол Университет Северной Каролины занимающихся усовершенствованием материалов, композиций, проектов и технологий освоения.

Несмотря на определенные успехи, в целом, достигнутые в этой области, проблема освещена еще недостаточно всесторонне. Это связано с постоянным введением в эксплуатацию методов и композиций применяемых при ГРП. Так, в литературе практически отсутствуют данные о современных исследованиях эффективности составов, композиций и концентраций веществ используемых в ГЖС при проведении работ по ГРП и освоению.

Проведение неоднократных и многостадийных гидроразрывов в которых используется гель на основе полисахаридов сшитый боратными сшивателями, приводит к минерализации пластовых вод ионами бора. Концентрация таких ионов в пластовых водах увеличивается при проведении каждой операции ГРП, т.к. ионы бора не очищаются в прискваженной зоне. Таким образом бор накапливается сначала в пластовых, а затем и подтоварных водах. Следствие отрицательного влияния ионов бора на сшивание рабочей жидкости и снижения качества полисахаридного геля эффективности проведения гидроразрыва.

С целью изучения снижения эффективности проведения гидроразрыва, при использовании подтоварных вод для приготовления рабочих жидкостей и растворов для проведения ГРП, в лабораторных условиях нами было проведено экспериментальное исследование влияния накопленных ионов бора в подтоварных водах, используя количественный анализ. Для этого рассматривались анализы пластовых вод Ромашкинского месторождения, полученные на основе проб из шести кустовых насосных скважин.

Для тестирования получаемого на основе подтоварных вод геля, созданы несколько моделей растворов в которых используются отобранные жидкости. Все полученные пробы являются высокоминерализованными без присутствия гидрокарбонатных ионов с высоким содержанием ионов хлорида. Исходя из классификации природных вод по методике профессора В. А. Сулина, можно определить, что такие воды относятся к хлоркальциевому типу. Содержание ионов бора во всех пробах от 3 до 32,8 мг/л.

Исследование минимальной концентрации ионов бора, препятствующей загущению раствора, проводилось флуориметрическим методом, суть которого сводится на взаимодействии ионов бора с хромотропиевой кислотой, в присутствии трилона Б. Результатом такого эксперимента является образование флюоресцирующего раствора для измерения

степени флюоресценции, по которой определили количественное присутствие ионов бора. Использование трилона Б обусловлено необходимостью маскировать свободные ионы металлов, которые могут вступать в реакцию с кислотой и снизить эффективность эксперимента.

Результаты замеров плотности, рН и эффективной вязкости полисахаридных гелей на основе проб из кустовых насосных скважин показали высокую плотность растворов обусловленную высокой минерализацией используемой воды и отсутствие влияния солей – хлоридов кальция, натрия и магния на эффективную вязкость.

Не удалось загустить полисахаридный гель в необходимом объеме, из-за отсутствия возможности гидратации сшивателя. Возможность получить полисахаридный гель есть только у модельных растворов на основе пресной воды.

Экспериментально установили, что добавление ионов бора даже в пресную воду, содержанием более 0,3 мг/л не дает возможности загустить раствор до минимально необходимого уровня.

Кроме минерализации на процесс гидратации и на качество полисахаридного геля содержащего ионы бора влияние оказывает рН среды. При рН менее 6,5 ионы бора вступают в реакцию с молекулами геля, и это препятствует сшиванию. При повышении рН более 6,5 ионы бора не взаимодействуют с молекулами полисахарида и не оказывают влияния на гидратацию и последующее образование геля. В процессе экспериментов с окислением модельной воды, при снижении рН до значений 5,0 – 5,5, происходило затворение полисахаридных гелей.

Исходя из проведенных исследований, выявлено ограничение на использование подтоварных вод для приготовления жидкостей разрыва. Это связано с накапливаемыми в них ионами бора, которые ухудшают качество полисахаридного геля. Концентрация таких ионов в пластовых водах увеличивается при проведении каждой операции ГРП, т.к. ионы бора не очищаются в прискваженной зоне. Таким образом, бор накапливается сначала в пластовых, а затем и подтоварных водах, что ухудшает реологические свойства раствора и снижает эффективность проведения ГРП.

Можем предположить, что для благоприятного влияния на гидратацию раствора для образования полисахаридного геля, необходимо окислять модельную воду, для затворения полисахаридных гелей, которое происходит при снижении рН до значений 5,0 – 5,5. Для этого использовать органические кислоты: уксусную, лимонную или щавелевую.

Литература

1. В.Г. Салимов, Н.Г. Ибрагимов, А.В. Насыбуллин, О.В. Салимов – Гидравлический разрыв карбонатных пластов. / По науч. ред. Р.Р. Ибатуллин. – М.: ЗАО «Издательство «НЕФТЯНОЕ ХОЗЯЙСТВО», 2013. – 472 с.
2. Р.С. Хисамов, А.В.Насыбуллин – Моделирование разработки нефтяных месторождений. – М: ОАО "ВНИИОЭНГ", 2008. – 257 с.
3. М. Экономидес, Р. Олини, П. Валько – Унифицированный дизайн гидроразрыва пласта. – М. : Библиотека нефтяного инжиниринга, 2012. – 756 с.
4. А. Я. Рязанов – Энциклопедия по буровым растворам. – М. : Летопись, 2005. – 649 с.
5. Ю. П. Адлер, Е.В. Маркова, Ю.В. Грановский. – Планирование эксперимента и поиска оптимальных условий – М.: Наука, 1971 – 179 с.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ИНГИБИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ ПОЛИМЕРНЫХ РАСТВОРОВ ДЛЯ БУРЕНИЯ В ГЛИНИСТЫХ ГОРНЫХ ПОРОДАХ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ЮЖНЫЙ ДРАКОН И ДОЙМОЙ» (СРВ)

¹Нгуен Т.Х., ¹Соловьев Н.В., ¹Чьонг В.Т., ²Нгуен Тхе Винь

¹nvs@mgri-rggru.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

²vinhumg@gmail.com, Ханойский Горно-геологический Университет, Ханой, Вьетнам

С целью предупреждения осложнений, связанных с неустойчивостью стенок ствола скважин при бурении на объектах месторождения «Южный Дракон и Доймой» применяют 3 типа ингибирующего бурового раствора (ИБР): АКК, glycol и *Ultradrill*. Экспериментальные исследования показывают, что буровой раствор *Ultradrill* обладает наиболее высокими значениями ДНС, прочности геля, показателя фильтрации и ингибирующей способностью в условиях высоких температур в сравнении с другими растворами.

Однако, такой ИБР как *Ultradril* имеет один главный недостаток – эту высокую стоимость. Нами совместно с сотрудниками отдела «Буровые растворы» предприятия «Вьетсовпетро» предпринимались попытки создать более дешевые и равноценные по эффекту ингибирующего действия собственные рецептуры ИБР. Попытки завершились разработкой рецептур нового ИБР «КГАС», в состав которого вводились следующие ингибиторы: $FeCl_3$, АКК, polyalkyleneglycol (PAG) и KCl.

Однако, использование ИБР «КГАС» не привело к большей эффективности ингибирования, сопоставимой с *Ultradrill*. Применение полимерного катионного ингибитора «HyPR-CAP», имеющего низкую молекулярную массу (меньше чем РНРА) практически не изменяет вязкость раствора и способен флокулировать дисперсные частицы различного минералогического состава. Это позволило разработать базовую рецептуру ИБР «КГАС plus». Для определения оптимальной концентрации ингибитора «HyPR-CAP» в составе рецептуры ИБР «КГАС plus» были проведены, с нашим участием, лабораторные исследования на предприятии «Вьетсовпетро».

Исследования проводились с использованием лабораторно-измерительного комплекса «*Dinamic Linear Swellmeter with Compactor*», оснащенного специальной программой «*Swell meter*». Для исследования степени набухания использовались образцы из бентонитовой глины, в виде таблетки, которые нагружались давлением в 6000 psi (~ 41МПа), соответствующему давлению на глиносодержащие породы, составляющие, отложения миоцена и олигоцена (на глубине ~3500 м) месторождения «Южный Дракон и Доймой».

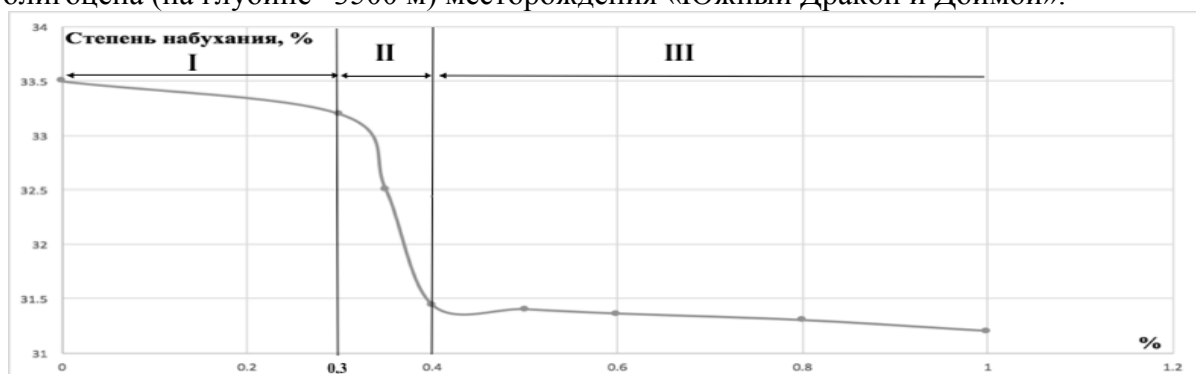


Рис. 1. График изменения степени набухания глины в зависимости от концентрации ингибитора «HyPR-CAP».

Оценку влияния концентрации ингибитора «HyPR-CAP» в соответствии температурными условиями (130° С) на степень набухания глины проводили через каждые 40 часов, поскольку время бурения наклонного участка большинства скважин месторождения

«Южный Дракон и Доймой» составляло 40 часов. Результаты исследования приведены в виде графика на рис. 1.

График, показанный на рис. 1 имеет три характерных участка I, II, III.

Обращает внимание участок II, соответствующий концентрации ингибитора «HyPR-CAP» от 0,3 до 0,4%, где отмечается резкое снижение на 6,1% степени набухания глины, что объясняется повышением содержания в составе раствора ингибитора. При этом происходит интенсивное насыщение глинистых частиц молекулами ингибитора.

Для сравнения ингибирующей способности, рекомендуемого к применению ИБР «KGAC-plus» и имеющих место в производственном процессе ИБР «Ultradill» и «KCl – glycol» были проведены лабораторные исследования. По результатам исследований построены графики, показанные на рис. 2.

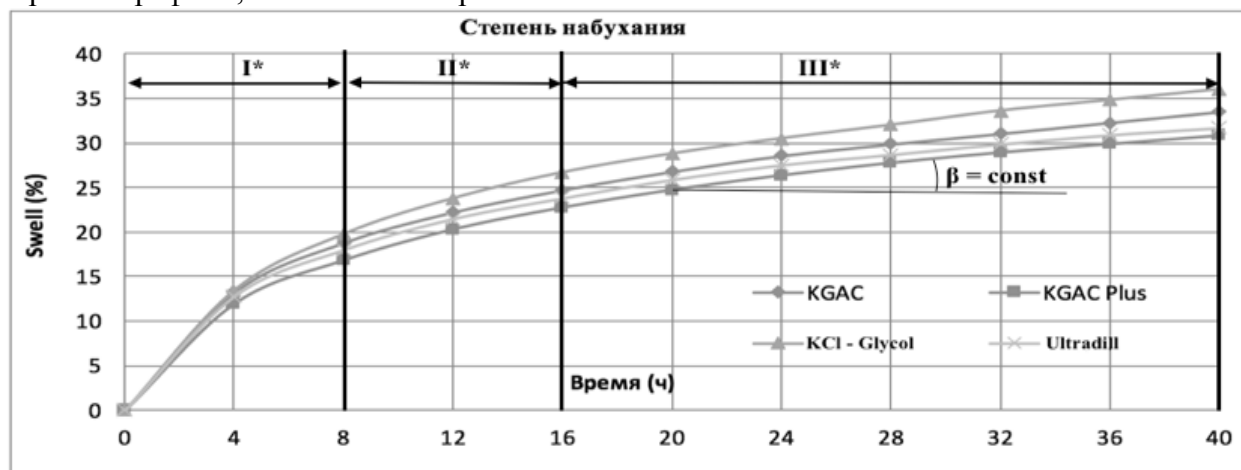


Рис. 2. График изменения степени набухания глины в исследуемых ИБР при температуре 130°C и высоком давлении (100 psi).

Результаты, выполненных исследований показали, что изменение степени набухания глины во времени в условиях высоких температуры и давления независимо от рецептуры ИБР подчиняется закономерности, представленной на рис. 2.

По результатам выполнения исследований были получены следующие выводы и рекомендации:

— оптимальная концентрация ингибитора «HyPR-CAP» в рецептуре ИБР «KGAC-plus» составляет 0,4%. При этом параметры раствора «KGAC-plus» отвечают техническим требованиям;

— изменение степени набухания глины во времени в условиях высоких температуры и давления подчиняется независимо от рецептуры ИБР закономерности;

— по технико-экономическим показателям раствор «KGAC-plus» является наиболее соответствующим составу и свойствам глинодержащих горных пород отложений миоцена и олигоцена месторождения «Южный Дракон и Доймой» по сравнению с применяемыми буровыми растворами «KCl – glycol» и «Ultradill», т.е. раствор «KGAC-plus» имеет высокую ингибирующую способность и низкую стоимость.

Литература

1. Соловьев Н.В., ЧанСуанДао, НгуенТиенХунг, ЧыонгВанТы. Анализ рациональных условий применения ингибированных буровых растворов при проходке нефтяных скважин в бассейне «КыуЛонг» (СРВ). Научно-технический журнал «Инженер-нефтяник». –2016. – №1. С. 16-24.

2. Соловьев Н.В., Курбанов Х.Н., НгуенТиенХунг. Реологические свойства биополимерных буровых растворов. Научно-технический журнал «Инженер-нефтяник». –2016. – №3. С. 8-17.

ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ БУРЕНИЯ НАПРАВЛЕННЫХ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ СКВАЖИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАЛОГАБАРИТНЫХ ЗАБОЙНЫХ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Смашов Н.Ж. (Научный руководитель Соловьев Н.В.)

nur_cm@mail.ru, Товарищество с ограниченной ответственностью «Научно-внедренческий центр «АЛМАС», г. Алматы, Республика Казахстан

Одним из новых нетрадиционных технологий и технических средств для бурения направленных геологоразведочных скважин является применение винтовых забойных двигателей (ВЗД) и колонковых наборов, которые обеспечивают получение новых качественных показателей по регулированию интенсивности искривления скважин и управлению трассой скважин.

Наиболее важным, и значимым по достигаемому результату видом средств для повышения эффективности процесса бурения предлагаются объемные ВЗД, которые имеют ряд технологических преимуществ:

- процесс бурения ведется при не вращающейся бурильной колонне, что способствует достижению сохранения заданного направления трассы скважин;
- обеспечивается плавность и равномерность набора кривизны скважины;
- снижаются износ бурового инструмента и энергозатраты на процесс бурения;
- возможность контроля и управления пространственным положением скважины в процессе бурения с помощью следящей системы, встроенной в не вращающийся корпус над ВЗД.

В результате анализа технологий бурения направленных скважин установлено, что существенное увеличение технико-экономических показателей геологоразведочных скважины возможно за счет совершенствования конструктивных параметров малогабаритных ЗГД, позволяющих внедрить эффективные технологии алмазного бурения с использованием существующего бурового оборудования.

Для повышения эффективности работы малогабаритного ЗГД необходимо конструктивно предусмотреть совпадение направлений течения бурового раствора и окружной скорости вращения его ротора, что обеспечивает достижение максимального крутящего момента, передающегося на породоразрушающий инструмент.

В случае совпадения направления течения бурового раствора и окружной скорости вращения ротора малогабаритных ЗГД, достигается максимально возможный крутящий момент до 0.18 кНм, обеспечивающий реализацию рационального режима алмазного бурения при частоте вращения до 1100 об/мин. Полученные зависимости рабочих характеристик забойных малогабаритных ЗГД от рабочего расхода бурового раствора позволяют регулировать режим работы таких ЗГД и создавать рациональные условия разрушения горной породы алмазным породоразрушающим инструментом.

Применение малогабаритных ЗГД обеспечивает процесс бурения направленных геологоразведочных скважин с высокой интенсивностью искривления при непрерывном слежении и управлении их трассой с помощью навигационной системы.

Для эффективного искривления скважины необходимо соблюдение двух условий:

1. Создание радиальной (отклоняющей) силы, под действием которой происходит фрезерование стенки скважины или ассиметричное разрушение забоя.
2. Длина и жесткость забойной компоновки должны выбираться в зависимости от радиуса искривления скважины.

Для бурения направленных скважин с высокой интенсивностью искривления на базе малогабаритного двигателя ЗГД была разработана навигационная система слежения и

управления трассой скважин. К ротору ЗГД при наборе кривизны присоединяют алмазное буровое долото 93 мм.

После набора кривизны скважины, для отбора керновых проб ЗГД соединяют с колонковой трубой диаметром 70 мм. Длина колонковой трубы определяется горных пород и с учетом вписываемости в искривленный участок скважины.

Предлагаемый способ непрерывного контроля за направлением действия отклонителя и измерения углов скважин в процессе бурения многоточечным инклинометром свойствами разбуриваемых горных пород, оснащенный аналоговым и цифровым каналами связи упрощает конструкцию и технологию получения информации о забойных процессах, повышает качество, надежность проводки наклонно-направленных и горизонтальных скважин в различных геолого-технических условиях.

Таким образом, полученные зависимости основных параметров системы управления проектным профилем геологоразведочных скважин при различных рабочих характеристиках малогабаритных ЗГД, позволяют осуществлять непрерывный контроль за направлением действия отклонителя и постоянное измерение значений углов при бурении с передачей такой информации на пульт управления. Это обеспечивает необходимое повышение качества и надежности проводки наклонно-направленных скважин применительно к конкретным горно-геологическим условиям.

Если изменилась геологическая ситуация, то можно откорректировать трассу скважин в соответствии с данными инклинометрии по программе, вложенной в компьютер.

Разработанная компьютерная программа для данной измерительной системы позволяет отстраивать трассу скважин в объемном графическом исполнении с проекциями на горизонтальную и вертикальную плоскости.

Вывод:

Экономическая эффективность выполненных исследуемой ЗГД может быть получена за счет следующих мероприятий:

- удешевление разработанного ЗГД по сравнению с ВЗД тех же размеров;
- увеличение ресурса работы на 25-30%, против серийных ВЗД;
- повышение производительности бурения скважин за счет увеличения механической скорости проходки до 25-30% при высоких частотах вращения ротора.

Литературы

1. Балденко Д.Ф. О выборе рациональной схемы для проектирования объемного забойного гидравлического двигателя. Машины и нефтяное оборудование. 1993, №4.
2. Сулакшин С.С. Направленное бурение. М., Недра, 1987.
3. Смашов Н.Ж., Мендебаев Т.Н. // Двухкамерная забойная гидромашина для бурения скважин // Горный информационно-аналитический бюллетень – ГИАБ, №6, 2016г. с.66-74
4. Смашов Н.Ж., Мендебаев Т.Н. // Выбор схемы и расчет параметра малогабаритного забойного гидродвигателя бурения скважин. // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). отдельная статья. 2016г. №9 (специальный выпуск-23), с. 9.
5. Смашов Н.Ж., Мендебаев Т.Н., Соловьев Н.В. // Бурения направленных скважин с использованием навигационной системы управления. // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). отдельная статья. 2016г. №9 (специальный выпуск-25), с. 8.

КРЕПЛЕНИЕ НАКЛОННО НАПРАВЛЕННЫХ СКВАЖИН, ПРОБУРЕННЫХ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕМУ ПРОФИЛЮ

Назаров А.П., Судоплатова А.А.

alexpnazarov@yandex.ru, a-sudoplatova@mail.ru,

Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Одним из приоритетных направлений развития нефтегазовой отрасли России является совершенствование технологии бурения горизонтальных скважин. Горизонтальными принято называть наклонно направленные скважины, зенитный угол конечного интервала вскрываемого продуктивный пласт превышает 70° .

Бурение горизонтальных скважин позволяет разрабатывать нефтеносные горизонты, расположенные в нескольких километрах от места заложения скважины, например при добычи месторождений нефти, расположенных на шельфе. При разработке газоконденсатных месторождений горизонтальные скважины позволяют селективно извлекать нефть из пласта. Вскрытие нефтяных пластов, залегающих субгоризонтально, такими скважинами позволяет значительно повысить дебит эксплуатационных скважин. Бурение горизонтальных скважин с большим смещением забоя позволяет сохранить экологию и ландшафт охраняемых природных заповедников.

При бурении наклонно направленных и горизонтальных скважин с большим смещением забоя возникает ряд проблем, связанных с работой колонны бурильных труб и насосного оборудования в криволинейных участках ствола:

- повышение нагрузки при подъеме колонны бурильных труб из скважины;
- доведение осевой нагрузки на долото при вскрытии продуктивного пласта под большим углом и при больших отклонениях забоя от вертикали;
- осложнения при спуске жестких обсадных колонн;
- большие затраты мощности при роторном бурении участков скважины с большим углом охвата;
- опасность желобообразования при спускоподъемных операциях;
- сохранность обсадных колонн при эксплуатации скважин штанговыми насосами.

Типовые профили наклонно направленных скважин предусматривают траекторию, состоящую из сопряженных дуг окружности и прямолинейных интервалов [1].

Бурение многоинтервальной наклонно-направленной скважины по типовому профилю связано с необходимостью преодоления значительного сопротивления движению бурильных и обсадных колонн, обусловленного силами трения. Кроме того, в месте сопряжения участков с различной кривизной возникают дополнительные изгибающие силы, которые создают дополнительное сопротивление движению колонны и, кроме того, могут привести к обрыву бурильных труб.

Уменьшение сил сопротивления можно достигнуть сокращением числа участков в профиле скважины и нахождением таких видов кривых, при которых сила трения колонны бурильных труб о стенки скважины, как в процессе бурения, так и при спускоподъемных операциях была бы минимальна [2].

В 1984 году американский инженер Эдвард Андрес (Edward O.Anders) предложил энергосберегающий тип профиля, позволяющий снизить величину сил трения при работе бурильной колонны в наклонно-направленной скважине (патент США № 4440241, НКИ 175/61, МКИ Е 21 В 7/08). Он предложил профиль участка набора кривизны, совпадающий с естественной формой свободно подвешенной колонной бурильных труб со смещенным нижним концом, то есть кривой, вид которой максимально близок к цепной линии. Цепной линией называется плоская кривая, форма которой соответствует однородной гибкой нерастяжимой тяжелой нити, закрепленной в обоих концах и провисающей под действием силы тяжести. Форма цепной линии описывается гиперболическими функциями.

Развитием и продолжением теории проектирования энергосберегающего профиля занимались отечественные ученые (труды Барского И.Л., Калинина А.Г., Оганова Г.С., Повалихина А.С., Прохоренко В.В., Сарояна А.Е., Ширин-Заде С.А. и др.).

В качестве примера рассмотрим наклонный профиль, геометрия которого близка к цепной линии. Такой профиль называется энергетически рациональным профилем. Наклонная часть энергетически рационального профиля скважины совпадает с осью, подвешенной на разновысоких опорах колонны труб (рис. 1).

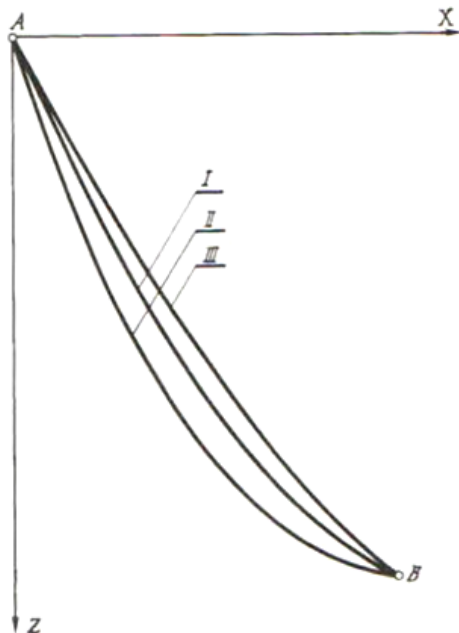


Рис.1. Основные формы (II, III) энергетически рационального профиля наклонно направленной скважины и цепной линии (I)

вскрытия продуктивного пласта.

Кривая I на рис. 1 является идеальной "цепной линией". Кривая II – представляет собой форму наклонной части энергетически рационального профиля, предназначенного для решения задач, связанных с доведением нагрузки на долото. Кривая III – предпочтительна для снижения сил сопротивления при подъеме колонны труб из скважины, а также для предупреждения желобообразования в открытом стволе скважины и протирания обсадной колонны. Так как профиль скважины должен отвечать всем этим требованиям, компромиссом является цепная линия.

Одной из важных задач строительства горизонтальных скважин на нефть и газ является качественное крепление ствола обсадными трубами. Качественное крепление скважин определяет сроки работы скважины.

Проблемы крепления наклонно направленных и горизонтальных скважин, пробуренных по энергосберегающему типу профиля, до сих пор не рассматривались. Разработка методики прочности обсадных труб в скважинах, пробуренных по энергосберегающему типу профиля, является актуальным и требует дополнительных решений и доработок.

Литература

1. Калинин А.Г., Никитин Б.А., Солодкий К.М., Султанов Б.З. Бурение наклонных и горизонтальных скважин. М.: Недра. 1997.
2. Повалихин А.С., Калинин А.Г., Бастриков С.Н., Солодкий К.М. Бурение наклонных, горизонтальных и многозабойных скважин. М.: ЦентЛитНефтеГаз. 2011.

При перемещении колонны труб на ее нижний конец действует осевая сила, равная силе трения между компоновкой низа буровой колонны (КНБК) и стенкой ствола скважины.

Направление этой силы зависит от направления движения колонны труб. При подъеме колонны труб на ее нижнем конце возникает растягивающая сила, а при спуске – сжимающая сила. Растягивающая сила уменьшает среднюю кривизну оси колонны труб, а сжимающая – увеличивает. Соответственно, геометрия наклонной части профиля должна меняться в сторону увеличения или уменьшения его кривизны, но в любом случае конфигурация этой части профиля незначительно отличается от "цепной линии".

На рис. 1. приведены в совмещенном виде основные формы наклонной части энергетически рационального профиля скважины для решения различных технологических задач.

Точка А соответствует нижней точке участка начального искривления скважины, точка В – точке

ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ШЛАМА С РАВНОМЕРНЫМ ПОТОКОМ ЖИДКОСТИ НА ЗАБОЕ СКВАЖИНЫ

Тунгусов С.А.

tungusov_sa@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный Университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

В 1846 г. французский инженер Фовель предложил способ непрерывной очистки скважин – их промывку. Сущность метода заключалась в том, что с поверхности земли по полым трубам в скважину насосами закачивалась вода, выносящая разрушенную породу на поверхность. На сегодняшний день способ бурения скважин с промывкой является основным, поскольку имеет ряд преимуществ: позволяет производить бурение скважины с одновременным выносом разрушенной породы на поверхность, происходит постоянное охлаждение породоразрушающего инструмента, а также, за счет свойств промывочной жидкости и создаваемого ею гидростатического давления, существует возможность закреплять стенки скважины.

Для эффективного удаления разрушенной породы с забоя скважины и ее транспортирования на поверхность, как правило, требуется увеличение скорости потока промывочной жидкости. Увеличение скорости потока приводит к ряду негативных последствий, таких как: возникновение гидравлического подпора, прижатие частиц шлама к забою струей потока, промыв породоразрушающего инструмента, размытие ствола скважины, увеличение динамического воздействия потока в месте локального искривления, промывание элементов колонны труб и инструмента, повышение давления в промывочной системе и, как следствие, больший износ оборудования, увеличение энергозатрат и металлоемкости.

Следовательно, значительное увеличение скорости потока (расхода) промывочной жидкости нецелесообразно, т.к. повлечет за собой вышеупомянутые нежелательные последствия. Таким образом, необходим способ более эффективного удаления шлама без существенного увеличения расхода промывочной жидкости.

Для понимания путей решения данной задачи необходимо понять механизм движения потока промывочной жидкости и ее взаимодействие со шламом. Для этого рассмотрим частицу шлама на забое и поток жидкости.

Начнем с частицы шлама. Указанная частица имеет плоскую грань и покоится на забое. Силы, действующие на частицу, находящуюся на забое и не имеющую под собой прослойки жидкости, две – это сила тяжести F_m и сила прижатия F_{np} . Сила тяжести, как известно, определяется из соотношения 1

$$F_m = m \cdot g \quad (1)$$

где: m – масса частицы; g – ускорение свободного падения.

Сила прижатия частицы к забою будет равна силе гидростатического давления, оказываемого столбом жидкости на частицу. В силу того, что размеры частицы много меньше высоты столба жидкости, находящегося над ней, градиентом давления можно пренебречь, тогда F_{np} можно найти, пользуясь следующим выражением:

$$F_{np} = \rho \cdot g \cdot h \cdot S \quad (2)$$

где: ρ – плотности промывочной жидкости; h – высота столба промывочной жидкости; S – площадь проекции частицы на горизонтальную плоскость.

Этот случай относится к шламу, который получается чаще всего при разбурировании пород, имеющих в своем составе преимущественно минералы с весьма совершенной и совершенной спайностью.

Теперь рассмотрим второй случай, когда частица не “прилипает” к забою в силу своей неровности или по иным причинам. В этом случае распределение сил, действующих на частицу, будет иное: на частицу все так же продолжит действовать сила тяжести F_m , при этом исчезнет сила прижатия F_{np} , но зато вследствие того, что частичка перестанет быть частью забоя (дна) появится сила Архимеда F_A . Сила Архимеда будет равна:

$$F_A = \rho \cdot g \cdot V \quad (3)$$

где: V – объем частицы шлама.

В первом и во втором случаях результирующая сила, действующая на частицу, будет направлена вниз, т.е. будет прижимать частицу к забою. При этом в первом случае эта сила будет увеличиваться с глубиной погружения, а во втором случае данная сила будет увеличиваться плотностью частиц. Эти два фактора окажут решающую роль при попытках сдвинуть частицу шлама.

Теперь рассмотрим течение потока на забое скважины. Поток жидкости будет двигаться следующим образом: истекая из коронки, сначала он будет направлен вниз на забой, затем будет заворачивать под углом около 90° , после этого проходить в промывочное окно и тут же поворачивать вновь, двигаясь далее в затрубном пространстве (при прямой промывке). При таком движении потока частица шлама в первой трети своего пути окажется прижата потоком к забою. В этом случае помимо гидростатического давления на нее будет действовать еще и динамическое давление потока. Во второй трети своего пути (при движении в промывочном окне) частица, имеющая плоскую форму, будет прижиматься потоком жидкости, проходящим над ней, так как для потока она будет частью стенки «трубопровода», при этом неровная частица, имеющая меньшую силу прижатия со стороны потока, а, следовательно, и меньшую силу трения, возможно, начнет движение в сторону движения потока из-за разницы давлений со стороны набегания потока и сбегания с нее.

Вместе с тем, не стоит забывать, что движение жидкости, происходящее в промывочном окне, аналогично движению по U-образной трубе, да еще и, как правило, с гораздо менее плавными поворотами. При изменении направления потока в подобных геометрических пространствах появляются центробежные силы, направленные от центра кривизны к внешней стенке U-образной трубы. Давление в пределах поворота у внешней стенки трубы больше, чем у внутренней. Соответственно, скорости у внешней стенки меньше, чем у внутренней. Вследствие этого будет происходить движение жидкости от внутренней стенки к внешней, то есть возникает поперечная циркуляция в потоке. В результате образуется так называемый парный вихрь, который накладывается на поступательное движение. Линии тока становятся винтообразными. Происходит отрыв потока от обеих стенок, образуются водоворотные области с обратными направлениями линий тока в них у стенок трубы. Необходимо отметить, что образование водоворотных областей зависит от радиуса поворота, то есть при плавном повороте эти области имеют минимальные размеры при незначительных скоростях течения жидкости, чего не наблюдается при истечении потока из промывочного окна коронки.

В результате подобного отрыва и небольшого размера частицы (размер шлама при алмазном бурении невелик), возможно представить себе ситуацию, при которой поток жидкости примерно в середине длины промывочного окна может проходить над частицей. Кроме того, частицы, попавшие во внешние углы поворота промывочной жидкости, могут практически покоиться, так как в этой зоне движение потока незначительно. Такие частицы должны быть вначале перемещены в зону движения потока, это перемещение возможно за счет воздействия коронки на частицы.

Все вышеперечисленные причины негативным образом влияют на очистку забоя от шлама, вызывая износ коронок, увеличивая энергозатраты на бурение, и, в конечном итоге, приводят к уменьшению скорости бурения.

Одним из путей решения данной задачи, наряду с поисками оптимального профиля торца коронки, может явиться изменение режима промывки скважины. В частности, возможно применение промывки с вынужденными колебаниями потока. Такой подход позволит избежать отрыва потока от стенок, так как в некоторые моменты времени скорость потока будет значительно падать. При уменьшении скорости потока также удастся снизить динамическое прижатие частицы шлама к стенкам и дну призабойной зоны.

НОВЫЙ ПОДХОД К ОПТИМИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ БУРОВЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ БУРЕНИИ ТРЕЩИНОВАТЫХ ПОРОД ФУНДАМЕНТА НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ ДИНАМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОЦЕССА БУРЕНИЯ

¹Чан Суан Дао, ²Нгуен Тхэ Винь, ³Чьонг В.Т.

¹daotx.rd@vietsov.com.vn, Совместное предприятие Вьетсовпетро, г. Вунгтау, Вьетнам.

²vinhumg@gmail.com, Ханойский Горно-геологический университет, Ханой, Вьетнам.

³nvs@mgri-rggru.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

В процессе бурения пласт и скважина представляют собой сложную динамическую систему, а ее компоненты в различной степени влияют друг на друга. Долото всегда находится под внутренним и внешним воздействием. При этом, стратиграфическая колонка указывает на сложность условий работы долота, которые характеризуются непрерывными изменениями в зависимости от глубины, реального времени проходки, влияния полей, технологий и оборудования, применяемых в процессе бурения скважин.

Вышеуказанные особенности работы долота приводят к необходимости изучения процесса бурения с точки зрения устойчивости динамической системы – «пласт и скважина».

В данной работе авторы, впервые во Вьетнаме и России, предлагают использовать теорию катастроф, дисперсионные (функция дисперсии), и принцип синергетики для оценки устойчивости естественного состояния динамической системы. Результаты этого исследования дают возможность определения оптимальных режимных параметров процесса бурения, которые обеспечивают динамически устойчивое состояние системы «пласт – скважина».

Методологический подход, предложенный авторами в данной работе, позволяет получить соответствующие значения технологических параметров, обеспечивающих динамическую устойчивость процесса бурения в трещиноватых породах фундамента, что в свою очередь, определяет новые решения, направленные на оптимизацию конструкции КНБК и долот в соответствии с требованиями предприятия «Вьетсовпетро».

Принятая авторами для исследования теория позволяет качественно и количественно оценить с более высокой степенью надежности динамическую устойчивость системы «пласт-скважина», и тем самым повысить эффективность процесса бурения в трещиноватых породах фундамента. С синергетической позиции оцениваются, во-первых, новые качественные характеристики; во-вторых, выявляются прерывистые переходы процесса бурения в фундаменте; в-третьих, определяется происхождение хаоса или порядка и, в-четвертых, устанавливается возможность перехода хаоса к порядку и обратно. Кроме того, понятие «...элементарные катастрофы» из теории Рене Тома катастроф используются для определения качественных характеристик и нелинейных моделей эволюции, а теория самоорганизации применяется для определения количественных ее характеристик.

Фрактальные и пространственные размеры времени вращающегося долота вычисляются. Значения фрактального размера времени найдены в интервале (1,15-1,64), что означает возможность контроля процесса бурения. Тем не менее, большие значения пространственного размера времени вращающегося долота $n > 30$ показывают, что используемая технология и КНБК не обеспечивают динамическую устойчивость процесса бурения и, как следствие, отклонения траектории скважины от проектной траектории скважины. Кроме того, результаты расчетов согласно принятой авторами теории указывают, что переходные состояния в системе имеют место быть во всех буровых компонентах, включая, роторный вращатель, забойный двигатель и их комбинацию при незначительных изменениях габаритных размеров КНБК.

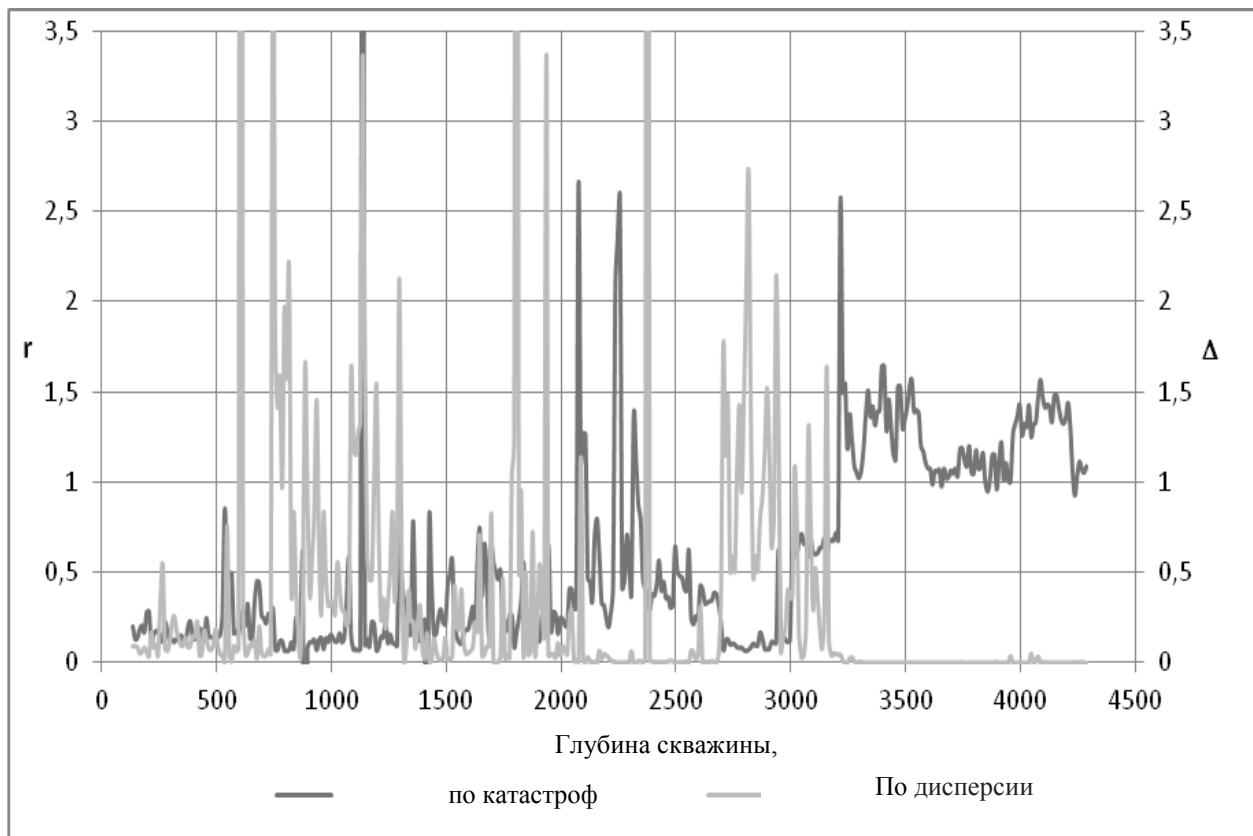


Рис. Диаграмма изменения фрактальных и пространственных размеров времени вращающегося долота в зависимости от глубины скважины.

Результаты исследования позволили установить, что принцип синергетики может быть использован для создания методики расчета параметров, контролирующей динамическую устойчивость процесса бурения.

Применение новой расчетной методики, которая базируется на теории катастроф, функции дисперсии, и принципа синергетики, позволяет определить и рекомендовать соответствующий технологический режим бурения, при котором гарантируется динамическая устойчивость системы «пласт-скважин».

Литература

1. V.I. Arnold, "Hard" and "soft" mathematical models, Scientific paper, Russia Federation Scientific Congress, 1997.
2. V.I. Arnold, Catastrophe Theory, 3rd ed., Berlin, Springer, 1992.
3. A.D. Bazukin, S.P. Kuznesov, A.I. Khibnik, *Dispersive Pictures*, Moscow, Knowledge Publishing House, *Mathematical Control*, No. 3, 1989.
4. S.P. Kanisa, S.P. Rurdiumov, G.G. Malinheskii, *Synergetic and future forecast*, Moscow, Scientific Publishing House, 1997.
5. Tran Xuan Dao, *New approach to analyze mechanism dynamic stability in drilling through fractured basement White Tiger field*, Scientific paper of the 16th World Oil Congress, Calgary Canada, June 2000.
6. Tran Xuan Dao, *Apply the Principles Synergetic to improve drilling effect for oil wells in Vietnam shelf*, Scientific paper of the 18th ASEAN Technology Congress – CAFEO, Hanoi, November 2000.
7. Tran Xuan Dao, *Research dynamic stability of drilling in fractured basement of White Tiger Field*, Scientific paper of the 18th World Energy Congress, Buenos Aires, Argentina, November 2001.

ТЕХНОЛОГИЯ БУРОВЫХ РАБОТ ПРИ ДОБЫЧЕ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД

Гроссу А.Н., Третьяк А.Я.

13050465@mail.ru, Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, Новочеркасск, Россия

В статье рассматривается возможность применения бурового долота режущего типа с гидромониторным приводом для разбуривания прослоев и приготовления пульпы при скважинной гидродобычи железных руд.

Представлена конструктивная схема долота, дано описание его работы в режиме разбуривания прослоев и в режиме приготовления пульпы. Выполнены технологические расчеты и обоснована возможность применения долота с гидромониторным приводом для разбуривания пород с контактной прочностью $R_k=450$ МПа, что соответствует средней крепости прослоев на Гостищевском месторождении КМА.

Анализ технологических характеристик гидродобычных снарядов, которые применялись на Шемраевском месторождении (в настоящее время добыча руды законсервирована), позволил разработать устройство и соответствующую технологию для скважинной гидродобычи (СГД) железной руды применительно к геологическим условиям Гостищевского месторождения.

Технологическая схема скважинной гидродобычи, разработанная на кафедре «Нефтегазовая техника и технологии» (НТиТ), предусматривает две стадии производственного цикла – добычу руды и обезвоживание пульпы с отделением мелкой и крупной фракции руды и шламов.

Новизна гидромониторного метода разработки залежи руды, разделенной прослоями, заключается в применении гидромонитора и бурового долота режущего типа с гидромониторным приводом.

Гидромониторные струи диаметром $d=20$ мм со скоростью $V \geq 80$ м/с, направленные на забой под углом 30° , производят предварительное разрушение прослоев и создают благоприятные условия для работы бурового долота. Созданный ими крутящий момент на долоте, превышающий 350 Н·м, является достаточным для устойчивой работы бурового долота при разрушении пород IV-V категорий по буримости при осевом перемещении $h=1$ мм/оборот.

На рис. 1 показано буровое долото режущего типа с гидромониторным приводом.

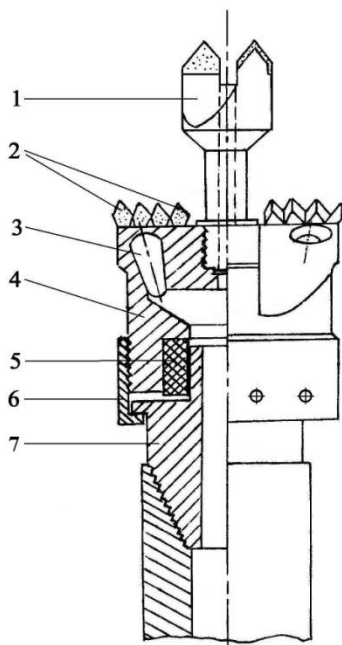


Рис. 1. Буровое долото режущего типа с гидромониторным приводом

1 – забуривающая часть долота; 2 – твердосплавные режущие элементы;

3 – каналы для формирования гидромониторных струй;

4 – разбуривающая часть долота; 5 – втулка;

6 – присоединительная гайка; 7 – переводник

Разработанная на кафедре НТиТ технология гидродобычи железной руды с применением медленно вращающейся добычной колонны и нового бурового долота позволит значительно повысить извлекаемость руды из мощных рыхлых пластов, разделенных прослоями.

Литература

1. Аренс В.Ж. Скважинная гидродобыча полезных ископаемых: учеб. пособие / В.Ж. Аренс, Н.И. Бабичев, А.Д. Башкатов и др. – М. : МГГУ, 2007. – 295 с.

2. Башта Т.М. Гидравлика, гидромашины и гидро-

приводы: учебник для вузов / Т.М. Башта, С.С. Руднев, Б.Б. Некрасов, др. и. – 5-е изд., стер.. – М.: Альянс, 2011. – 423 с.

3. Третьяк А.Я., Литкевич Ю.Ф., Сапожников И.К., Гроссу А.Н. Буровое долото режущего типа с гидромониторным приводом для скважинной гидродобычи железных руд // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. Науки. 2015. № 1.

О ПРИЧИНАХ НИЗКОЙ ВОДООБИЛЬНОСТИ БЕСФИЛЬТРОВЫХ ВОДОЗАБОРНЫХ СКВАЖИН

Скиданов А.Т., Бубнова Г.К., Тетюхин В.В.

geocentr@bsu.edu.ru, ООО «Геоцентр «Черноземье», НИУ «БелГУ», Белгород, Россия

При работе водозаборных скважин положение уровня воды в самой скважине устанавливается не только за счет гидравлических потерь напора в водоносном пласте, обусловленных фильтрационными свойствами пласта, но также и за счет потерь на входе в фильтр скважины. Гидравлические потери напора в водоносном горизонте зависят от свойств фильтрующей среды и свойства флюида, то есть от природных факторов. Потери напора на входе в фильтр полностью связаны с так называемым человеческим фактором, то есть в известной степени управляемы. Потери напора на входе в фильтр, с учетом логики процессов, специалистами разделяются на три группы.

К первой группе относятся показатели, определяющие так называемую степень или полноту вскрытия пласта – водоносного горизонта. Решение по расчетному определению влияния степени вскрытия пласта рассматривались Бабушкиным В.Д., Бочевеком Ф.М., Веригиным Н.Н., Маскетом М. и другими учеными. При этом использовались как аналитические методы, так и аналоговое моделирование.

Потери напора на входе в скважину за счет неполноты вскрытия пласта – по степени вскрытия – зависят от l/m или m/r_c , где l – длина водоприемной части фильтра, m ; m – мощность пласта, m ; r_c – радиус водоприемной части скважины, m . А решение практически состоит в использовании соответствующих таблиц и номограмм, по которым находится безразмерное сопротивление как функция от указанных выше факторов:

$$\xi = f\left(\frac{l}{m}; \frac{m}{r_c}\right) \quad (1)$$

Вторая группа факторов, оказывающих влияние на гидравлические потери на входе в скважину, обусловлена конструкцией фильтров.

Приемлемые для практических задач результаты дают использование формулы С.К. Абрамова:

$$\Delta h_k = 0,01\alpha \sqrt{\frac{Q \cdot S_c}{k \cdot F}}, \text{ м}, \quad (2)$$

где, Δh_k – скачок на входе в скважину, обусловленный конструкцией фильтра, m ; α – эмпирический коэффициент, зависящий от конструкции фильтра, для фильтров без сеток – от 6 до 8 в среднем 7, для фильтров сетчатых от 15 до 25 в среднем 20; Q – дебит скважины, $m^3/сут$; S – понижение уровня в скважине, m ; k – коэффициент фильтрации, $m/сут$; $F = \pi d l$ – площадь поверхности фильтра, m^2 ; d и l – диаметр и длина фильтра, m .

Для несовершенных скважин коэффициент α увеличивают в 1,25-1,50 раза. Как видим, через длину фильтра формулой С. К. Абрамова учитывается и степень несовершенства скважины. То есть, потери напора на несовершенство по степени вскрытия. Из рассмотренного следует, что если из потерь напора, определенных по формуле С. К. Абрамова, или по другим аналогичным формулам, вычесть потери, определенные по (1), то мы могли бы получить потери собственно за счет конструктивных особенностей фильтров.

Но особенности самого процесса вскрытия пласта и работ по приведению фильтра в рабочее состояние определяют проявление третьей группы факторов потерь напора на входе в фильтр скважины. Они обусловлены кольматацией прифилтровой зоны пласта, стенок скважины и самого фильтра. Причем различается кольматация в процессе вскрытия пласта и установки фильтра – так называемая технологическая кольматация и кольматация, происходящая в процессе работы скважины, так называемая эксплуатационная кольматация.

За последние 3-4 года нами в рамках работ по оценке эксплуатационных запасов подземных вод исследовано более 35 скважин на подземные воды, преимущественно в

песках средней крупности альб-сеноманского возраста на территории Белгородской, Курской и Тамбовской областей. Скважины по конструкции как фильтровые так и бесфильтровые.

Результаты исследований весьма неутешительны и основные их выводы состоят в следующем.

При характерных дебитах скважин от 16 до 32 м³/ч, потери напора при входе в скважину, обусловленные неудовлетворительным качеством вскрытия пласта, то есть технологической кольматацией, составляют от 40 до 85% от общего понижения уровня воды в скважинах. Причем эти потери оказались больше в так называемых бесфильтровых скважинах, что указывает на наличие проблем с качеством выполнения работ по вскрытию водоносного горизонта и формированию водоприемника.

Самое плохое то, что поражающие своей кажущейся простотой и относительной дешевизной эти скважины не подтвердили возлагаемых на них надежд.

Прежде всего, это неоправданные природными условиями большие потери напора на входе. Фактически это означает большие градиенты напора на входе в фильтр и в прифильтровой зоне, что обуславливает при эксплуатации неконтролируемый вынос песка со всеми опасными последствиями как для скважин, так и для водопроводной сети.

В научно-методическом плане, по выводам А. Т. Скиданова, основным недостатком и причиной неуспешности внедрения бесфильтровых скважин, явилась неадекватность предложенных расчетных схем процесса образования водоприемника. Были приняты критерии, ни по размывающим скоростям, ни по суффозионной устойчивости в сыпучей среде в подводных условиях, не подтверждаемые опытными данными.

За подкупающей простотой конструкции бесфильтровой скважины незаметно скрыто то, что технология ее сооружения гораздо сложнее сооружения любой фильтровой скважины. Причем, только для бурения, без вспомогательных процессов требуется и проектировщику и технолог-буровику отвечать на 8-10 пунктов больше, чем для фильтровой скважины. Соответственно требуется и значительно большая квалификация машинистов станков, их помощников и конечно инженеров.

Возобновление бурения бесфильтровых скважин в 2006г на территории региона, прежде всего, в Белгородской области, было начато без должного анализа опыта 70-80г прошлого века. И соответственно без учета указанных выше недоработок, ясных из предшествующего опыта, как в технологии, так и в организационных и кадровых аспектах.

Фактическое состояние с весьма существенными потерями реальных удельных дебитов по сравнению с теми, которые обеспечены природными свойствами коллекторов, указывают на то, что без определения, причем, натурального, гидравлических потерь на входе в скважину, нельзя оценить с надлежащей достоверностью запасы подземных вод.

В этой связи как минимум удивляет своей нелогичностью позиция Отдела подземных вод ФБУ «ГКЗ», которым игнорируется то обстоятельство, что гидравлический скачок на входе в скважину давно известен как параметр, равнозначный с другими гидрогеологическими параметрами.

Литература

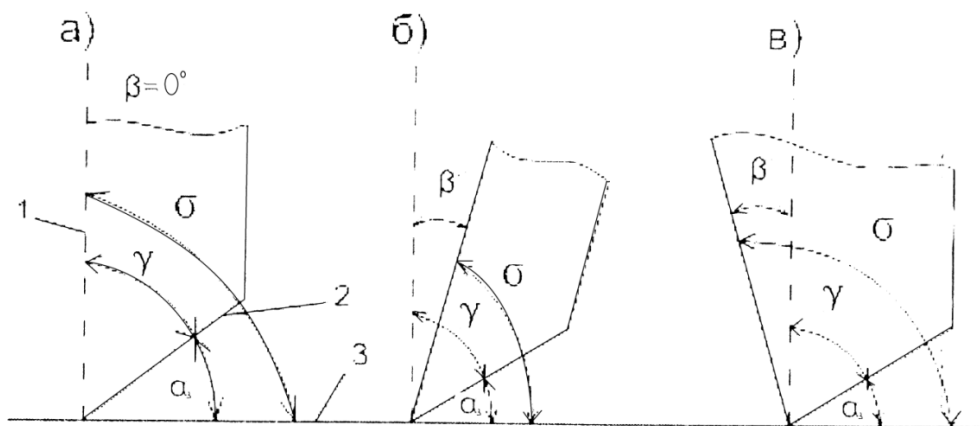
1. Бабушкин В.Д. Зависимость дебита скважины от длины и расположения фильтра в пласте. – В кн.: Фильтры водозаборных скважин. М., Госстройиздат, 1952, с. 48-60.
2. Веригин Н.Н. Кольматаж призабойной зоны скважин. – ПМТФ, 1964, №2.
3. Бочеввер Ф.М., Алексеев В.С. Оценка сопротивления водозаборных скважин по опытными и эксплуатационным откачкам. – «Разведка и охрана недр», 1965, №3, с. 39-45.
4. Веселов В.В., Махмутов Т.Т., Скиданов А.Т. Техногенные гидрогеологические процессы на железорудных месторождениях Северного Казахстана. – Алматы, Гылын. 1993, 319с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ РАБОЧИХ УГЛОВ АРМИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ БУРОВЫХ КОРОНОК.

Третьяк А.А., Борисов К.А., Кокарев М.О.

13050465@mail.ru, Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск, Россия

Известно, что относительно оси вращения коронки алмазно-твердосплавные (АТП) резцы могут располагаться параллельно, наклонно и с поворотом на некоторый угол. Расположение резцов АТП определяет передний угол – β , который может быть нулевым, положительным и отрицательным (рис. 1).



α_3 -задний угол, β -передний угол (а- нулевой, б- положительный, в- отрицательный), γ - угол заострения, σ - угол резания (а- нулевой, б- положительный, в- отрицательный)

Рисунок 1. Геометрические параметры резца

Угол заострения γ для вольфрамокобальтовых сплавов (ВК) изменяется от 55° при мягких породах до 80° при бурении пород средней и вышесредней крепости. У алмазно-твердосплавных пластин угол заострения γ всегда равен 90° . Задний угол α , определяющий возможность посадки режущего элемента на заднюю грань, у АТП конструктивно связан с передним β и всегда у АТП $\alpha=\beta$. Угол резания σ конструктивно связан с углами α, β, γ , от его величины зависит усилие резания.

Чем больше отрицательность переднего угла, тем выше сопротивляемость породы резанию. Величина заднего угла зависит от кинематических, технических, горнотехнологических условий резания.

Экспериментальные исследования показывают [1], что сопротивление породы дроблению R_d и скалыванию $R_{ск}$ пропорциональны контактной прочности R_k .

$$R_d = 0,24R_k;$$

$$R_{ск} = 0,06R_k \text{ для резцов с положительным передним углом } \beta;$$

$$R_{ск} = 0,07R_k \text{ для резцов с нулевым передним углом } \beta;$$

$$R_{ск} = 0,08R_k \text{ для резцов с отрицательным передним углом } \beta.$$

Тогда усилие резания определяется по формуле будет увеличиваться с ростом $R_{ски}$ уменьшением угла скалывания τ :

$$F_{рез} = \mu_c \cdot R_d \cdot F_{зам} + \frac{R_{ск} \cdot h \cdot R \cdot (\sin \delta + \mu_c \cos \delta)}{2 \sin \tau \cdot \sin(\tau + \delta)}$$

где: $F_{зам}$ – площадка затупления, $мм^2$;

h – толщина срезаемого слоя породы, $мм$;

R – радиус установки режущего элемента, $мм$;

δ – угол резания, $град$;

τ – угол скалывания, $град$;

μ_c – коэффициент трения режущих элементов о породу.

Работоспособность любого ПРИ режущего типа определяется надёжностью при разрушение пород на малых радиусах у оси ПРИ, где углы наклона винтовой траектории резания (рис. 2) имеют наибольшее значение и определяются зависимостью

$$\alpha = \arctg \frac{h}{2\pi R},$$

где: h – глубина внедрения ПРИ за один его оборот мм/об; R – радиус установки режущего элемента, мм.

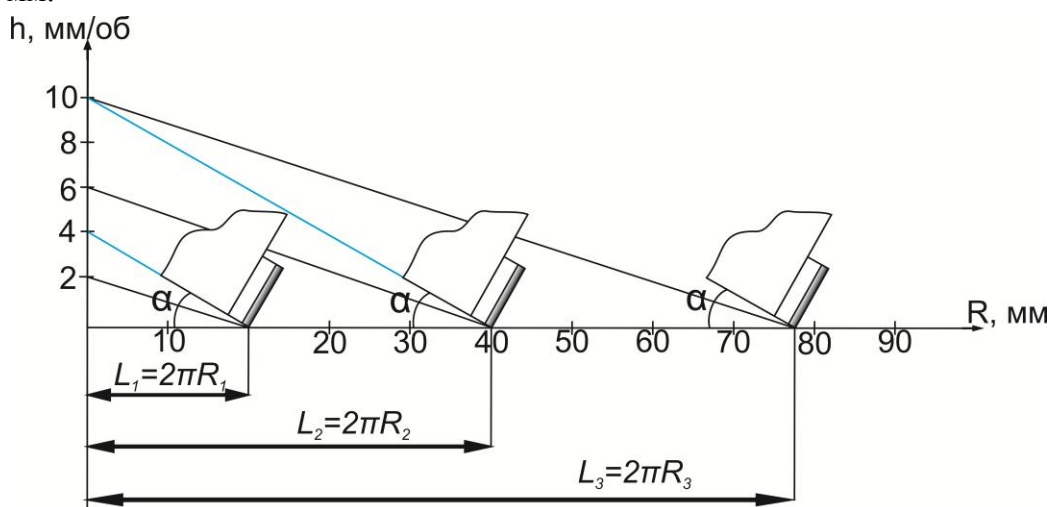


Рис. 2. Углы наклона винтовых траекторий резания ПРИ.
(коронок различных диаметров)

Посадка режущих элементов на заднюю грань приводит к поломкам от действия сил по задней грани.

Выполненные в большом объеме экспериментальные исследования позволили установить, что для коронок, армированных АТП, оптимальным является передний угол равный минус 15° .

Литература

1. Разработка методики расчёта наработки породоразрушающего инструмента с алмазно-твёрдосплавным вооружением/ Третьяк А.А.; Литкевич Ю.Ф.; Асеева А.Е.//Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и море.-2010.- №12.- с.2-5.
2. Определение рациональных значений рабочих углов армирующих элементов буровых коронок/ Третьяк А.А., Литкевич Ю.Ф., Борисов К.А.//Нефтегаз 2017; №2, с. 32-37.
3. Кольцевая буровая коронка. Патент №2422613 Рос. Федерация: МПК Е 21 В 10/48./ Литкевич Ю.Ф.; Асеева А.Е.; Третьяк А.А. и др.// – Заяв. 10.12.2011; опубл. 27.07.2011, Бюл. №17.
4. Кольцевая буровая коронка. Патент №2435927 Рос. Федерация: МПК Е 21 В 10/48, Е 21 В 10/60- Литкевич Ю.Ф.; Третьяк А.А.; Бурда М.Л. и др.// – Заяв. 13.07.2010; опубл. 10.12.2011, Бюл. №34.
5. Расчёт конструктивных параметров буровых коронок, армированных PDC./ Сысоев Н.И.; Буренков Н.И.; Третьяк А.А.// OilandGasJournal. Penn Well 05.2012 №5 – стр. 66-69.

ТЕХНОЛОГИЯ БУРЕНИЯ СКВАЖИН ПОРОДОРАЗРУШАЮЩИМ ИНСТРУМЕНТОМ, АРМИРОВАННЫМ АТП

Третьяк А.А., Борисов К.А., Гроссу А.Н., Кокарев М.О.

13050465@mail.ru, Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, Новочеркасск, Россия

В последнее время все большее распространение получает породоразрушающий инструмент, армированный алмазно-твердосплавными пластинами (АТП).

Экспериментальные исследования по разработке рациональной технологии бурения скважин коронками, армированными АТП, как в лабораторных, так и в полевых условиях, выполнялись после детального изучения образцов горных пород, которые были отобраны на участках работ ОАО «Алроса» (Архангельская область, Якутия) и Ростовской буровой компании (Ростовская область). Породы представлены в основном сланцами, аргиллитами, кварцитами, песчаниками, известняками.

Основными физико-механическими свойствами горных пород являются твердость, абразивность и категория по буримости.

Известно, что основными показателями бурения скважин являются механическая скорость и износостойкость или наработка на коронку, которые определяются параметрами режима бурения количеством и качеством промывочной жидкости, осевой или удельной нагрузкой, частотой вращения. При этом важное значение для повышения эффективности буровых работ имеют именно совместное влияние всех параметров режима бурения.

Технология бурения скважин коронками, армированными АТП, отличается от технологии бурения твердосплавными и алмазными коронками. Отличительным моментом является то, что с увеличением категории бурения горных пород – частота вращения коронок, армированных АТП, должна уменьшаться.

Разработанные и испытанные в лабораторных условиях буровые коронки типа 225 АТП показали, что механическая скорость бурения возрастает, если при увеличении категории по буримости частота вращения уменьшается. Результаты испытаний представлены в таблице.

Результаты испытания буровых коронок 225 АТП

№ п/п	Тип коронки	Категория по буримости	Параметры режима бурения			Механическая скорость бурения, м/час
			Нагрузка, Р кН	Кол-во промыв. жидкости, л/мин	Частота вращения, об/мин	
1	225 АТП	VI	34	260	280	18,6
2	225 АТП	VII	36	240	130	19,5
3	225 АТП	VIII	38	230	100	17,0
4	225 АТП	VI	36	270	280	18,8
5	225 АТП	VII	37	240	130	19,6
6	225 АТП	VIII	39	230	100	17,8

Оценивая выполненные работы по технологии бурения скважин коронками, армированными синтетическими алмазами (АТП) необходимо отметить:

Выдать конкретные параметры по технологии бурения скважин коронками, армированными АТП, без знания условий бурения и геологического разреза невозможно.

Технологию бурения горных пород средней и выше средней категории по буримости (VI-IX) коронками, армированными АТП, необходимо разрабатывать с учетом геологического разреза, глубины скважины и конструкции буровых коронок.

Литература

1. Технология бурения скважин коронками, армированными алмазно-твёрдосплавными пластинами/ Третьяк А. А.// Разведка и охрана недр.- 2011.- №12.- с.63
2. Конструкция буровых коронок, армированных АТП, с учётом схемы разрушения забоя скважины/ Третьяк А. А.; Гроссу А. Н.; Борисов К. А.// Строительство нефтяных и газовых скважин на море и на суше. ВНИИОЭНГ – 06. 2015., №6.- с.- 9-12
3. Определение скорости бурения и наработки коронок нового поколения, армированных алмазно-твёрдосплавными пластинами./ Третьяк А.А., Литкевич Ю. Ф., Борисов К. А.//Нефтегаз 2016; №10, с. 52-56
4. Буровые коронки, армированные алмазно-твёрдосплавными пластинами.// Третьяк А. А., Савенок О. В., Швец В. В.//Изд-во ИД "Политехник" ЮРГПУ(НПИ), Новочеркасск, 2015.- 186 с.
5. Кольцевая буровая коронка. Патент №2359103 Рос. Федерация: МПК Е 21 В 10/48 – Трещев С. Л.; Литкевич Ю. Ф.; Третьяк А. А.; и др.// – Заяв. 11.12.2007; опубл. 20.06.2010, Бюл. №17
6. Стабилизирующая кольцевая буровая коронка. Рос. Федерация: Патент №2577351.// – Третьяк А. А.; Литкевич Ю. Ф.; Савенок О. В. и др. Заявл. 26.01.2015; опубл. 20.03.19, Бюл. №8

ПРОБЛЕМЫ В СОЗДАНИИ И РЕГУЛИРОВАНИИ СВОЙСТВ СУПРАМОЛЕКУЛЯРНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ

Чыонг Ван Ты, Соловьев Н.В.

truongvantuktd50@gmail.com, nvs@mgi-rggru.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

На сегодняшний день рынок химических реагентов как зарубежный, так и отечественный предлагает большой перечень полимерных реагентов природа которых, а также их свойства не изучены. Исходя из этого, производитель и буровых работ применяют большое количество полимерных реагентов в составе рекомендуемых рецептур таких растворов. При формировании рецептур не учитывается химическое строение макромолекул полимерных реагентов, их взаимное влияние на эффективность действия каждого из них при взаимодействии компонентов бурового раствора и их влияние на слагаемые элементы технологических функций с учетом состава и свойств буримых горных пород. Полимерные реагенты в составе буровых растворов должны усиливать действие каждого (синергетических эффект) при общем положительном эффекте при реализации той или иной функции таких растворов. Из состава буровых растворов должны быть исключены те химические реагенты, которые не проявляют синергетический эффект, и также те, которые дублируют действие других полимеров.

Исходя из этих задач нами проанализированы наиболее широко применяемые в практике бурения скважин полимерные химические реагенты, которые составляют основу полимерных буровых растворов (таблица)

Таблица. Основные характеристики полимерных реагентов и их действия

№	Наименований товарных продуктов	Химическая формула	Механизм действия
1	ЧГПАА (PHPA)	$[\text{CH}_2\text{CHCOONa}]_n - [\text{CH}_2\text{CHCONH}_2]_m$	ЧГПАА соединение адсорбируется на положительно заряженных краях глины, чтобы создать отделение воды мембраны.
2	POLY-PLUS	$[\text{CH}_2\text{CHCOONa}]_n - [\text{CH}_2\text{CHCONH}_2]_m$	Анионные карбоксильные группы прикрепляются к положительным зарядам по краям частиц глин.
3	GELEX	$[\text{CH}_2\text{CHCOONa}]_n - [\text{CH}_2\text{CHCONH}_2]_m$	ЧГПАА может присоединяться к положительным зарядам на поверхности частиц бентонита.
4	FLOXIT	$[\text{CH}_2\text{CHCOONa}]_n - [\text{CH}_2\text{CHCONH}_2]_m$	Механизм флокуляции весьма похож на процесс наполнения бентонита.
5	ULTRAHID	$\text{NH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2$ $[\text{OCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)]_x\text{NH}_2$ и $\text{NH}_2\text{CH}(\text{CH}_3\text{COONa})\text{CH}_2$ $[\text{OCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3\text{COONa})]_x\text{NH}_2$	Химический реагент ultrahid адсорбируется основными поверхностями кристаллических пластин, образуя химические связи, что способствует уменьшению расстояния между элементарными глинистыми частицами.
6	SP-101	$[\text{CH}_2 - \text{CR}'(\text{COOR})]_n$	Капсулирование глин полимерами.
7	TACKLE	$[\text{CH} - x \text{CH}_2\text{CH} - y \text{CH}_2]_n$	Короткоцепочный полимер легче адсорбируется на поверхности частиц глины и нейтрализует эффект флокуляции, при этом на макромолекуле полимере адсорбируется несколько частицами.

8	SPA	$[\text{CH}_2\text{CHCOONa}]_n$	Короткоцепочный полимер легче адсорбируется на поверхности частиц глины и нейтрализует эффект флокуляции.
---	-----	---------------------------------	---

В таблице представлены основные сведения о полимерах их химическая формула влияние структуры этих полимеров по взаимодействия с твердой фазой буровых растворов.

Полимеры используются в буровых растворах с 30-х годов 20 века, когда в качестве средства для снижения водоотдачи стали применять крахмал. С тех пор полимеры все более совершенствовались, а спектр их применения значительно расширился. Сегодня полимеры – составная часть практически всех буровых растворов на водной основе. Некоторые виды растворов полностью зависят от полимеров, поэтому такие растворы часто называют «полимерными». В настоящее время существует огромное разнообразие полимеров.

Неограниченный потенциал полимеров делает их применимыми практически для любых задач, которые призваны решать буровые растворы. Вооруженные полимерной технологией, разработчики могут анализировать ситуацию на молекулярном уровне и конструировать полимеры с заранее заданными свойствами для решения тех или иных задач. Поэтому у полимеров большое будущее в индустрии буровых растворов.

В основу разработок и супрамолекулярные по минерить систем буровых растворов нами получены основные закономерности формирования таких систем [1]. При нахождении в водном растворе нескольких полимерных веществ они создают ассоциаты комплементарных молекулярных компонентов, связанных с помощью нековалентных взаимодействий – то есть межмолекулярных взаимодействий. Обратимая природа таких супрамолекулярных агрегатов позволяет создать системы полимерных растворов, которые могут изменять свои свойства и осуществлять взаимодействие с окружающей средой в зависимости от параметров внешнего воздействия. Объектами таких исследований являются супрамолекулярные ансамбли, состоящие из имеющих геометрическое и химическое соответствие фрагментов таких систем. Эти системы обладают способностью к самопроизвольной сборке сложных пространственных систем полимерных буровых растворов. В задачи наших исследование будет входить изучение закономерностей формирования супрамолекулярных полимерных систем буровых растворов, которые позволят определить химических свойства, строение макромолекул и основные функциональные группы полимерных реагентов, которые входят в состав супрамолекулярных систем буровых растворов и целенаправленно управлять их технологическими свойствами.

Установление закономерностей самоорганизации супрамолекулярных полимерных буровых растворов позволит получить главенствующие параметры механизма мембранообразования (ММО) при взаимодействии их с глиносодержащими горными породами [2]. Основные задачи при изучении ММО:

- Изучение химического состава вмещающих глино содержащих горных пород;
- Оценка влияния химического строения полимерных реагентов в составе супрамолекулярных систем буровых растворов на эффективность взаимодействия с кристаллическими слоями глиносодержащих горных пород;
- Определить основные параметры регулирования механизма взаимодействия молекул воды с кристаллическими слоями глин и функциональными группами полимерных реагентов в составе буровых растворов;
- Разработать рекомендацию по управлению процессом ингибирования глиносодержащих горных пород на основе полученных закономерность формирования механизма мембранообразования.

Литература

1. Лен Ж. –М. Супрамолекулярная химия. Концентрации и перспективы наука. Сибирское предприятие РАН новосибирске. –1998 г.
2. Соловьев Н.В., Степанов К.В. Мембранообразующая способность полимерных промывочных жидкостей при набухании глиносодержащих горных пород. Горный информационно-аналитический бюллетень. –М. №10, 2007.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПЕННОГО ГИДРОРАЗРЫВА ПОРОД В ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИНАХ

Соловьев Н.В., Айвазян А.А.

armina.mina@myrambler.ru, Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Различные методы и технологии повышения интенсификации пласта не только приводят к увеличению количества добытой нефти и снижают добычу воды, но и обеспечивают положительную динамику энергетических показателей, которые необходимы для оценки рентабельности добычи нефти с экономической точки зрения.

Разработка залежей нефти, которые относят к низкопроницаемым коллекторам, с помощью вертикальных скважин малоэффективна. В связи с этим большой акцент в последнее время делается на строительство горизонтальных скважин и стволов скважин, которые обеспечивают более высокие показатели дебитов и увеличение охвата пласта воздействием в процессе вытеснения нефти при помощи воды. Для интенсификации притока жидкости в горизонтальных скважинах можно проводить обработку призабойной зоны пласта всеми известными методами, в том числе пенным ГРП. При пенном ГРП в горизонтальных скважинах образуются сразу одна или несколько вертикальных трещин, которые значительно увеличивают приток жидкости.

В работе произведен расчет ГРП для скважины и принятых параметров.

Для этого воспользовались формулами, приведёнными работе – [4]. Исходные параметры приведены в таблице.

Показатель	Обозначение	Величина	Размерность
Глубина	L	2840	м
Диаметр по долоту	D	0,215	м
Радиус	rc	0,076	м
Радиус контура питания	Rk	1600	м
Диаметр эксл. колонны	dvн	0,0076	м
Вскрытая толщина пласта	H	12,9	м
Средняя проницаемость	кп	0,0047	мкм ²
Модуль упругости пород	E	1,265·10 ¹¹	Па
Коэффициент Пуассона	ν	0,2829	
Дебит скважины	Q	9,4	т/сут
Средняя плотность порода дуктивным горизонтом	ρп	2300	кг/м ³
Плотность жидкости разрыва	ρн	930	кг/м ³
Вязкость жидкости разрыва	μн	0,2	Па·с
Концентрация песка	Сп	275	кг/ м ³
Темп закачки	Qн	0,012	м ³ /с
Проницаемость породы	m	0,25	%
Объем жидкости разрыва	Vж	7,6	м ³

Вертикальная составляющая горного давления:

$$P_{ГВ} = \rho \cdot g \cdot L = 2300 \cdot 9,81 \cdot 2840 \cdot 10^{-6} = 64,07 \text{ МПа.}$$

Горизонтальная составляющая горного давления:

$$P_{Г} = P_{ГВ} \cdot \nu / (1 - \nu) = 64,07 \cdot 0,2829 / (1 - 0,2829) = 28,410 \text{ МПа}$$

В данных условиях вероятно образование новых вертикальных трещин. Для определения параметров трещины используем формулы, вытекающие из упрощенной методики Ю.П.Желтова.

Определим забойное давление разрыва:

$$P_{заб}/P_r \cdot (P_{заб}/P_r - 1)^3 = 5,25 \cdot E^2 \cdot v / ((1 - \mu \cdot Q \cdot 2)^2 \cdot P_r^2 \cdot V_{ж}) =$$

$$= 5,25 \cdot (1,265 \cdot 1011)^2 \cdot 12 \cdot 10^{-3} \cdot 0,2 / (1 - 0,2829)^2 \cdot (24,240 \cdot 106)^3 \cdot 7,6 = 2,17 \cdot 10^{-3}$$

Из последнего находим: $P_{заб} = 27,26$ МПа

Определяем длину трещины:

$$l = (V_{ж} \cdot E / (5,6 \cdot (1 - v^2) \cdot h \cdot (P_{заб} - P_r)))^{1/2} =$$

$$= (7,6 \cdot 1,265 \cdot 1011 / (5,6 \cdot (1 - 0,2829) \cdot 12,9 \cdot (27,26 - 24,24) \cdot 106))^{1/2} = 68,304 \text{ м}$$

Определяем ширину (раскрытость) трещины:

$$\omega = 4 \cdot (1 - v^2) \cdot l \cdot (P_{заб} - P_r) / E =$$

$$= 4 \cdot (1 - 0,2829) \cdot 69,002 \cdot (27,26 - 24,24) \cdot 106 / (1,265 \cdot 1011) = 0,0061 \text{ м} = 0,72 \text{ см}$$

Остаточная раскрытость:

$$\omega = \omega_{\beta п} / (1 - m) = 0,001 \text{ м}$$

В вариантах с параллельной ориентацией трещин отмечено снижение обводненности относительно первоначальных вариантов при одновременном росте добычи жидкости вследствие пенного ГРП. Эффект более значителен для длинных трещин. В вариантах с перпендикулярной ориентацией трещины обводненность выше, чем в базовом, но так как отбор жидкости также выше, добыча нефти превышает этот показатель базового варианта.

Образованные в пласте новые трещины или открывшиеся и расширившиеся имеющиеся, образуя с другими трещинами систему, становятся проводниками углеводородов, связывающими скважину с удаленными от забоя продуктивными зонами пласта. Протяженность трещин вглубь пласта может достигать нескольких десятков метров.

В разрезах с большим числом прослоев глин, т. е. с низкой проницаемостью по вертикали, весьма желательно создавать вертикальные трещины, соединяющие продуктивные пропластки. Для образования вертикальных трещин применяют нефилтрующие жидкости разрыва. Вертикальные трещины могут образоваться также при нагнетании фильтрующихся жидкостей разрыва с быстрым повышением жидкости и давления на забое.

После проведения пенного ГРП за счет увеличения числа трещин продуктивность скважины возрастает, но при достижении определенного уровня трещиноватости производительность может резко снизиться.

Отношение коэффициентов продуктивности горизонтальной скважины после и до пенного ГРП прямо пропорционально суммарной длине трещины.

Соотношение коэффициентов продуктивности горизонтальной скважины и вертикальной скважины после пенного ГРП увеличивается в зависимости от числа трещин и уменьшается с увеличением длины трещины.

С учетом экономических показателей пенного ГРП оптимальное число трещин, образующихся при пенном ГРП, составляет от 4 до 6.

Литература

1. Р.Д. Каневская, Р.М. Кац «Оценка эффективности гидроразрыва пласта при различных системах его заводнения. Нефтяное хозяйство. -1998,-№6.-С. 34-37.
2. Хавкин, А.В.Сорокин «Энергетическая оценка методов интенсификации добычи нефти Нефтяное хозяйство. – 1999: – №6.-С. 24-25.
3. Мищенко И.Т. Расчеты при добыче нефти и газа. – М. : Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2008.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СВОЙСТВА БУРОВЫХ РАСТВОРОВ

Магашев Я.Р. (научный руководитель Соловьёв Н.В.)

magash123@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

В 1970-е годы организацией «Средазнигаз» были проведены исследования по изучению влияния электрохимической обработки воды на технологические свойства буровых растворов и растворов после бурения. Буровой раствор в общем случае представляет собой сложную полидисперсную систему из частиц глинистых минералов в воде, с добавками органических веществ – стабилизаторов, структурообразователей, понизителей вязкости и водоотдачи. Основной технологической функцией бурового раствора является вынос на поверхность кусочков выбуренной породы с забоя скважины. Глинистые частицы в буровом растворе обычно заряжены электрически отрицательно, при этом плотность и величина заряда зависят от формы поверхности и химического состава кристаллической решетки глинистой частицы, а также от химического состава и концентрации ионов электролитов жидкой фазы бурового раствора.

Было показано, что возможно улучшить параметры бурового раствора без применения дополнительных химических реагентов путем обработки в электрохимической системе, состоящей из источника тока и разнополярных электродов. Практические испытания подтвердили высокую эффективность метода, что выражалось в возможности экономии до 30% химических реагентов, используемых при бурении скважин. Было доказано, что электрохимическая униполярная обработка воды позволяет не только экономить химические реагенты при приготовлении буровых растворов, а также увеличивается плотность буровых растворов, что оказывает влияние на коллоидные свойства растворов после бурения, содержащих песчано-глинистые породы.

В процессе практической работы на буровых была установлена целесообразность не только катодной, но и анодной униполярной электрохимической обработки бурового раствора, т.е. полярность рабочего электрода выбиралась исходя из необходимости компенсации дестабилизирующего воздействия, которое оказывали на буровой раствор разбурываемые горные породы. Для этой цели использовались диафрагменные электрохимические реакторы, снабженные системами автоматической очистки анода различной конструкции.

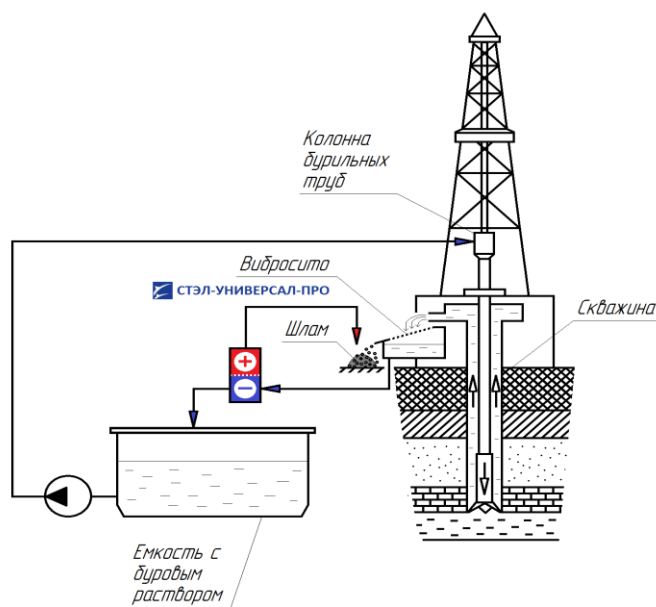
На основании проведенных исследований были разработаны и внедрены установки УОБР для униполярной электрообработки бурового раствора. Их серийное производство было организовано в 1979 г на коканском заводе “Большевик” и всего в различных модификациях было выпущено более 5 тысяч установок УОБР, которые монтировались в местах бурения нефти и газа. Электрохимический реактор установки УОБР работал при напряжении 24В и силе тока до 800 А.

В настоящее время научно-производственный компаний «Delfin aqua» (г.Москва) выпускаются установки СТЭЛ-Универсал-ПРО, которые являются усовершенствованной конструкцией прежних электрохимических установок УОБР для униполярной обработки воды. Установки позволяют получать воду с заданными характеристиками для приготовления буровых растворов. Сотрудниками компании с участием авторов подтверждено, что их применение повышает эффективность нефтеотдачи пластов при экономии реагентов, входящих в состав используемых рецептур (экономия щелочей и кислот до 50%). Обработка буровых растворов, содержащих коллоидные песчано-глинистые породы, электрохимически обработанный водой с заданном окислительно-восстановительным потенциалом приводит к нарушению агрегативной устойчивости коллоидных частиц взвеси, сокращает время их осаждения и повышает степень ее очистки от глинистой фазы. Очищенная вода может быть повторно использована для приготовления бурового раствора. Применение промывки позволит уменьшить шламовую подушку под долотом, и как следствие, про-

длить срок службы долота, увеличить скорость бурения и повысить эффективность удаления шлама из призабойного пространства между долотом и стенкой скважины.

Работа в данном направлении продолжается и имеет большие перспективы для нефтегазовой отрасли.

Бурение нефтяных и газовых скважин с предотвращением колюматирования призабойной зоны продуктивного пласта, упрочнением стенок скважины, отбором излишней глинистой фазы и экономией реагентов до 50-60%



Литература

1. Бурение разведочных скважин. Учеб. для вузов/ Н.В. Соловьев, В.В. Кривошеев, Д.Н. Башкатов и др. – М.: Высш. шк., 2007. – 904 с.
2. З.М. Алиев, Т. А. Харламова, А. П. Томилов. Нетрадиционные методы решения экологических проблем. Электролиз под давлением – Москва, 2009.
3. Авт. свид. СССР № 904364.
4. Авт. свид. СССР № 904370.
5. Авт. свид. СССР № 904394.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ МНОГОЗАБОЙНОГО БУРЕНИЯ НА ШЕЛЬФЕ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ РЕСПУБЛИКИ ВЬЕТНАМ

Потапов А.В.

Potapov_Andrew@bk.ru, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, Москва, Россия

Актуальность темы работы обусловлена возможностью снижения затрат на разработку месторождения, вследствие совмещения геологоразведочных работ с бурением эксплуатационных скважин.

Использование многозабойного бурения, а также создание ответвлений в пробуренной скважине является актуальной современной тенденцией в технологии направленного бурения.

В 1953 г. А.М. Григорьяном была пробурена первая многозабойная скважина. Им были рассмотрены основные теоретические вопросы строительства многозабойных скважин. В 1989 компанией Arabian Oil Co. в Саудовской Аравии была пробурена первая многозабойная скважина на шельфе. Данная технология уже доказала свою эффективность при бурении морских скважин. Существуют отработанные методы проводки боковых стволов в различных геологических условиях, в том числе при больших глубинах залегания продуктивных пластов, характерных для месторождений шельфа Социалистической Республики Вьетнам.

В последнее десятилетие один из основных акцентов в развитии топливно-энергетического комплекса Вьетнама поставлен именно на газовую промышленность. В последующие годы потребление газа будет только увеличиваться, и государство не сможет своими силами в полной мере обеспечить страну.

Поэтому правительство Вьетнама заинтересовано в развитии технологий, способствующих снижению затрат на разработку газовых месторождений. Кроме того, у российских компаний, в том числе акционерного общества «Зарубежнефть» накоплен колоссальный опыт ведения работ в данном регионе.

Блок 12/11 расположен в 350 км к юго-востоку от города Вунг Тау. В пределах данного блока находится месторождение Thien Nga, на котором и рассматривается применение технологии многозабойного бурения. На месторождении пробурено 2 скважины, в первой из которых получен промышленный приток газа. Глубина моря в районе ведения работ составляет 81 м.

Разрез скважины в основном сложен песчаниками, алевролитами и глинами. Однако на некоторых интервалах встречаются известняки и уголь. Также в нижней части разреза расположены магматические горные породы – эффузивы.

Строительство скважины планируется осуществлять в три основных этапа: 1) бурение пилотного наклонно-направленного ствола с последующим испытанием продуктивного горизонта в открытом стволе и дальнейшей его ликвидацией путем установки цементных мостов; 2) бурение первого горизонтального ствола; 3) зарезка из эксплуатационной колонны и бурение второго горизонтального ствола.

При строительстве многозабойных скважин важное значение имеет герметизация затрубного пространства между «хвостовиком» и основным или дополнительным стволом скважины. Все конструкции соединений основного ствола с боковым подразделяются на две основные категории: гидравлически изолированные и неизолированные.

Соединение основного ствола с боковым будет реализовано по 5 уровню сложности, в соответствии с международной классификацией. В 1995 г в Мексиканском заливе была установлена первая система TAML 5. В этом же году была пробурена скважина по TAML 5 на месторождении Oseberg Norsk Hydro в Северном море. В работе приводится обоснование выбора уровня сложности. Кроме того, подобрано необходимое оборудование, с учетом его наличия в конкретном регионе. Также был проанализирован опыт использования выбранного оборудования, в результате чего, выявлены основные достоинства и недостатки его применения.

По анализу опыта проведения данных работ предлагается применение системы компании Schlumberger RapidX. Данная система уже прекрасно себя зарекомендовала в таких регионах, как Россия, Австралия, Ближний Восток и Каспийский регион, а также Южная Америка. На 2015 год в мире было установлено 32 такие системы. Основным элементом данной системы является герметичное соединение, состоящее из двух частей.

Построение профиля скважины производилось с использованием специального программного обеспечения «Landmark Compass». Приведено обоснование количества обсадных колонн, глубин их спуска и интервалов цементирования с учетом опыта строительства скважин на соседних месторождениях.

Бурение данной скважины предполагается осуществлять с самоподъемной плавучей буровой установки. В работе проведен анализ имеющегося флота буровых установок с учетом загруженности каждой из них.

Технология строительства многозабойных скважин является актуальным направлением для применения на шельфе Социалистической Республики Вьетнам, особенно на месторождениях с малыми запасами, что позволит сделать их разработку более рентабельной.

Строительство многозабойных скважин требует четкого планирования и обоснования для каждого конкретного случая, ввиду различных горно-геологических условий и высокой технологичности оборудования, применяемого при строительстве таких скважин.

Литература

1. Оганов А.С., Оганов Г.С., Позднышев С.В. Многозабойное бурение скважин – развитие, проблемы и успехи. / А.С. Оганов, Г.С. Оганов, С.В. Позднышев. – М.; ОАО «ВНИИОЭНГ». – 2001. – 60 с.
2. Оганов Г.С. Научно – Методы проектирования строительства наклонно направленных, горизонтальных и многозабойных скважин с большим отклонением ствола от вертикали : дис. д-р. техн. наук : 25.00.15 / Оганов Гарри Сергеевич. – Москва, 2004. – 370 с.
3. Повалихин А.С. Бурение наклонных, горизонтальных и многозабойных скважин. / А.С. Повалихин, А.Г. Калинин, С.Н. Бастриков, К.М. Солодкий. – М: Изд. ЦентрЛитНефтеГаз. – 2011. – 647 с.
4. Хосе Фрайя. Эрве Омер. Том Пулик, Майк Джардон, Мируш Кайа, Рамиро Паэс, Габриэль П.Г. Сотомайор, Кеннет Умуджоро. Новые подходы к строительству многоствольных горизонтальных скважин// Нефтегазовое обозрение. – весна 2003. – с.45-67.
5. TAML Multilaterals Guidebook// 2004. – 277 с.
6. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности». – Введ. от 10. 03. 2013. – Москва : ЗАО «Научно – технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2015. – 288 с.
7. Туктаров Д.Х., Гулов А.Р., Глебов Е.В., Шокарев И.В., Курасов А.В. Новые рекорды бурения и многоствольного заканчивания в Западной Сибири// Rogtec. №12 – 2015. – с. 12-37.
8. C. Hogg, S. Cham, and C.L. Hicks, Weatherford. Using Multilaterals to Extend Well Life and Increase Reserves: Case History of an Offshore Thailand Project// Offshore Technology Conference – 2016. – 16 с.
9. Лядова Н.А., Ильясов С.Е., Окроелидзе Г.В., Сунцов С.В., Кучевасов С.И. Опыт строительства многоствольных скважин// Нефтяное хозяйство. № 3. – 2014. – с.58-60.
10. Оберкирхер Д., Комо Б., Бейли Э., Кэвендер Т., Джексон В. Интеллектуальные многоствольные скважины: следующий этап в развитии технологии строительства скважин// Вестник Ассоциации буровых подрядчиков. №4 – 2008. – с. 12-17.

ПАРАМЕТРЫ ПОЛИМЕРНЫХ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ КАК ОСНОВА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ГАЗОЖИДКОСТНЫХ СМЕСЕЙ ДЛЯ УСЛОВИЙ АНПД

Кудрявцева Д.К., Соловьев Н.В., Курбанов Х.Н.

dkudryavtseva@inbox.ru, Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

В качестве очистных агентов для бурения скважин применяется большое количество промывочных жидкостей – от водных растворов полимеров до многокомпонентных полимерминеральных композиций, что позволяет повысить эффективность очистки забоя и ствола скважины при бурении от выбуриваемых частиц шлама; сохранить естественную проницаемость продуктивных коллекторов при их первичном вскрытии и капитальном ремонте скважин; уменьшить силы сопротивления перемещению бурильной колонны; исключить осложнения при бурении скважин, связанные с обводнением и потерей устойчивости ствола скважины.

Реологические свойства бурового раствора играют решающую роль в успешном осуществлении буровых работ. К ним относятся: условная и пластическая вязкость, динамическое и статическое напряжение сдвига, содержание водородных ионов, водоотдача, щелочность бурового раствора и фильтрата, содержание солей, песка и твердой фазы. Реологические свойства буровых растворов характеризуют их текучесть при различных механических напряжениях. Эти свойства определяют непосредственным измерением параметров бурового раствора или путем расчетной обработки данных измерения. Выполняют измерения с помощью ротационных вискозиметров при различных скоростях сдвига испытуемой системы.

Влияние реологических свойств буровых растворов на процесс бурения сильнее всего проявляется в кольцевом пространстве между бурильной колонной и стенкой ствола скважины

Перечень показателей, которыми характеризуют реологические свойства промывочных жидкостей, определяется выбором реологической модели, т.е. уравнения, описывающего связь между возникающими в жидкости напряжениями τ и скоростью ее деформации или сдвига

Принято считать, что поведение современных буровых систем, обработанных полимерами с высокой молекулярной массой, более точно описывается законом Оствальда-де Ваале.

Большим достоинством биополимерных добавок является то, что они увеличивают эффективную вязкость при малых скоростях сдвига, при незначительном увеличении μ при высоких скоростях. Такие свойства способствуют усилению выносящих и суспендирующих характеристик бурового раствора и снижению эквивалентной плотности при циркуляции.

Известно, что промывочные жидкости, обработанные высокомолекулярными полимерами, проявляют вязкоупругие свойства, заключающиеся в способности к обратимым деформациям и релаксации напряжений. Результаты исследований предшественников показывают, что с увеличением концентрации ХС-биополимера в буровом растворе увеличивается вязкость при низких скоростях сдвига (ВНСС) и модуль упругости (G), что способствует улучшению выносящей и суспендирующей способностям промывочной жидкости. Таким образом, ВНСС является удобным параметром промывочной жидкости для контроля в полевых условиях транспортирующей и суспендирующей характеристик бурового раствора и концентрации биополимера в нем. Из этого можно сделать вывод, что биополимерные добавки влияют на значения ВНСС.

В проведении анализа реологических параметров бурового раствора используем основные расчетные формулы, характерные закону Оствальда-де Ваале

$$\tau = (k * \frac{dv}{dr})^n = k * j^n; \tau = 3,32 * \lg \frac{\varphi_{600}}{\varphi_{300}}; k = \frac{\tau_{300}}{j_{300}^n} = \frac{0,511}{511^n} * \varphi_{300};$$

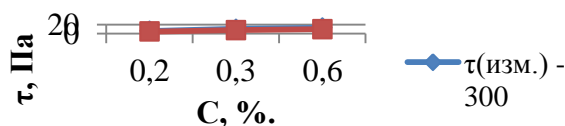
Расчетные значения τ

$$\tau_p = k * j^n; \tau_H = \mu_{\Sigma}^I * j; \mu_{\Sigma}^I = k * j^{n-1}$$

Полученные данные занесены в таблицу:

№	Параметры	Единицы измерения	Растворы		
			Вода + 0,5 гр. ХС	Вода + 0,75 гр.ХС	Вода + 1,3 гр. ХС
1	φ_{300}	град.	9,2	15,4	19,6
2	φ_{600}	град.	18,5	19,4	25,8
3	$\mu'_{\Sigma(300)}$	мПа · с	0,0122	0,0204	0,026
4	$\mu'_{\Sigma(600)}$	мПа · с	0,0245	0,0256	0,0342
5	k	мПа · с ⁿ	0,008	0,0986	0,845
6	n	–	1,01	0,33	0,39
7	$\tau_{p(300)}$	Па	4,35	7,83	10,01
8	$\tau_{p(600)}$	Па	9,44	9,91	13,17
9	$\tau_{H(300)}$	Па	6,23	10,42	13,29
10	$\tau_{H(600)}$	Па	25,04	26,2	34,95
11	$\mu_{\Sigma(300)}$	Па · с	0,009196	0,015394	0,019592
12	$\mu_{\Sigma(600)}$	Па · с	0,009243	0,009697	0,012896

Влияние концентрации на касательное напряжение сдвига при 300 об/м (ХС)



Из представленных графиков видно, что результаты эффективной вязкости, полученные с помощью прибора (измеренные) и расчетные сходятся примерно на 70% .

Таким образом, с использованием поверхностного оборудования приготавливают ГЖС с выбранной рецептурой и составом водного раствора при необходимой степени аэрации, обеспечиваемой объемными расходами водного раствора $Q_{ж}$ и газообразной фазы $Q_{г}$, чем гарантируют эффективное вскрытие водоносного горизонта без его коагуляции и сохранение проницаемости для эксплуатации.

Реологические параметры полимерных растворов, на основе которых будут получаться газожидкостные смеси, влияют на параметры последних и определяют их технологические свойства. Так, пластическая вязкость исходного полимерного раствора влияет на величину критической скорости транспортирования шлама в горизонтальных скважинах. Кроме того, предельное динамическое напряжение сдвига газожидкостной смеси определяет эффективность удержания части шлама при остановке циркуляции или при предельно низких значениях скорости течения этой смеси, назначенной исходя из технологических особенностей процесса промывки горизонтальных скважин.

Дальнейшие исследования будут посвящены исследованию реологических параметров пенных газожидкостных смесей и оценке эффективности транспортирования частиц шлама их движущимся потоком.

ОБОСНОВАНИЕ И ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНЫХ ВИДОВ ПОЛИМЕРНЫХ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ ДЛЯ ПРОХОДКИ И ВСКРЫТИЯ ПРОДУКТИВНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ НЕФТИ НА ДЗУНБАЯНСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

Лхагважав Б.

lbokhtsooj@outlook.com, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Добычи углеводородного сырья напрямую связано с повышением технико-экономической эффективности буровых работ. Одним из направлений повышения эффективности строительства скважин является совершенство составов буровых растворов за счет применения полимерных буровых растворов.

Технологическая эффективность полимерных реагентов обусловлена целым рядом специфических характеристик, присущих только им и отличающих их от других реагентов. К этим характеристикам полимеров относят огромную молекулярную массу, конформационное и конфигурационное многообразие, определенную и вполне удовлетворительную прочность цепи макромолекулы, а также полиэлектролитные свойства и способность к межмолекулярным взаимодействиям, т.е. поверхностную активность [1].

Многочисленными исследованиями было установлено, что полимерные растворы характеризуются псевдопластическим режимом течения, проявляющемся в том, что вязкостные свойства полимерных растворов в значительной степени зависят от скорости сдвига. Так, в диапазоне скоростей сдвига, характерном для течения в насадках долота, вязкость полимерного раствора приближается к вязкости воды. Это свойство обеспечивает снижение гидравлических сопротивлений и позволяет подводить к долоту значительно большую, по сравнению с использованием глинистого раствора, гидравлическую мощность.

Полимерные растворы с низкой вязкостью способствуют эффективному разрушению горных пород в призабойной зоне пласта в результате быстрого проникновения раствора в трещины, образующиеся при разрушении породы долотом.

Одной из причин снижения эффективности бурения является значительное превышение пластового давления в скважине над забойным т.к., затрудняется отделение частиц разрушенной породы от забоя. Применение же полимерных буровых растворов позволяет регулировать значение дифференциального давления и бурить при сбалансированном давлении, когда гидростатическое давление равно пластовому, или незначительно превышает его. При этом уменьшается вероятность поглощения бурового раствора и прихватов буровой колонны.

В последние годы, считается, что лучшей полимерной основой для буровых растворов служат реагенты полисахаридной природы – производные целлюлозы и крахмала, которые кроме перечисленных выше преимуществ полимеров проявляют высокие эксплуатационные свойства, одновременно легко подвергаются деструкции и тем самым сохраняют естественную проницаемость коллекторов и не загрязняют окружающую среду.

Полисахариды способны во время строительства скважины образовывать кольматационный экран, способный не пропускать фильтраты буровых и цементных растворов в продуктивный пласт и со временем саморазрушаться (деструкция до простых сахаров) восстанавливая первоначальную проницаемость коллектора.

Широкое применение полимеров в составе бурового раствора позволяет сократить расход химических реагентов и материалов, уменьшить затраты физического труда, что способствует сокращению сроков строительства скважин и экономии материальных затрат.

Общая характеристика и физико-химические характеристики нефти Джунбаянского месторождения [2]

Показатели	Месторождение Джунбаян
Глубина залегания, м	1300 – 1400
Плотность, кг/м ³	887,5
Средняя молекулярная масса, а.е.м	371
Элементарный состав, % масс:	
сера	0,02
азот	0,46
углерод	86,28
водород	12,23
кислород	0,93
Содержание, % масс:	
асфальтены	0,22
смолы	14,67
масла	85,11
парафин	11,12
Температура застывания, °С	29,0
Групповой углеводородный состав, % масс:	
алканы (нормальные изоалканы)	24,90
нафтены (моно-, би-, три-, тетра- и пентацикланы)	35,84
арены (моно-, би-, три-, тетра- и пентаарены)	29,67
Тип нефти	Метаново-нафтеновый

Литература

1. Аксенова Н.А., Овчинников В.П. Буровые промысловые жидкости. – Тюмень 2008. – 168 с.
2. Батчулуун Х. Особенности состава углеводородов и высокомолекулярных соединений высокопарафиновистых нефтей Монголии: дис. канд. хим. наук / Хонгорзул Б. – Томск, 2008. – 118 с.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВСКРЫТИЯ ПЛАСТОВ МАТРИЧНОЙ НЕФТИ

Юферов И.А.

Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Ресурсная база углеводородного сырья в России медленно, но уверенно смещается в сторону трудноизвлекаемых запасов. Разработка большинства крупных месторождений переходит на заключительные стадии добычи, что неизбежно влечет за собой необходимость изменения модели нефтегазообеспечения и выработку новой технологической политики, как в вопросе поиска и разведки сырьевых ресурсов, так и в их добыче и переработке.

Детальное изучение высокомолекулярных компонент привело к открытию нового вида углеводородного сырья – нефти, плотно связанной с матрицей породы. Матричная нефть является нетрадиционным углеводородным сырьем, которое представляет собой коллоидную систему, компоненты которой растворены друг в друге. По молекулярному составу к матричной нефти относятся углеводороды C_{11+} , которые не переходят в паровую фазу, в том числе жидкие и высокомолекулярные компоненты (ВМК). Соотношение между жидкими углеводородами и ВМК определяется степенью катагенетической преобразованности матричной нефти. Жидкие углеводороды (до C_{10}), перешедшие в паровую фазу, относятся к газоконденсату.

В соответствии с гипотезой, предложенной Н.А. Скибицкой [2007], матричная нефть образуется из карбонатно-органического вещества в процессе преобразования его органической полимерной составляющей последовательно в керогеноподобное вещество, асфальтены, тяжелые смолы, легкие смолы, масла. Исследования подтверждают, что карбонатное породообразующее вещество, в котором органическая и неорганическая составляющие химически связаны, имеет полимерное строение, аналогичное строению органических полимеров. Установлено также, что в карбонатных образцах, имеющих четкую кристаллографическую форму кальцита, содержится значительно больше углерода и кислорода, чем в чистом карбонате кальция. Таким образом, эти факты подтверждают возможность рождения углеводородных соединений из карбонатной матрицы.

Примером может служить Оренбургское нефтегазоконденсатное месторождение (ОНГКМ), на котором трудноизвлекаемые углеводороды представлены матричной нефтью, так называемым высокомолекулярным сырьем (ВМС).

По заключению экспертной комиссии Федерального государственного учреждения "Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых" Роснедра Министерства природных ресурсов РФ от 3 июня 2005 г., ресурсы матричной нефти Оренбургского НГКМ составляют 2,56 млрд т нефтяного эквивалента.

В поровых коллекторах ($K_p > 6\%$) продуктивных отложений ОНГКМ матричная нефть обладает некоторым сходством с легкой сланцевой нефтью (US-Баккен) по плотности ($0,83-0,89 \text{ г/см}^3$) и вязкости ($4-10 \text{ мПа}\cdot\text{с}$), но в отличие от последней сосредоточена не в сланцевых породах, а в карбонатных резервуарах нефтегазоконденсатных и газоконденсатных месторождений на глубинах более 1 км.

В трещинных коллекторах ОНГКМ матричная нефть является наиболее незрелой и представлена в основном тяжелыми высокомолекулярными компонентами: тяжелыми смолами, асфальтенами с подчиненным количеством легких смол и масел (примерно 30%), имеет в сухом состоянии плотность в среднем $0,95-1,0 \text{ г/см}^3$, вязкость $50-150 \text{ мПа}\cdot\text{с}$ и может быть отнесена к битумам.

Высокомолекулярные компоненты матричной нефти (асфальтены, смолы) содержат большие концентрации микроэлементов, редких и редкоземельных металлов. Другими словами, содержат практически всю таблицу Менделеева, причем концентрация в них галлия, целого ряда благородных, редких и редкоземельных металлов характеризуется аномально высокими значениями.

Традиционные технологии добычи для матричной нефти неприменимы. Она относится к трудноизвлекаемым ресурсам, и оценить экономическую целесообразность ее разработки можно будет только после опытной эксплуатации соответствующих технологий добычи, транспортировки и глубокой переработки.

В качестве возможного метода добычи матричной нефти предлагается рассмотреть технологию плазменно-импульсного воздействия, разработанный сотрудниками Научно-Исследовательского института электрофизической аппаратуры под руководством А.А. Молчанова с целью вскрытия пластов матричной нефти. В основу технологии положены принципы нелинейных систем, к которым относятся системы со значительным энергосодержанием и энерговыделением, высокоскоростные, высокотемпературные процессы, колебания волны и волны со значительной амплитудой.

Источник, помещенный в скважину, выделяет значительное количество энергии с высокой температурой (25000-28000 °С) за короткий промежуток времени (50-53 мкс) и формирует ударную волну с избыточным давлением, многократно превышающим пластовое.

За счет технологических ограничений ударная волна распространяется направленно через перфорационные отверстия по профилю каналов.

Плазменно-импульсное воздействие инициируется в естественных (реальных) геологических условиях без добавок химических реагентов при любой обводненности скважины, и способствует возникновению параметрического резонанса в целом в системе, при этом возмущенная среда не оказывает на источник колебаний никакого обратного воздействия. Таким образом, генератор ПИВ является идеальным широкополосным (1-12000 Гц) нелинейным возбудителем.

Вызываемые в продуктивном пласте резонансные колебания позволяют очистить существующие и сформировать новые фильтрационные каналы на удалении более 1500 метров от очага воздействия.

Кроме масштабного воздействия создание плазмы позволяет решать и локальные задачи по очистке призабойной зоны скважин. Мгновенное расширение плазмы создает ударную волну и последующее охлаждение, а сжатие плазмы вызывает обратный приток в скважину через перфорационные отверстия, что на начальном этапе обработки скважины способствует выносу кольматирующих веществ в ствол скважины.

Отличительной особенностью данного метода является его высокая эффективность при экономичности, безопасности и экологической чистоте.

Использование предлагаемой технологии позволит увеличить нефтеотдачу продуктивных пластов матричной нефти на Оренбургском нефтегазоконденсатном месторождении за счет формирования новых фильтрационных каналов и микротрещин, по которым высвобождаются ранее не разрабатываемые углеводороды.

Литература

1. Скибицкая Н.А., Яковлева О. Перспективы освоения ресурсов матричной нефти / Н.А. Скибицкая, О. Яковлева // Специализированный журнал «Бурение & Нефть». – 2011. – Июнь.
2. Дмитриевский А.Н. Инновационное развитие нефтяной и газовой промышленности России / А.Н. Дмитриевский // Специализированный журнал «Бурение & Нефть». – 2012. – Январь.
3. Максютин А.В. Экспериментальные исследования реологических свойств высоковязкой нефти при упругом волновом воздействии // Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. – 2009. – № 5. – С.4 – 8
4. Молчанов А.А. Интенсификация притока высоковязких нефтей с применением скважинного упругого воздействия на продуктивные пласты. – Казань: Изд-во «Фэн», 2007. – С. 417- 420

S-XII

**СЕКЦИЯ ГЕОЭТИКИ, ГЕОЭКОЛОГИИ И ЗАЩИТЫ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

КОРПОРАТИВНАЯ ЭТИКА КАК ФАКТОР СОЗДАНИЯ СТОИМОСТИ

Астафьева М.П.

astmp@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Этика – учение о нравственных правилах поведения.

Этика оценщика – совокупность этических норм и правил поведения профессиональных оценщиков.

Недра – естественные (природные) объекты недвижимости, расположенные ниже земной поверхности, и тесно связанные с земельными участками, являются государственной собственностью.

Корпоративная этика основана на морально-этических нормах и ценностях, характерных для данной конкретной компании. Каждая компания имеет свой доминирующий образ мыслей, стереотипы и правила поведения.

Цель оценки заключается в подготовке стоимостной информации для осуществления какой-то намеченной или потенциально возможной сделки, связанной с объектами минерально-сырьевого комплекса.

Содержание процесса оценки: определение проблемы и стоимости сделки. Количественное выражение стоимости (полезности) имущества. Современные международные стандарты оценки – (МСО). Стоимость имущества, как отражение оценки прав собственности на это имущество, обремененного определенными обязательствами или стоимость как результат профессионального суждения оценщика. Цена, как стоимость, которая объективирована через операцию на рынке. Ценность и её рассмотрение в инвестиционных терминах с позиций достижения предельной ставки отдачи. Индивидуальная ценность как истинная стоимость для индивидуального инвестора. Сопоставление понятий «справедливая стоимость» и «рыночная стоимость». Сравнение определений рыночной стоимости. Понятие «имущество» и «собственность». Виды объектов гражданских прав.

Основные элементы корпоративной культуры, общие для всех компаний:

1. Принцип стоимостного мышления.
2. Корпоративный оптимизм.
3. Инновационное мышление и стремление к постоянному самосовершенствованию.
4. Процессное мышление, когда каждый сотрудник ощущает себя частью одного или нескольких бизнес-процессов.
5. Внутреннее предпринимательство, при котором каждый сотрудник представляет себя совладельцем соответствующего бизнеса.
6. Процесс, создающий стоимость.
7. Принцип «управления как сфера услуг».
8. Представляются как итоговые материалы: отчёт в виде стандартной формы, отчет в виде письма, устный отчет.

Модель управленческого поведения, прежде всего, относится к разделению функций между владельцами бизнеса и топ-менеджерами.

Базовым ограничением внедрения этических норм в организации является невозможность их прямого административного регулирования. Область индивидуальных нравственных установок является слишком деликатной областью для непосредственного вмешательства с помощью директивных рычагов, поэтому кодекс не предусматривает юридической ответственности за его не исполнение. На этапе создания предлагается принимать кодекс добровольно, при желании и наличии соответствующей процедуры каждый работник может внести свои пожелания к тексту и системе исполнения.

Принципы трансляции этических норм, позволяющие реализовать партнерский подход:

1. Диалогичность и максимальная прозрачность всего процесса разработки и введения в действие системы деловой этики в корпорации.
2. Добровольность принятия этических принципов и норм сотрудниками корпорации.
3. Равенство всех сотрудников в исполнении этических норм. Особенный акцент делается на действиях руководителей всех уровней – они должны задавать своеобразный эталон этического поведения.

Литература

1. Этика деловых отношений. Под ред. д.э.н. А. Я. Кибанова. М. Проспект. 2013 г.
2. Избранные доклады. V международная конференция «Новые идеи в науках о земле». М. 2011 г.

ГЕОЭТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ РАЗРАБОТКИ СЕРБРЕНО-РУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДУКАЦКОЕ

Нурекинов И.С. (Научный руководитель Абрамов В.Н.)

Nurekenov00@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Месторождение Дукац разработка которого началась в 1980 году является уникальным по строению и истории геологического развития примером месторождений этого типа на Востоке России. Оно весьма значительно по запасам и не имеет аналогов среди серебро-рудных месторождений мира. Его детальное описание приведено в монографии (Константинов и др., 1998), и ниже дается лишь краткая характеристика как типового объекта в основном по материалам (Серебро..., 1989; Очерки..., 1994).

Рудный узел месторождения расположен в вулканической депрессии, в междуречье Балыгычана и Сугоя, а собственно месторождение локализовано в вулкано-интрузивном куполе, расположенном в центральной части этой депрессии (Бростовская и др., 1974; Серебро, 1989). Купол сложен покровами и экструзивными телами средне-мелкопорфировых и афировых высококалийевых риолитов, фельзориолитов, игнимбригов и их туфов раннемелового возраста, связанных с проявлениями субщелочного глубинного риолито-базальтового магматизма. Широко распространены субвулканические тела и дайки биотитовых риолитов, гранит-порфиров и невадитов, комагматичных позднемеловым игнимбригам. На глубине 1000-1300 м скважинами подсечены позднемеловые субщелочные граниты, аналогичные по петрохимическому составу гранитоидам охотского комплекса. Калий-аргоновый возраст гранитов 76-101 млн лет, а рубидий-стронциевый – от 86 до 110 млн лет при весьма различных первичных отношениях изотопов стронция от 0,7026 до 0,7100 (Котляр, Русакова, 2004). Все магматические проявления пересечены дайками базальтов, условно мелраннепалеогенового возраста.

Из минералов серебра в рудах преобладают акантит и самородное серебро, позволяющие относить месторождение к серебро-акантитовому минеральному типу. Золото-серебряное отношение от 1:250 до 1:1000

С геоэтических позиций сравнение Дукацкого рудного узла с Боливийской олово-серебряной провинцией показывает их существенные отличия, и прежде всего то, что Боливийские месторождения связаны с типичной оловопорфировой формацией, а Дукац частично наследует оловянную геохимическую специализацию Балыгычано-Сугойского прогиба, где оловорудные месторождения связаны с гранитоидным магматизмом, а оловопорфировая формация развита крайне ограниченно (Малый Кэн).

Месторождение Дукац – крупнейшее серебряное месторождение России с запасами более 14 000 т серебра при средних содержаниях около 500 г/т.

Был проведен трехфакторный анализ

Факторный анализ – многомерный метод, применяемый для изучения взаимосвязей между значениями переменных. Предполагается, что известные переменные зависят от меньшего количества неизвестных переменных и случайной ошибки.

Факторный анализ позволяет решить две важные проблемы исследователя: описать объект измерения всесторонне и в то же время компактно. С помощью факторного анализа возможно выявление скрытых переменных факторов, отвечающих за наличие линейных статистических корреляций между наблюдаемыми переменными.

$$Z = 180 - 0,35x + 0,27y,$$

где: Z – добыча; x – импорт; y – экспорт.

Из прогнозной формулы видно, что будет снижение импорта при разработке этого месторождения, при этом необходимо уделить внимание организационным вопросам разработки данного месторождения.

Литература

1. В.И. Лисов, З.М. Назарова и др. Управление, организация и планирование геологоразведочных работ. Издательский Дом «ИН-ФОЛИО», 2011.
2. Рыжова Л.П. Общая теория статистики. Учебное пособие. М., ИКАР, 2007г.

МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ КАК ИСТОЧНИК ГЛОБАЛЬНЫХ И ЛОКАЛЬНЫХ КОНФЛИКТОВ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Никитина Н.К.

NikitinaNK@mmcintergeo.ru, ООО УК ИНТЕРГЕО, Москва, Россия

На протяжении всей истории человеческой цивилизации абсолютное большинство войн велось из-за ресурсов: земель, золота, серебра, угля, нефти, газа, поверхностных и подземных вод.

Ограниченность, неравномерность распределения и потребления минеральных ресурсов, неконтролируемый рост населения Земли, все новые и новые экономические и экологические ограничения отработки месторождений являются источником глобальных и локальных конфликтов.

Современные конфликты в Ираке, Нигерии, Сирии, Украине, Южном Судане, акватории Восточно-Китайского и Южно-Китайского морей обусловлены не только издавна существующими историческими противоречиями между соседними племенами, народами и конфессиональными группами, но и стремлением к контролю над нефтегазовыми активами, фактически означая контроль над основными источниками национального дохода стран с сырьевой экономикой. Контроль над месторождениями конвертируется в геополитическое влияние одних и экономическую уязвимость для других. Зачастую доходы от торговли нефтью, алмазами, золотом используются террористами для локальных войн.

Исламское государство Ирака и Леванта (ИГИЛ) – террористическая организация, действующая на территории Ирака и Сирии и имеющая целью создание в контролируемых им районах исламского халифата. Она удерживает под своим контролем основные нефтедобывающие районы Сирии и объекты нефтепереработки в Ираке. И хотя уровни добычи на захваченных месторождениях существенно упали, тем не менее, добываемой и продаваемой через различные тайные каналы нефти достаточно, чтобы обеспечить террористов доходами и оборотными средствами для приобретения оружия и военного снаряжения.

Одной из причин конфликта в Южном Судане также является углеводородное сырье. Нефть – главный ресурс страны, на который опирается вся экономика Южного Судана. В 2013 году ее добыча составила 4,9 млн. тонн (99 тыс. баррелей в сутки). В действительности само создание Южного Судана стало результатом политики в сфере нефтедобычи.

Гражданская война в Судане длилась с 1955 по 1972 год, и закончилась лишь тогда, когда правительство мусульманского большинства на севере согласилось предоставить больше автономии народам южной части страны, которые в основном исповедуют традиционные африканские верования или христианство. Но когда на юге нашли нефть, руководство северного Судана отказалось от своих прежних обещаний и попыталось взять под свой контроль нефтяные месторождения. Это вызвало вторую гражданскую войну, длившуюся с 1983 по 2005 год. В ходе этой войны погибли примерно два миллиона человек. В итоге юг получил полную самостоятельность и право проголосовать по вопросу отделения. После референдума в январе 2011 года, на котором 98,8 % южан проголосовали за отделение, страна 9 июля того же года обрела независимость.

Вскоре после этого на севере возобновился конфликт из-за нефти. Хотя у Южного Судана нефти предостаточно, единственный трубопровод, дающий возможность для ее экспорта, проходит к берегу Красного моря через северный Судан. Поэтому юг гарантированно находится в зависимости от севера, что касается получения доходов в казну государства. Возмущенные утратой месторождений северяне назначили чрезмерно высокую цену за транспортировку нефти, что привело к отключению нефтяных поставок югом и к периодическим вспышкам насилия на до сих пор оспариваемой границе между двумя странами. Наконец, в августе 2012 года стороны договорились о формуле раздела нефтяного богатства, и перекачка нефти возобновилась. Однако в некоторых контролируемых севером, но населенных связанными с югом людьми местах на границе боевые действия продолжают.

В Восточно-Китайском и Южно-Китайском морях Китай и его соседи претендуют на многочисленные атоллы и острова, расположенные над огромными морскими месторождениями нефти и газа. В водах этих морей в последние годы неоднократно возникали столкновения военно-морских сил.

В Южно-Китайском море добывается около одной трети от всего объема добычи нефтегазовых ресурсов Китая. По оценкам ученых, запасы нефти в Южно-Китайском море составляют от 23 до 30 млрд. тонн, природного газа – около 16 трлн куб м. Около 70 % от их объема расположено на глубоководном шельфе. Шельф и группа островов в Южно-Китайском море уже давно являются предметом территориального спора между государствами региона – Китаем, Вьетнамом, Малайзией, Брунеем, Филиппинами, а также Тайванем.

В XXI веке не меньшей ценностью чем нефть и газ стали подземные воды, в особенности пригодные для питьевого водоснабжения. Хотя более двух третей поверхности нашей планеты покрыты водой, 97 % из них – это соленые воды, 3 % – пресные (13 58 768 000 км³), в том числе 1 % пригодные для питья, а 2 % хранятся в виде льда. Природа распорядилась так, что количество воды на планете фиксировано, а население постоянно растет.

В качестве основных факторов, влияющих на стремительное исчезновение воды, пригодной для питьевого и хозяйственного водоснабжения, специалисты называют три: глобальное изменение климата, неэкономное расходование ресурса и мощный прирост населения планеты. По прогнозам, к 2030 году спрос на питьевую воду на 40 % превысит предложение. Эксперты ООН назвали водный кризис одной из самых острых проблем ближайшего будущего, а период с 2005 по 2015 год объявили международным десятилетием действий «Вода для жизни», поощряя государственные и частные разработки в помощь странам, испытывающим недостаток пресной воды. Однако события в Ливии (в 2011 году авиация НАТО существенно разрушила инфраструктуру Великой рукотворной реки) и в Сирии могут быть охарактеризованы не только как нефтяные, но и настоящие «гидрологические войны».

Для предотвращения сырьевых конфликтов традиционная этика рекомендовала бы обратиться к религиозному постулату «Убивать не дозволено Богом», использовать Золотое правило деонтологии «Поступай с другими так, как ты желаешь, чтобы поступали с тобой» (то есть акторы, в том числе, другие страны не должны вредить друг другу) и обращаться к моральным кодексам.

Следствием формирования глобального сообщества становится требование равного и справедливого учета интересов всех его членов. Этический императив формирующегося в процессе глобализации нового экономического порядка формулируется как требование международной справедливости.

Литература

1. Chengu, G. U.S. Wars in the Middle East: Imperialism and the Battle for Water. Global Research, May 26, 2014. <http://www.globalresearch.ca/u-s-wars-in-the-middle-east-imperialism-and-the-battle-for-water/5384015>
2. Klare M. Resource Wars. The New Landscape of Global Conflict. New York: Owl Books, reprint edition 2002.
3. Klare M. The Race For What's Left: The Global Scramble for the World's Last Resources. NY: Metropolitan Books (Henry Holt and Company), March 2012, 306p
4. Nikitina N.K. Geoethics: Theory, Principles, Problems. Monograph. 2nd edition revised and supplemented. Moscow: Geoinformmark, Ltd., 2016. – 256 p. ISBN 978-5-98877-061-9

ПРИМЕНЕНИЕ ДИСПЕРГЕНТОВ ПРИ РАЗЛИВАХ НЕФТИ НА МОРЕ

Долгополова О.Н.

ONDolgorolova@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

В настоящее время одним из эффективных методов борьбы с разливами нефти является метод применения диспергентов. Главная цель применения диспергентов состоит в фрагментации нефтяного пятна на множество мелких капель, которые быстро распространяются в водной среде, а затем подвергаются переработке природными микроорганизмами. В ходе применения диспергентов снижается или предотвращается нанесение вреда важным уязвимым природным ресурсам.

После попадания нефти в морскую акваторию некоторая часть нефти в образовавшемся пятне естественным путем рассеивается в водной толще. Степень рассеивания зависит от вида разлитой нефти и энергии смешения моря. Нефтепродукты с низкой вязкостью в большей степени подвержены природной/естественной дисперсии, чем вязкие нефтепродукты (как правило, сырая нефть рассеивается больше, чем топливная нефть).

Диспергенты предназначены для того, чтобы способствовать естественной дисперсии путем ослабления поверхностной связи сцепления нефти и воды, что облегчает образование большего количества мелких капелек нефти, при этом нефть в сотни раз становится более доступной для разложения под действием кислорода воды и нефтеокисляющих бактерий, которые всегда присутствуют в море.

Первые диспергенты, применяемые в 1960-х годах, имели сходство с промышленными средствами очистки и обезжиривания и были достаточно высокотоксичные для акватории. Современные диспергенты используются в чистом виде и эффективны при распылении как с самолета, так и с судов. Морские суда пригодны для борьбы с малыми разливами нефти вблизи портов, крупногабаритные многомоторные самолеты обеспечивают более эффективное реагирование на крупные морские разливы вдали от берега.

Оптимальная дозировка использования диспергентов определяется после анализа результатов испытаний во время аварийной ситуации. Для каждого объекта необходимо разрабатывать сценарии разливов нефти, учитывая время, место, объем разливов, сезон года. На базе информации о гидрометеоусловиях в месте разлива, об имеющихся в районе силах и средствах реагирования на разливы нефти, выбираются технологии, которые можно использовать в выбранных сценариях и проводится математическое моделирование проведения разлитой нефти на воде, оценка вероятности и тяжести поражения береговой полосы разлитой нефтью. Оценивается, при каких сценариях разливов и технологиях реагирования удастся добиться наилучшего результата, после чего делается вывод о предпочтительности использования тех или иных технологий реагирования. Грамотно подготовленный и проверенный на практике план мероприятий по ликвидации разливов нефти, и четкая политика согласованного применения диспергентов, значительно повышают вероятную эффективность операции по их использованию.

С целью сокращения затрат и ущерба окружающей среде, необходимо как можно большее количество нефти собрать или уничтожить в море до ее попадания на берег и загрязнения особо ценных компонентов окружающей среды. При ликвидации разливов нефти локального уровня предпочтение должно отдаваться механическим средствам сбора нефти с поверхности моря (если гидрометеоусловия разлива позволяют их применять). При ликвидации крупных разливов нефти должно рассматриваться равноценное применение всех средств ликвидации разливов нефти в море (диспергентов и механических средств), т.к. практика показывает, что механические средства позволяют собрать не более 20-30% разлитой нефти. Необходима координация всех мероприятий по ликвидации разлива, чтобы применение диспергента не дублировало другие методы и не противоречило им.

Указанные методы могут применяться параллельно. Эффективность химической дисперсии должна подвергаться непрерывному мониторингу, и операция распыления должна быть сразу прекращена при потере эффективности диспергента

Необходимо иметь ввиду, что при разливе нефти в море, ее отрицательное воздействие на окружающую среду неизбежно, в связи с чем необходимо провести оценку эффективности мер с точки зрения максимального снижения этого воздействия. Решение об использовании различных технологий реагирования на разливы нефти должны приниматься на основе результатов анализа суммарной экологической выгоды (АСЭВ) для рассматриваемого загрязненного района или района, который находится под угрозой загрязнения.

Решение об использовании технологии принимается тогда, когда анализ результатов показывает, что отказ от ее применения приведет к более опасным, негативным последствиям для здоровья человека, биоресурсов или объектов экономики.

При этом всегда следует иметь ввиду, что, разлив произошел, ущерб неизбежен и район уже непригоден для хозяйственного использования на значительный период времени, в связи с чем необходимо определить: какие меры позволят ускорить восстановление региона. Учитывая, что применение диспергентов наиболее эффективно в первые трое суток от момента разлива, то проведение предварительного АСЭВ для принятия решения об их использовании на стадии планирования является предпочтительным, в связи с тем, что сводится к минимуму время на принятие решения в реальной ситуации и появляется возможность детально проанализировать последствия, что в свою очередь снизит ущерб среде.

Существенные недостатки диспергентов заключаются в том, что эффективность применения ограничивается некоторыми физическими и химическими параметрами, наиболее важными из которых являются морские условия и свойства нефти. Об этих недостатках важно знать, оценивая целесообразность применения диспергентов в конкретных обстоятельствах.

В соответствии с требованиями действующего российского законодательства, к применению рассматриваются только те диспергенты, для которых установлены нормативы ПДК и ОБУВ. Для эффективного результата диспергент необходимо наносить на нефть как можно более равномерным слоем, при чем не рекомендуется применять диспергент в соотношении, с большим, чем 1:10/ диспергент: нефть. При обработке возможна передозировка диспергентов, так как трудно обеспечить нанесение требуемого количества диспергента. Не рекомендуется обрабатывать диспергентом тонкие радужные/серебристые пленки нефти, так как такие пленки обычно не представляют опасности и быстро разрушаются под воздействием ветра и волн. Диспергенты не рекомендуется применять на глубинах менее 10 метров и в водоемах с низкой скоростью водообмена.

С помощью диспергентов можно быстро и эффективно снизить ущерб от загрязнения для животных, обитающих на поверхности морских птиц и для уязвимых природных ресурсов на побережье, но в то же время применение диспергентов следует избегать, если шлейф диспергированной нефти может нанести ущерб уязвимым природным ресурсам.

Организации, осуществляющие разведку, добычу, переработку, транспортировку и хранение нефти и нефтепродуктов на море, должны осуществлять свою деятельность на основе выполнения мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий разливов нефти, защиты населения и окружающей природной среды от их вредного воздействия

Литература

1. Гумеров А.Г., Азметов Х.А., Гумеров Р.С. Техническая эксплуатация подводных переходов трубопроводов. 2003 г. – М.: НЕДРА, 300 с: ил.
2. Committee on Understanding Oil Spill Dispersants: Efficacy and Effects, National Research Council (2005).
3. Применение диспергентов для обработки нефтяных разливов. ГРОП.2011

ПРОБЛЕМЫ ГЕОЭТИКИ ПРИ ДОБЫЧЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Носов М.Ю. (Научный руководитель доцент Аполлонова Н.В.)

Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

В современном мире происходят глобальные изменения. И основным «творцом» этих изменений является человек. Современные масштабы воздействия на атмосферу и гидросферу, а также техногенная активизация геохимического переноса сопоставимы с геологическими процессами. Но люди преобразовывали, и будут преобразовывать природу, поэтому важнейшей проблемой стратегии управления качеством окружающей природной среды является вопрос об организации системы, определяющей эффективность комплексного и экологически рационального использования природных ресурсов.

При существующих масштабах горных работ происходят существенные изменения всей природно-геологической обстановки целых бассейнов и горнорудных районов:

1) меняется ландшафт местности, исключаются из землепользования и застройки огромные площади, снижается комфортность среды обитания, вследствие создания в горнорудных районах отвалов пустой породы, терриконов;

2) изменяются гидрогеологические условия, нарушается водоснабжение целых промышленных районов в результате проведения осушительных работ на месторождениях;

3) развиваются специфические инженерно-геологические явления – оседание земной поверхности в результате извлечения из недр земли воды, нефти, газа, а также при сдвиге горных пород над выработанным пространством;

4) меняются естественные физические поля, в первую очередь поле напряжений и геотермическое поле.

5) изменяется интенсивность, и даже направленность геохимических процессов окисления, выветривания в результате аэрации подземных выработок, их осушения, изменения гидродинамических условий. Кроме этих локальных явлений возникают условия для развития последствий глобального характера.

Рациональное природопользование обеспечивает условия существования людей на конкретных административно-территориальных пространствах с оптимальным использованием каждого природно-территориального комплекса.

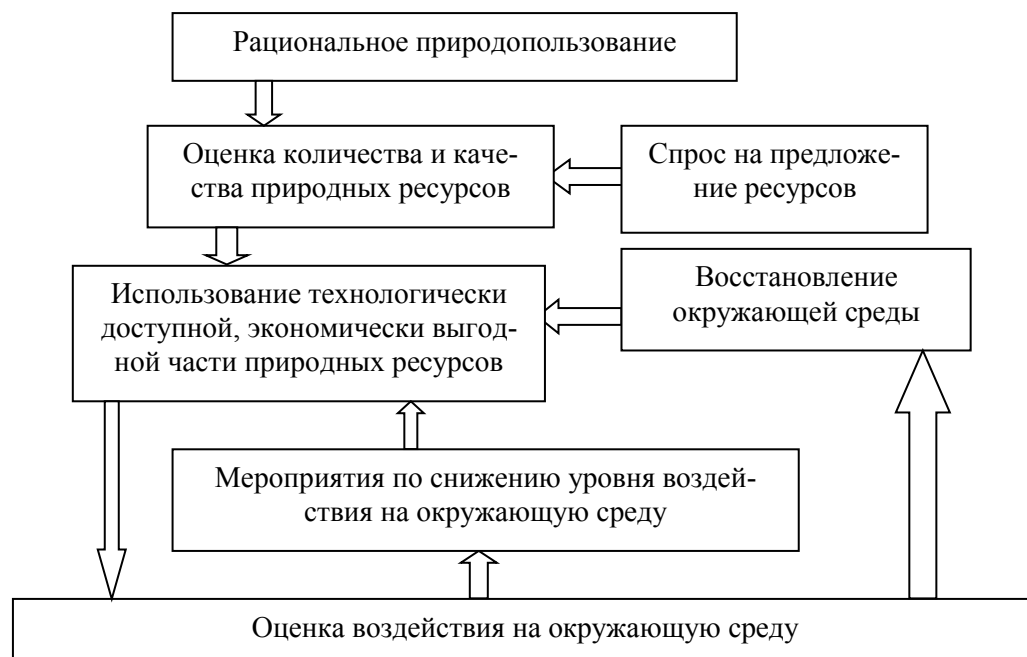


Рисунок 1 – Структура рационального природопользования

* Первая часть любого процесса природопользования – это оценка количества и качества природных ресурсов.

* Вторым этапом является, извлечение, переработка и потребление технологически доступной и экономически выгодной части природных ресурсов. Техногенная деятельность второго этапа оценивается по комплексу показателей, характеризующих воздействие на окружающую среду.

* На основе оценки воздействия на окружающую среду разрабатывается комплекс мероприятий по снижению уровня этого воздействия и частичного восстановления окружающей среды.

Представленная схема рационального природопользования – универсальна и может быть адаптирована к практике использования любого вида природных ресурсов.

Одна из задач горнодобывающей промышленности – ликвидировать терриконы. Переработка отвалов позволит извлекать из них уголь и сырье для производства цемента и керамики. Порода может служить строительным материалом. Оставшиеся вторичные отходы следует использовать для заполнения выработанных шахт вместо песка. Разработка полезных ископаемых должна вестись так, чтобы по возможности полностью использовать все составляющие их элементы, не выбрасывать в отвал даже бедные руды, до конца исчерпывать месторождения, сохранять полезные ископаемые в процессе транспортировки к местам переработки.

Литература

1. Жиллов Ю.Д. Изучение вопросов охраны окружающей среды: Метод. пособие/ Ю.Д. Жиллов – М.: Высш. шк., 2012. – 160 с.

2. Кузнецова Н.В. Экологическое право: Учебное пособие / Н.В. Кузнецова – М.: Юриспруденция, 2011. – 168 с.

3. Солоколов Э.М. Геоэкологические принципы использования вторичных ресурсов: учебное пособие/ Э.М. Соколов – М.: Издательство «Гриф и К», 2011. – 360 с.

К ВОПРОСУ О ВОЗМОЖНОСТЯХ ГЕОЭТИКИ ПРИ ОСВОЕНИИ РУДНОМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

¹Кузьмин М.Б., ¹Красавин А.Г., ²Рыжова Л.П.

¹Институт проблем комплексного освоения недр Российской академии наук, Москва, Россия; ²Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Новые геоэтические подходы освоения недр и их природного капитала требуют оперативных исследований информационных полей уникальной конкретики вещественного состава руднометаллических месторождений. Это связано с тем, что осваиваемые месторождения были открыты в 60-70-е годы прошлого столетия, когда в технических и технологических решениях не учитывались попутные компоненты, в том числе редкие металлы (РМ) и редкоземельные металлы (РЗМ), которые являются стратегическим сырьем для современных индустрий 5 и 6 поколений развития техники и технологии.

Латентный период научно-технического прогресса мирового сообщества передовых стран направлен на развитие технологий переработки минерально-сырьевых ресурсов, позволяющих определять скрытую прибыль от освоения попутных компонентов руднометаллических месторождений (РММ). Период определения скрытой прибыли рассчитывался западными экспертами до середины XXI века. К этому моменту добыча минеральных ресурсов возрастет более чем в 5 раз. Значит, многократно увеличится предполагаемая прибыль от переработки минерально-сырьевых ресурсов.

Геолого-информационно-аналитические системы, разрабатываемые в ИМГРЭ и в ВИМСе и геометризация недр геолого-технологическим картированием в ИПКОН РАН и РГГРУ требуют новых геоэтических подходов в оптимизации планов добычи минерально-сырьевых ресурсов, которые должны базироваться на информационных многозабойных тренд-технологиях, основой которых является оперативное управление самоходным оборудованием.

Атлас системы геометризации имеет ценностно-целевые установки добычи руды разумной достаточности, который включает не только освоение сортамента руд и видов металлов, но и позволяет техногенно преобразовывать недра, создавать новые виды полезных ископаемых, имеющих целевое назначение для современных индустрий – военно-промышленный комплекс, аэрокосмических и телекоммуникационных систем и др. При этом важным моментом при освоении недр является упорядочение добычи полезных ископаемых. Это позволяет не только оперативно использовать минерально-сырьевые базы руднометаллических месторождений, но и осуществлять минерально-сырьевую безопасность использования недр. Речь идет о значении и назначении РМ и РЗМ для векторов развития современных индустрий. Так, например, 85-90% всего ниобия Nb в мире приходится на феррониобий, используемый для легирования сталей, особенно высокопрочных. Стали с ниобием используются для трубопроводов, автомобилестроении, строительных конструкциях и т.д. 10-15% Nb – так называемый чистый ниобий используется в виде пентаоксидов в производстве оптического стекла: линз больших цифровых камер, включая видеокамеры, линз очков, покрытий стекла мониторов, а также используется в высококачественной аудио- и видео аппаратуре, в волоконной оптике, лазерной технике и электронике. Все это говорит о направлениях и целях добычи РМ и РЗМ, о путях финансовых потоков природного капитала недр, о конкретике научно-технического прогресса в современных индустриях.

Изучение рынков инноваций, предпринимательской деятельности, в т.ч. латентный, позволяет определять не только направления коммерческой успешности, но и технический и технологический уклад, который формирует научно-технический прогресс. Такой подход формирует перспективы коммерциализации комплексного освоения недр, который отвечает за результативность инновационной модернизации информационных полей руднометаллических месторождений.

ГЕОЭТИКА В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Богданова И.Н., Богданова А.Ю.
Viola55555@mail.ru, НИБ, Москва, Россия

В настоящее время вопросы природоохранных мероприятий, отношения к биоразнообразию и сохранению естественных экосистем как неотъемлемой части природы стоят особенно остро. Экологический кризис носит глобальный характер. Экология как наука и образ мышления в наше время находится в центре внимания всего мирового сообщества. В последние десятилетия происходит осознание необходимости глобальных преобразований в этом направлении и данные вопросы вынесены на обсуждение на уровень ООН, так на Генеральной Ассамблеи ООН "Охрана природы и экономическое развитие" еще в 1962 году был сделан вывод, что нельзя бесконтрольно развивать экономику и социальные структуры. На международном уровне сформирована доктрина устойчивого развития.

Не вызывает сомнения тот факт, что в свою очередь невозможно решать экологические проблемы без комплексного решения проблем экономики, политики, культуры и т.д. Концепция устойчивого развития в данном случае выполняет фундаментальную роль, ориентируя развитие мировой культуры на гармонизацию жизнедеятельности человека и социоприродных отношений.

Ученым известно порядка 5 млн различных видов живых организмов (порядка 500 млн видов вымерло в минувшие геологические эпохи). По мере развития общества открываются и описываются все новые виды организмов. Последние исследования опровергают устоявшиеся взгляды общества на жесткое разделение живой и неживой природы. Так, окончательно не решен вопрос, сколько царств выделять и какие организмы включать в каждое царство. А вирусы иногда относят к переходной группе организмов, поскольку они сочетают в себе признаки живого и не живого. Кроме того, выявлены общие признаки в развитии живых и неживых объектов природы, например, борьба за существование, последовательные стадии роста, передвижение в пространстве и во времени и т.д. Механизмы этих удивительных явлений пока до конца не объяснены.

Практически все религии предписывают человеку жить в гармонии с природой как к творению Божьему. Гиффорд Пинчот развил идею философов Ральфа Уолдэ Эмерсона и Хенри Дэвида Торо, которые рассматривали дикую природу как важный элемент человеческой морали и духовного развития. Он распространил эти идеи и на неживую природу, считая, что все природные объекты и явления, включая даже красивые ландшафты можно рассматривать как природные ресурсы и что цель управления природой состоит в наиболее долговременном использовании этих природных ресурсов во благо наибольшего числа людей. Таким образом постепенно стало развиваться новое направление – геоэтика, которая базируется на восприятии планеты Земля, ее геологических оболочек, ее недр, всех геологических объектов как основы жизни человечества, на признании равноправия и равноценности неживого, а также на ограничении прав человека в отношении неживой природы [5].

XXI век объявлен ЮНЕСКО «веком образования». Это означает, что знания и культура должны стать приоритетными ценностями.

Один из основополагающих документов экологического права – закон РФ «Об охране окружающей природной среды», содержащий раздел «Непрерывное экологическое образование» заложил основу для формирования экологической культуры в стране как системы ценностей, гармонизирующей отношения в системе «человек – природа – общество». В частности в статье 74 прописано, что «в целях формирования экологической культуры в обществе, воспитания бережного отношения к природе, рационального использования природных ресурсов осуществляется экологическое просвещение посредством распространения экологических знаний об экологической безопасности, информации о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов» [1].

В соответствии с Указом Президента РФ от 05.01.2016г №7 (в редакции от 03.09.2016 г. N 453) Путина В.В. в целях привлечения внимания общества к вопросам эко-

логического развития России, сохранения биологического разнообразия и обеспечения экологической безопасности 2017 год – Год экологии [2]. Глава Минприроды России **Сергей Донской подчеркнул, что** для ответственных компаний он принесет дополнительные возможности и стимулы для перехода на более эффективную модель управления. Во исполнении Указа Правительством России разработан план основных мероприятий, разделами которого являются: отходы, нормирование воздействия на окружающую среду и переход на наилучшие доступные технологии, вода, лес, Байкальская природная территория, Арктика и климат, особо охраняемые природные территории и животный мир, экологическое просвещение. Следовательно, данные вопросы должны найти свое отражение при формировании компетенций и приобретении знаний и умений у обучающихся образовательной организации с целью повышения, в том числе конкурентоспособности образовательной услуги и эффективности деятельности организации высшего образования в целом.

На государственном уровне обсуждаются вопросы снижения рисков ухудшения экологической ситуации и истощения природных ресурсов, ликвидации накопленного экологического вреда, внедрения чистых технологий на производстве, защиты природных объектов общенационального и мирового значения, таких, как Волга, Байкал, Телецкое озеро в Алтайском крае [3]. На заседании президиума совета при президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам обсудили проект «Чистая страна». Он позволит создать в стране эффективную модель переработки твердых коммунальных отходов и попутно сформировать новую отрасль, которая не только поможет расчистить города от бытового мусора, но и даст довольно значительные дополнительные объемы электроэнергии и новые рабочие места.

Будет принята экологическая стратегия до 2030 года. Стартовало огромное количество экологических проектов и фестивалей, среди них проекты "Зеленая школа" и «Зеленый вуз» в рамках которых в т.ч. будут определены школы с самой лучшей эколого-просветительской деятельностью. К Году экологии подготовлен проект – "Экосубботы московских школьников". В этот проект входят мастер-классы, обучающие сессии, конкурсные программы, экологические акции, игры, экскурсии на природных территориях и т.д.

Таким образом, к настоящему времени накоплен значительный потенциал по теории и практике экологического образования, который, к сожалению, во многом еще не реализован. К последнему относятся вопросы геоэтики.

Это происходит на фоне все более ясного осознания того, что без формирования философии качества, в которой ресурсы используются без ущерба для будущих поколений, экономических механизмов, стимулирующих и делающих выгодным для предприятий охрану природы в целом, спасти природу очень сложно [4].

В связи с чем важно проанализировать, осмыслить и обобщить значительный исторически ценный опыт и разработать новые подходы и технологии экологического воспитания, включающие геоэтические, обосновать создание их научно-методического обеспечения.

Литература

1. Федеральный закон от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды" Собрание законодательства Российской Федерации от 14 января 2002 г. N 2 ст. 133.
2. Указ Президента РФ от 05.01.2016 N 7 (ред. от 03.09.2016) "О проведении в Российской Федерации Года экологии" "Собрание законодательства РФ", 11.01.2016, N 2 (ч. I), ст. 321.
3. Распоряжение Правительства РФ от 02.06.2016 N 1082-р <Об утверждении плана основных мероприятий по проведению в 2017 году в Российской Федерации Года экологии> "Собрание законодательства РФ", 13.06.2016, N 24, ст. 35.
4. Богданова И.Н., Богданова А.Ю. Устойчивое развитие экономики и геоэтические дилеммы. Информационно-аналитический бюллетень МГГУ, 2014, №12.
5. Никитина Н.К. Геоэтика: теория, принципы, проблемы. Геоинформмарк, 2012.

К ВОПРОСУ О ПРОФИЛАКТИКЕ ПРАВОНАРУШЕНИЙ СРЕДИ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ СТУДЕНТОВ

Коровяковская Н.В.

anatalia194@yandex.ru, Старооскольский филиал Российского государственного геологоразведочного университета имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Старый Оскол, Россия

Рост преступности несовершеннолетних и молодежи в современном мире – одна из самых актуальных социальных проблем, значима она и для российского общества. Наше государство располагает разнообразными средствами реализации политики предупреждения преступности несовершеннолетних, к числу которых могут быть отнесены: социальная профилактика, правовое сдерживание, криминологическая профилактика, виктимологическая профилактика, правовое предупреждение и др. Достижение желаемого эффекта в профилактике правонарушений и преступности несовершеннолетних в учебном заведении возможно лишь при условии привлечения к воспитательной работе всего педагогического коллектива, однако особая роль в этом отводится классным руководителям студенческих групп и работникам социально-воспитательного отдела, в тесном взаимодействии с правоохранительными органами.

Общая профилактика, проводимая в нашем учебном заведении, включает в себя ежедневный сбор информации о посещаемости, установление причин неявки студентов на занятия классным руководителем, постановка на внутренний учет, совместная деятельность с общественными организациями, отслеживание результатов работы. Деятельность в этом направлении строится на основе анализа сведений, полученных путем анкетирования, индивидуальных и групповых бесед. Студенты вовлекаются в общественную, культурно-массовую, спортивную работу. На педсоветах, совещаниях, Советах профилактики регулярно заслушиваются вопросы, касающиеся работы со студентами, склонными к правонарушениям, имеющим неудовлетворительные оценки и пропуски занятий, куда приглашаются родители и представители правоохранительных органов.

В профилактической работе особое внимание уделяется привлечению подростков к занятиям физкультурой и спортом, творчеством, поддержке деятельности молодежных общественных объединений, оказание социально-психологической помощи студентам, оказавшимся в трудной жизненной ситуации. Осуществляется работа по адаптации несовершеннолетних с девиантным поведением, оказывается психологическая помощь подросткам и членам их семей. Регулярно, с участием психологов, наркологов, работников ИДН, проводятся консультации, тренинги, семинары, «круглые столы», видеолектории, психологические игры. Проводится систематическая работа по привлечению студентов в кружки и секции. В вечернее время работают спортивные секции, тренажерный зал, проводятся спортивные соревнования, турниры, игры, «веселые старты». Студенты принимают активное участие в городских и областных спортивных соревнованиях, участвуют в олимпиадах различного уровня, творческих и исследовательских конкурсах. Огромное значение в профилактике правонарушений среди молодежи имеет патриотическое воспитание. В каникулярный период подростки трудоустраиваются на временные рабочие места, причем, сфера применения их труда максимально расширена.

Особое внимание уделяется работе со студентами, требующими первоочередной социально-педагогической помощи и поддержки. Это студенты: состоящие на учете в ОПДН, с проявлением девиантного поведения, опекаемые, из «семей риска» (неполных, неблагополучных, находящихся в социально-опасном положении). Проблема организации эффективной работы со студентами из «группы риска» является острой и актуальной, т.к. «трудный ребенок» испытывает затруднения, как в обучении, так и в социализации.

В связи с тем, что частой причиной совершения несовершеннолетними преступлений и правонарушений бывает незанятость студентов после занятий интересной и полезной деятельностью, для профилактики этих явлений необходимо обеспечить различные формы проведения досуга для молодежи: интеллектуального, культурного, спортивного и обще-

ственно – полезного. И это нужно делать не только в масштабе учебного заведения, а в масштабе каждого города, региона, страны.

В обеспечении интеллектуального досуга следует говорить о доступности библиотек, музеев, театров и кинотеатров. На мой взгляд, необходимо ввести льготное посещение этих учреждений для школьников и студентов, т.к. цены, в своем большинстве, высокие и неработающим молодым людям не по карману. Также, проводить различные ярмарки, конкурсы, которые вознаграждались бы бесплатным получением нужной и интересной литературы, бесплатными абонементом на посещение досуговых учреждений и т.п.

Для обеспечения культурного и спортивного досуга нужно сделать доступными широкому кругу молодых людей спортивные и культурные учреждения: стадионы, музыкальные, художественные школы, школы искусств, дворцы культуры и спорта и других молодежных организаций. Необходимо также развивать новые, современные направления творческой и спортивной деятельности, открывать центры творчества в различных районах города, края (для всеобщей доступности). Также следует проводить информационную пропаганду деятельности досуговых объединений молодежи по месту жительства.

Большую роль играет обеспечение общественно полезного досуга несовершеннолетних студентов, их привлечение к волонтерской работе. Помощь нуждающимся, посещение детских домов поможет молодому поколению почувствовать свою необходимость, научит главному источнику добра – милосердию, сожалению, сопереживанию.

Одним из важнейших элементов профилактики преступлений и правонарушений является пропаганда здорового образа жизни. При этом огромное значение имеет демонстрация правильного образа жизни, свидетельствующего, что жизнь без вредных привычек может быть не менее приятной и радостной. Следует привлекать молодых людей вести и пропагандировать здоровый образ жизни, а также устраивать всеобщие праздники с целью пропаганды спорта и здоровья (эстафеты, кроссы, олимпиады и т.п.). Нужно постоянно утверждать важность выбора положительных ценностей в различных жизненных ситуациях, способствовать осознанию нежелательности и вреда табака, алкоголя, наркотиков, психоактивных веществ. Кроме того, с психологической точки зрения, преподавателям и классным руководителям, социально-психологической службе учебного заведения, необходимо учить студентов контролировать свои эмоции, устанавливать конструктивные жизненные цели, достигать их, развивать оптимизм, умение налаживать контакт с людьми, находить и принимать компромиссы.

Должное внимание в вопросе профилактики правонарушений среди несовершеннолетних следует уделять работе с родителями. В этом направлении, прежде всего, необходимо познакомиться с социально-бытовыми условиями проживания студентов, выявить семьи, находящиеся в социально-опасном положении, а также сформировать банк данных по семьям и осуществлять работу с ними согласно ФЗ РФ №120. Значительное внимание уделяю диагностике семейного воспитания, которое провожу в форме анкетирования и тест-опроса. Важным считаю также организацию психолого-педагогического просвещения родителей, для которого приглашаю различных специалистов: медиков, юристов, психологов. Хорошо зарекомендовала себя такая форма работы, как тренинги, информационные часы, индивидуальные семейные консультации с участием социально-психологической службы учебного заведения.

Я обычно провожу на родительских собраниях цикл профилактических бесед об ответственности родителей за воспитание детей: «Права и обязанности семьи», «Бесконтрольность – основная причина совершения правонарушений», «Взаимоотношения в семье – отражение в ребенке», «Пути решения конфликтных ситуаций» и т.д. Эффективной формой работы является совместная организация и проведение общественно-значимых мероприятий, экскурсий, походов и поездок, привлечение родительской общественности к управлению через работу родительских комитетов, деятельность Совета учебного заведения.

Социально-психологическая деятельность учебного заведения по профилактике правонарушений подростков позволяет обеспечивать систематическую и эффективную профилактику правонарушений в молодежной среде и является четко выраженной тенденцией устойчивого развития этой деятельности в современных условиях.

ОБ ОТНОШЕНИИ СТУДЕНТОВ К ВЫБРАННОЙ ПРОФЕССИИ

Федорова Г.Н.

FGN31@yandex.ru, Старооскольский филиал Российского государственного геологоразведочного университета имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Старый Оскол, Россия

Для каждого человека выбор специальности, как дела всей жизни, необычайно важен, ведь от работы только тогда можно получить удовлетворение, когда она в радость. По моему мнению, каждый день заниматься тем, что тебе не нравится, не интересно, подобно каторге. Это любого человека делает несчастным. К сожалению, современная молодежь зачастую безответственно относится к такому важному шагу, как выбор специальности. Вчерашние школьники поступают в СУЗы и ВУЗы, руководствуясь не своими талантами или знаниями о профессии, а соображениями по сложности и качеству обучения, престижу. Поступив, они постепенно расслабляются, отодвигают учебу на задний план, жалуются на чрезмерную нагрузку по специализированным предметам. Что в итоге? Учебные заведения они покидают недоученными, не готовыми к профессиональной деятельности специалистами. А виноваты в этом они сами, их безответственное отношение к выбранной специальности.

По роду своей профессиональной деятельности мне приходится проводить профориентационную работу с учащимися школ города и района, принимать участие в проведении Дня открытых дверей, ярмарки рабочих мест, а затем работать со студентами всех четырех курсов СПО в качестве преподавателя математики, информатики, информационных технологий в профессиональной деятельности и классного руководителя. За 34 года работы мне довелось быть куратором студенческих групп всех специальностей, по которым обучают в нашем учебном заведении. Конечно же, меня не может не интересовать вопрос о том, как происходит выбор специальности, какими критериями и представлениями руководствуются учащиеся, выбирающие в качестве сферы своей деятельности геологию, как трансформируются их представления в процессе обучения, прохождения практики и т.п.

Анализ информации подобного рода по своим группам я делала всегда, прослеживая, в том числе, и трудовую деятельность выпускников, работающих как по специальности, так и выбравших другую сферу деятельности. В этом году в рамках работы со студентами первокурсниками (привлечения их к научно-исследовательской деятельности) решила провести социологическое исследование по данной проблеме. Какова же его цель? Прежде всего, нам хотелось понять, какие факторы являются определяющими в отношении студентов к выбранной профессии, установить зависимости между различными факторами, а также оценить отношение к выбранным специальностям студентов в целом. Предмет исследования: отношение студентов к выбранной ими специальности. Объект исследования: студенты 3-4 курса СОФ МГРИ-РГГРУ, обучающиеся по программе среднего профессионального образования геологоразведочного и гидрогеофизического отделения. Общее количество респондентов – 200 человек.

Что может влиять на отношение к специальности? При попытке найти ответ на этот вопрос, было выдвинуто несколько гипотез, в соответствии с которыми был сформулирован перечень вопросов для проведения социологического опроса. Это: ошибочные представления о специальности; качество преподавания в учебном заведении; неадекватная (слишком сильная или слишком слабая) нагрузка по специализированным предметам; ожидания от будущей работы по специальности; отношение к самостоятельной работе, совершенствованию своих навыков по специальности; ошибочные представления о рынке труда и реальных требованиях к специалисту.

Анкета, использованная для проведения письменного опроса, состояла из трех частей: вводной, основной и дополнительной. В вводной части были вопросы о поле, возрасте респондентов и о том, есть ли у них (или членов их семьи) какой-либо опыт работы по специальности. Основная часть анкеты состояла из десяти вопросов с выборами ответов:

- 1) Жалеете ли Вы о выборе своей профессии?;
- 2) Если «да», то перевелись бы Вы по возможности на другую специальность (в другое учебное заведение) без потери курса?;

- 3) Изменились ли Ваши представления о выбранной специальности за время обучения?;
- 4) Является ли изучение предметов по специальности трудной (обременительной) задачей для Вас?;
- 5) Как Вы считаете, соответствует ли получаемая квалификация требованиям рынка?;
- 6) Занимаетесь ли Вы дополнительно по специальности?;
- 7) Приносят ли занятия по специальности Вам радость, или это просто средство будущего заработка?;
- 8) Готовы ли Вы непрерывно обучаться и совершенствоваться по специальности после окончания ВУЗа?;
- 9) Согласны ли Вы выполнять часть работы дома?;
- 10) Что для Вас главное в будущей профессии? (Расставьте приоритеты от 1 до 5: условия труда, зарплата, удовольствие от работы, возможность быть в коллективе, самосовершенствование).

В дополнительной части анкеты студентам нужно было оценить по 10 бальной шкале предлагаемые утверждения, касающиеся сложности учебной программы в целом, для себя лично, адекватность программы, возможность ее изменения (имеются в виду только специальные предметы), а также оценить динамику развития рынка труда по специальности.

Каковы же результаты анкетирования? Ожидания о специальности оправдались у 72% респондентов, а не оправдались у 28%. Каким образом оценили студенты сложность учебной программы? Считают ее трудной 37% студентов, нормальной – 39%, легкой – 24%. Считают, что программа обучения специальности соответствует ситуации на рынке труда 77% респондентов, а 23% отметили ее недостаточную адекватность. Как относятся студенты к самостоятельной работе по специальности и самосовершенствованию? 62% считают, что все знания должно давать учебное заведение, а 38% утверждают, что самосовершенствование необходимо. Безразлично относятся к своей специальности 74% респондентов, считают ее своим хобби 17%, а 9% думают, что нет ничего скучнее.

В ходе обработки результатов анкетирования было отмечено, что респонденты разделились на три группы, внутри которых наборы ответов практически совпадали. К первой группе относятся студенты, лично заинтересованные в том, чтобы действительно стать специалистами в своей области. Большинство из них интересовалось специальностью задолго до поступления. Они готовы заниматься дополнительно, считают, что учебная программа дает лишь базовый уровень знаний и понимают необходимость непрерывного обучения. На первое место в вопросе «ожидания от будущей работы» такие студенты ставят «самосовершенствование». Эта группа составляет 26% от выборки.

Студенты второй группы считают программу обучения нормальной (или с нагрузкой выше среднего) и полагают, что ВУЗ сможет дать все знания, необходимые для успешной работы по специальности. Большая часть этой группы безразлично относится к своей специальности и не выражает особого желания работать самостоятельно (хотя примерно половина осознает необходимость в этом). Таких студентов набралось 55%.

Третью группу составляют люди, считающие учебную программу чрезмерно сложной (как в целом, так и для них лично, что говорит о субъективности оценки). Как правило, они не желают заниматься дополнительно и не видят в этом необходимости. Почти все заявили, что их ожидания от специальности не оправдались.

Необходимо отметить, что чем более низкими были изначальные знания по специальности, тем более трудной и неадекватной оценивается программа обучения, такие студенты испытывают большие трудности в учебе, которая не приносит им радости. Среди студентов, недовольных выбранной профессией, необходимым условием перехода на другую специальность оказалась возможность не сдавать разницу в программах. Однако, очевидно, это приведет к неудовлетворительным результатам учебы на «новом» месте и, как следствие, очередным разочарованием.

Согласно проведенному опросу, чуть больше четверти студентов относятся к своему обучению по специальности ответственно, примерно столько же ошибается с выбором учебного заведения или специальности и испытывает большие трудности в обучении.

ГЕОЭТИКА В РАЗВИТИИ ЭКОНОМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Новикова А.А., Рыжова Л.П.

alenovikfuu@gmail.com, kafedra520@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

В 70-80е годы в постиндустриальном обществе сформулирован новый этический императив: *что хорошо для человека = то плохо для экологии*. Он заменил старый – *что хорошо для экономики, то хорошо для общества*. От фирм и корпораций, считавших, что экологические требования мешают бизнесу, потребовалась смена мировоззрения. Произошла еще не закончившаяся «зеленая» (экологическая) революция в экономике. Экологическая революция обусловлена возникновением трех новых факторов в мировой экономике (усилилась конкуренция; ценность для бизнеса приобрели эффективные технологии и высокая квалификация менеджеров; сформировались мощные потребительские сектора с высоким потенциалом экологических требований к товарам; рост затрат государства и корпораций на защиту и восстановление окружающей среды)

Геоэтика имеет три уровня – общечеловеческий (этническое отношение человечества к планете и ее ресурсам), корпоративный (деловая этика корпораций в отношении планеты) и профессиональном (этика научных и профессиональных сообществ к объектам своей деятельности). Корпоративная этика – часть экономической этики в отношении природных минеральных ресурсов, загрязнения окружающей среды, биоразнообразия. Этический кодекс корпораций мог бы послужить России основой для принятия законодательных ограничений, призванных заменить экономический императив. Конечная цель государственного регулирования – включение рыночного механизма снижения цен на внутреннем рынке при неизменном или растущем уровне доходов населения. Только в этом случае идет рост потребления, рост выпуска продукции и, следовательно, рост ВВП. Все механизмы государственного регулирования и перераспределения должны быть сосредоточены на верхних уровнях экономико-технологического комплекса (ЭТК), поскольку именно здесь создается основное богатство общества.

Таким образом, российский бизнес пока слабо восприимчив к проблемам геоэтики. Это довольно резко отличает ее от стран Европы и США, что объясняется, во-первых, различиями цивилизации, среди которых немалую роль играет высокая насыщенность «запада» производством на единицу площади по сравнению с Россией; во-вторых, иной технологической ситуацией; и сильным психологическим наследием социализма, когда социальное и государственное значение предприятий казалось значительно важнее, чем соблюдение прав человека и этических норм.

Принятый в предшествующем десятилетии курс на резкое усиление минерально-сырьевого комплекса (МСК) в экономике и экспорте РФ, и связанных с ним радикальных изменений в состоянии и перспективах развития отечественной минерально-сырьевой базы, требует внедрения новых прогрессивных технологий, повышения требований к подготовке кадров высокой квалификации, способных дать высокую отдачу в геонауках и практическом освоении богатств недр.

В МСК возникло немало серьезных социально-экономических проблем: резко повысилась потребность в поисках и разведке достаточно эффективных стратегических месторождений и т.д. Для больших корпораций традиционными методами решить эту проблему быстро не всегда удастся. Компания «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» одна из первых приступившая к эксплуатации беспилотного летательного аппарата (БПЛА), для контроля состояния нефтепроводов, заверяет, что применение БПЛА действительно оказалось экономичнее и позволило увеличить частоту облетов с одного раза в месяц до двух раз в неделю. По данным пресс-службы компании БПЛА Chelpipe-75 управляется с наземной стан-

ции, маршрут задается с помощью GPS-навигатора. В процессе полета можно изменять траекторию, высоту и другие параметры. Для визуального наблюдения ночью используется тепловизор, днем – фотоаппарат высокого разрешения, также возможно использование видеокамеры. По возвращении аппарата на базу вся консолидированная информация анализируется, фиксируется любое внешнее изменение трубопровода, выявляется наличие нефтезагрязненных земель.

Беспилотник Supercam-350/Cheliper-75 создан в России по заказу компаний ТНК-ВР и «ЧТПЗ-Римеры» для работы на Самотлоре. Аппарат был сконструирован в Центре космических исследований в Королеве. Испытания проводились с 2011 года. Стоимость комплекса оборудования (станция и два беспилотника) составляет около 3-4 миллионов долларов, а летный час – около 5000 рублей. «Если сравнивать расценки на такие же работы на вертолете Ми-8, то час беспилотника дешевле примерно в 30 раз» – было подсчитано при разработке аппарата.

Из-за спроса на качественные данные (снижение затрат на разведку, добычу полезных ископаемых (ПИ), повысить экологическую безопасность, своевременно скорректировать нормативные отклонения и т.д.), получаемые в режиме реального времени, для повышения эффективности и производительности добычи, БПЛА в МСК становятся востребованы.

То же самое относится к решению обычных ежедневных задач, например, оценка определенных объектов и разработка наилучших путей подъезда буровой разведочной техники в условиях густой растительности. Из этого следует, что еще одна сфера использования беспилотников – оценка воздействия на окружающую среду геологоразведочной деятельности и других горных работ, мониторинг процесса рекультивации.

Во многих странах, законодательные положения, регулирующие использование БПЛА, неясные, запутанные и ограничивают их применение в промышленности, так как на фоне современных технологий законы и правила уже устарели.

Предварительная стоимость БПЛА (или дронов) колеблется в больших пределах. Стоимость небольших аппаратов, используемых в основном для промышленных работ малого масштаба, начинается с 1500\$, а цена более впечатляющих коммерческих моделей превышает 100 тыс. \$, причем без оборудования необходимыми добытчикам системами GPS, инфракрасной камерой и др.

Многие «западные компании» (например, «SandfireResources», «TerritoryResources», «ЛукаResources», «NewcrestMining» и «EnshamResources») ориентируются на использование БПЛА. Российские корпорации (ОАО «Газпром» с 2012 г., ОАО «НК Роснефть» с 2015г.) активно подключаются к применению БПЛА отечественного производства (ZALA AeroGroup; ООО "Беспилотные системы"; "Истринский Экспериментальный Механический Завод" ООО "Аэрокон" и др.).

Литература

1. Джеффри МакМиллан, Романовский П. Нам сверху видно все <http://www.pwc.ru/ru/technology/publications/clarity-from-above.html>
2. Материалы конференции «Молодые: наукам о земле» М. МГРИ-РГГРУ. 2014 г.
3. Тенденция развития геоэтики. Немец.В., Немцова. Л., и др. Избранные доклады. М. Проспект. 2002 г.

ГЕОЭТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО КОМПЛЕКСА VERAWELDTORCHSYSTEMS/D, В ПРОЕКТАХ «СИЛА СИБИРИ» И «ЮЖНЫЙ ПОТОК»

Рыжова Л.П., Романов Е.П.

Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

ООО «Нефтегазкомплектмонтаж» (ООО «НГКМ») продолжает активную работу по строительству и капитальному ремонту магистральных газопроводов. В текущем году были построены МГ «КС Изобильный – Невинномысск» и участок Южно – Европейского газопровода «Писаревка – Анапа». На участке МГ «Уренгой – Петровск – Новопсков» был завершен капитальный ремонт, а в настоящее время ведутся работы по ремонту участка МГ «Рождественская – Изобильный». Продолжая развивать это направление, у компании возникла потребность использовать более совершенные автоматические сварочные системы, позволяющие повысить производительность труда. В поисках оптимальных предложений специалисты группы компаний ООО «Стройгазмонтаж» (ООО «СГМ») исследовали рынок сварочного оборудования, и решили внимательно изучить возможности высокопроизводительного компьютеризированного сварочного комплекса для автоматической орбитальной сварки **VERAWELD TORCH SYSTEM S/D**.

Согласно временным требованиям к организации сварочно-монтажных работ при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте магистральных газопроводов ОАО «Газпром» для работы на участках свыше 50 километров следует использовать технологии, базирующиеся на применении одного или нескольких способов автоматической сварки, позволяющие обеспечить высокий темп строительства и требуемое качество сварных соединений.

В 2014 году НГКМ приобрели этот комплекс и в октябре специалисты ООО «Вермаат Сервис» приступили к его наладке. Пройдя долгий процесс аттестации самого оборудования, технологии подбора материалов, компания вышла на российский рынок.

Самой ответственной областью работ при строительстве трубопроводов является сварка, поэтому строители предъявляют очень высокие требования к оборудованию. VERAWELD TORCH SYSTEM S/D не единственная автоматическая сварка на рынке. Преимуществом данной системы является универсальность и широкие возможности оборудования, с помощью которого можно выполнять сварку любыми доступными современными технологиями, такими как нержавеющая сварка, сварка на подкладных кольцах, без подкладных колец, сварка неплавящимся электродом и т.д., другими словами у оборудования очень высокий спектр возможностей. При этом программное обеспечение остается одним и тем же. Фактически набор оборудования остается единым для всех видов сварки, которые применяются в трубопроводной промышленности.

Оборудование более компьютеризированное, чем у аналогов, что позволяет свести к минимуму участие сварщика т.к. оно очень хорошо работает в автоматическом режиме. В этой системе есть такие параметры, которые автоматически направляют горелку вдоль стыка, как справа налево, так и вверх-вниз, что очень помогает сварщику, и не требует от него высокой квалификации, как на других более простых системах. При этом, инженер получает огромный набор возможностей оборудования, выполняя любую его задачу и не ограничивая ни в чем. Это не только сварка горизонтальных стыков. К примеру, для аттестации мы варили трубопроводы под углом в 45 градусов. Это уникальное явление для сварки в автоматическом режиме.

Были проведены комплексные испытания при низких температурах в научно-испытательном центре ракетно-космической промышленности в г. Пересвет. В специальной камере опускали температуру до – 40 градусов, согласно методике выдерживали оборудова-

ние в течение 8 часов и после этого варили. В России, не удостоверившись в том, что оборудование будет работать в – 40, трудно кого-либо убедить в его практичности.

Основной задачей является – настройка оборудования. Следующим шагом будет обучение персонала. Это не только сварщики и инженеры, это люди, работающие на станке подготовки кромок, с внутренним центратором.

Начиная с 2015 года, совместно с ВНИИГАЗ проводились исследования этой технологии, по результатам которой, комиссия решила, что VERAWELD TORCH SYSTEM S/D – достойный конкурент американскому сварочному комплексу CRC, которому не было аналогов в мире.

Многих волновало применение данного оборудования непосредственно на строительстве, на трассе в полевых условиях. Как будет проходить наладка, сопровождение, обслуживание? Специалистам хочется получить ответы, для применения комплекса в проектах «Южный поток» и «Сила Сибири».

Во-первых, это оборудование можно будет применять и на компрессорных станциях, и на трубах разного диаметра. Если сравнивать его с CRC, то там на каждый диаметр трубы нужна своя внутренняя машина, т.е. технология сварки несколько отличается, т.к. корневой шов варится изнутри трубы машиной с соответствующими головками, и при смене диаметра нужна другая внутренняя машина, ее стоимость составляет около четверти всего комплекса. В данном случае нужен только центратор, который в десятки раз дешевле, а наружные головки идут на любой диаметр, т.к. они могут работать на трубах диаметром от 150 мм и до бесконечности, пока у нас максимум 1420 мм. Производительность этой сварки составляет примерно 30-35 стыков в смену.

Во-вторых, не всегда достаточно одного типа оборудования или одной технологии сварки, всегда нужно иметь что-то еще, поэтому система эту тестируется. Надеемся на ускоренный процесс обучения наших специалистов и налаживание сервисного обслуживания со стороны фирмы продавца и производителя.

Что касается качества сварных стыков, то эти головки мы применяли при строительстве МГ «Джугба – Лазаревское – Сочи», качество стыков было отменное, вопросов не было, поэтому мы хотим ее опробовать и решить вопрос о внедрении. В ООО «НГКМ» скорейшими темпами планируется провести аттестацию технологии сварки и получить все соответствующие документы.

Вместе со сварочным комплексом специалистам была представлена установка автоматизированного ультразвукового контроля, вызвавшая неподдельный интерес участников. Ее основным преимуществом является скорость, с которой она может предоставлять информацию о качестве сварочных стыков. Участниками презентации было отмечено, что с введением в работу автоматических сварочных комплексов, возникнет необходимость использования подобных установок. Представителям компании-производителя было задано много вопросов, большая часть из которых была связана с сервисом оборудования и обучением персонала. Участников презентации заверили, что на территории России будет сформировано несколько складов запасных частей и расходных материалов, а процесс обучения будет организован на высоком уровне.

ЭЛЕКТРОМОБИЛИ КАК РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЫ

Башкин М.И.

Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

В мире давно поняли, что шутки с природой могут обойтись человечеству слишком высокой ценой, автотранспорт создает в крупных городах обширные зоны с долей загрязнения воздуха в 70–90 %. В связи с ростом количества личного автотранспорта смог над большими городами стал приметой времени. Автомобили с двигателями внутреннего сгорания производят много шума, много дыма. Часто наблюдаются «пробки» на дорогах, в этих пробках длительное время простаивают автомобили, отравляя окружающую среду не меньше чем при нормальном режиме езды, но при этом передвигаясь со скоростью пешехода. В автомобильном выхлопе содержится большое количество вредных веществ, но большинство из них влияют на экологию локально – в месте выброса, отравляя самого водителя и окружающих его людей. Одним из путей решения проблемы внутригородского транспорта является внедрение электромобилей. Многие сравнительные характеристики экологической эффективности показывают явное превосходство электромобилей перед другими видами автотранспорта. Для внутригородского автотранспорта в ближайшее время нет более экологически чистой и недорогой альтернативы электромобилям.

Электромобиль – автомобиль, приводимый в движение одним или несколькими электродвигателями с питанием от автономного источника электроэнергии (аккумуляторов, топливных элементов и т. п.), а не двигателем внутреннего сгорания. Электромобиль следует отличать от автомобилей с двигателем внутреннего сгорания и электрической передачей, а также от троллейбусов и трамваев. В настоящее время электромобили приобретают все большую популярность, ведь очевидно, что рынок электрокаров идет вперед огромными шагами. Можно сделать предположение о том, что в скором времени они потеснят автомобили с двигателями внутреннего сгорания. Сейчас на рынке существует много марок и моделей электромобилей.

Среди преимуществ электромобиля можно выделить: – экономия на топливе; – малое загрязнение окружающей среды; – отмена для владельцев налогов, платы за парковку и др.; – после усовершенствования электромобили смогут заряжаться не только от сети, но и от других источников; – тишина – двигатель работает беззвучно. К недостаткам электромобилей следует отнести: – мало автозаправочных станций; – небольшой модельный ряд на рынке; – высокая стоимость аккумуляторной батареи; – сравнение в пробеге электромобиля до полного исчерпания заряда батареи с типичным автомобилем значительно уступает показателям обычного автомобиля до исчерпания запасов топлива в баке; – безопасность электромобиля ниже обычного авто, так как он имеет облегченный вариант конструкции; – техническое обслуживание сулит быть проблематичным, ввиду малого количества деталей на рынке и специально обученного персонала; – скорость – ее обычно ограничивают в целях экономии заряда; – утилизация (аккумуляторы содержат опасные химические вещества и кислоты). Из сводок новостей в мире совершенствование электромобилей и зарядных систем развивается с огромной скоростью, вот некоторые выдержки из числа последних: – совершенствуются пиковые мощности зарядных систем для электромобилей, путем данных модификаций «дальнобойные» электромобили следующего поколения будут заряжаться на экспресс-станциях: Россия испытывает некоторые сложности по внедрению электромобилей, несмотря на ряд льгот для их владельцев. Среди сложностей: малое количество заправок, климат, в зимний период холод будет негативно влиять на аккумуляторы, снижая пробег на одной зарядке в 2–3 раза. Почти полное отсутствие инфраструктуры для его обслуживания. Электромобили желательно держать в отапливаемом гараже – хранение аккумуляторов в условиях минусовой температуры приводит к их порче. А при экстремально низких температурах желательно и вовсе отказаться от эксплуатации электрокара, таким обра-

зом, для полноценного использования электромобилей российскому гражданину не всегда сможет подойти. Ну, и самый главный отрицательный показатель – стоимость, пока данный вид транспорта скорее роскошь, чем средство передвижения. Несмотря на предпринимаемые властями попытки стимулирования использования, фактические данные не сулят большого спроса. Среди таких мер: отмена платы за пользование парковкой в Москве в центре города, отмена транспортного налога для владельцев, проживающих в Санкт-Петербурге, установление в Москве и в московской области более двух тысяч зарядных станций и др. Анализируя вышеперечисленное очевидно, что ни человечество, ни в частности Россия, не готовы к резкому отказу от автомобилей ДВС в пользу электромобилей. В то же время первые шаги к широкому внедрению электромобилей в повседневную жизнь уже сделаны. Точка невозврата пройдена, и с каждым годом на дорогах будет появляться все больше и больше автомобилей на электричестве. И судя по вниманию правительства к этой отрасли, Россия не будет в числе отстающих стран. Возможно, они приобретут широкое применение, если приобретут поправку на местные условия эксплуатации.

Литература

1. Электромобили. Новости. – Первый электромобильный портал. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://autotesla.com/category/uncategorized/>
2. Щетина В. А., Морговский Ю. Я. и др. Электромобиль: Техника и экономика. Производственное издание, – 1987, – 253 с.

КОЛЛЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ НОРМ ПРИ РЕШЕНИИ ОРГАНИЗАЦИОННО-УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ВОПРОСОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА

Абрамов В.Н.

9570125@rambler.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

В процессе недропользования предприятия МСК периодически неизбежно решают организационно-производственные вопросы регулируемые, в том числе, неписанными нормами геэтики (геолого-экономическая оценка рудопроявлений, процент извлечения полезного ископаемого, технология разработки, утилизация отходов и многие другие). И, чего греха таить, нередко геэкологические критерии уступают под нажимом ведомственных, корпоративных, личных и других «весомых» интересов. Так было, есть и будет, такковы законы биологического и социального бытия. Но ничто не вечно под луной. И организационно-управленческая наука уже нашла некоторые способы и методы решения этой застарелой проблемы, заметно актуализировавшейся в условиях товарно-денежных отношений.

И в геологоразведке и горнодобывающем производстве где велики научно-исследовательский фактор, уровни неопределённости и вероятности, большое количество организационно-производственных решений имеют прогнозный характер. Так в геологоразведке оценки прогнозных ресурсов полезных ископаемых используются на различных стадиях исследований. В основе их лежит получение оценки этих ресурсов без строгого доказательства, путем обобщения опыта, накопленного отдельными специалистами и его интуитивного преломления с учетом современных геологических концепций, теорий, гипотез. Поскольку этот подход имеет важное значение на ранних стадиях исследований, а также для анализа нестандартных ситуаций и объектов, когда формализованные способы прогнозирования оказываются неэффективными или невозможными, экспертная оценка прогнозных ресурсов проводится не всегда строго логически обоснованным и четко осознанным путем.

Недостатком экспертных методов является невозпроизводимость результатов. Среди экспертных методов различаются индивидуальные, когда оценка перспектив выполняется одним специалистом, и коллективные, когда экспертиза осуществляется группой лиц. В первом случае экспертизу проводит квалифицированный специалист, обладающий и специальными и теоретическими знаниями. На основе имеющейся геологической информации он создает собственную интуитивную модель объекта и подсчитывает ресурсы. При групповых оценках прогнозируемых характеристик они могут иметь определенный разброс. Истинное значение их находится в пределах диапазона индивидуальных оценок. Наиболее распространенными коллективными методами являются методы "комиссий", "сценария", "мозговой атаки" и "Дельфи". Они отличаются друг от друга порядком получения приемлемого для всех экспертов или большинства из них усредненного результата, но наиболее перспективным по совокупности достоинств, пожалуй, является метод "Дельфи", при использовании которого как раз максимально нивелируются ведомственные, корпоративные, личные и другие «весомые» интересы.

Метод Дельфи применяется на этапах формулирования проблемы и оценки различных способов ее решения, это один из эффективных инструментов выбора и оценки решения. Целью метода является получение согласованной информации высокой степени достоверности в процессе анонимного обмена мнениями между участниками группы экспертов для принятия решения. Сутью метода является то, что он представляет собой инструмент, позволяющий учесть независимое мнение всех участников группы экспертов по об-

суждаемому вопросу путем последовательного объединения идей, выводов и предложений и прийти к согласию. Метод основан на многократных анонимных групповых интервью.

Особенности метода в том, что он позволяет разрешить основное диалектическое противоречие групповой работы. Для этого прямые дискуссии экспертов заменяются индивидуальными опросами. Собранные варианты ответов подвергаются статистической обработке. Полученные обобщенные ответы передаются каждому эксперту путем личного общения, либо по обычной или электронной почте с просьбой пересмотреть и уточнить свое мнение, если он сочтет необходимым. Эта процедура может повторяться несколько раз. Возможность виртуального общения в организационных технологиях особенно ценна применительно к условиям территориальной разобщенности организаций минерально-сырьевого комплекса (МСК).

Метод Дельфи – это системный способ обобщения оценок экспертов. Считается, что метод наиболее применим, если к работе привлекаются эксперты, компетентные не по всей проблеме, а по ее различным составляющим, что как раз типично для сложносистемных предприятий МСК.

Чтобы решить, следует ли использовать метод Дельфи, очень важно тщательно рассмотреть ситуацию, к которой будет применен метод. И прежде чем принимать решение, необходимо задать ряд вопросов:

- кто будет проводить экспертизу, и где будут находиться ее участники;
- какая должна поддерживаться связь с ними в процессе рассмотрения существующей проблемы;
- какие существуют в наличии альтернативные методики, и какие результаты реально можно ожидать от их применения?

Достоинство метода, прежде всего в том, что он способствует внешней независимости мышления членов группы и обеспечивает спокойное и объективное исследование проблем, которые требуют оценки.

Ожидаемым результатом применения метода представляется согласованный список решений с их сопутствующими сильными и слабыми сторонами.

Примером применения метода «Дельфи» в практике МСК является его использование в качестве ядра технологии «Форсайт», использованной в геологоразведочной отрасли для выбора наиболее перспективных железорудных формаций. «Избранный подход учитывает конкурентные преимущества Субъектов России в высокотехнологичных отраслях и направлениях». Таким образом, метод «Дельфи» – это процесс отбора новых направлений, в ходе которого достигается консенсус мнений субъектов инновационной системы. Одним из условий успешности процесса выбора является готовность коллективов и настроенность участников процесса на долгосрочное развитие.

Литература

1. А.М. Кузьмин "Метод Дельфи" и другие Методы поиска идей и создания инноваций www.inventech.ru.

2. В.П. Орлов Сырьевой сектор экономики в условиях модернизации. «Минеральные ресурсы России. Экономика и управление» № 1/2010.

ГЕОЭТИЧЕСКИЕ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ НЕФТЕОТДАЧИ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ СО СЛОЖНЫМИ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ

У Мэньюнь (Научный руководитель Рыжова Л.П.)

wuallen501@gmail.com, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Экологические загрязнения нефтепродуктами – актуальная и важная тема, которая с каждым днем напоминает о себе; каждую минуту в мире добываются тысячи тонн нефти, при этом люди не задумываются о ближайшем будущем нашей планеты, ведь только за 20 век было истощено большее количество нефтяных запасов нашей планеты, при этом ущерб, который был нанесен за этот сравнительно короткий отрезок времени, не сравнится ни с одной катастрофой, произошедшей за всю историю человечества. В погоне за нефтью человек безжалостно теснит природу: вырубает леса, захватывает пастбища и пашни, загрязняет окружающую среду. «Прежде природа угрожала человеку, – пишет Ж.-И. Кусто, – а сейчас человек угрожает природе». Эти слова известного французского ученого-естествоиспытателя определяют нынешнее соотношение сил в органическом мире. Своей неразумной деятельностью человек может поставить природу на грань биологической катастрофы, которая отзовется, прежде всего, на нем самом. Оправдываются слова французского поэта Ф.Р. де Шатобриана: «Леса предшествуют человеку, пустыни следуют за ним». Уже сейчас, по мнению Дж. Марша, «Земля близка к тому, чтобы сделаться непригодной для лучших своих обитателей». Под «лучшими обитателями» американский ученый подразумевал людей.

В России нефтегазовая отрасль является важнейшим источником экспортных поступлений. В силу конкурентных факторов Россия на сегодняшний день не способна существенно увеличить долю готовых изделий и, прежде всего, машинотехнических, в своем экспорте, поэтому экспорт углеводородов останется в ближайшем будущем основным источником внешнеторговых валютных поступлений. Регулирование поставок нефти и газа, по сути дела, является важным аргументом в диалоге между государствами.

Добыча и использование невозобновимых природных ресурсов определяется их запасами в недрах. Известные мировые запасы нефти, доступные для извлечения, оцениваются сейчас в 150 млрд. т, что должно обеспечить сохранение современного уровня добычи на 50 лет. Разведанные мировые запасы природного газа составляют 148,9 трлн. м³. При современном уровне потребления их хватит более чем на 70 лет.

Безрассудно загрязняет человек и водные бассейны планеты. Ежегодно в Мировой океан по тем или иным причинам сбрасывается от 2 до 10 млн. т нефти. Аэрофотосъемкой со спутников зафиксировано, что уже почти 30% поверхности океана покрыто нефтяной пленкой. Особенно загрязнены воды Средиземного моря, Атлантического океана и их берега.

Источников поступления нефти в моря и океаны довольно много. Это аварии танкеров и буровых платформ, сброс балластных и очистных вод, принос загрязняющих компонентов реками.

В настоящее время 7-8 т нефти из каждых 10 т, добываемых в море, доставляется к местам потребления морским транспортом. На некоторых участках Мирового океана происходит буквально столпотворение, например, через пролив Ла-Манш, ширина которого 29 км, ежедневно проходит более 1000 судов. Немудрено, что количество танкерных катастроф здесь велико. Особенно они возросли в 70-90-х гг. Только в 1975 г. погибли 10 танкеров общим водоизмещением в 815 тыс. т. Почти каждый год случаются крупные катастрофы. Пожалуй, первая, которая всколыхнула мир, произошла в 1967 г. у берегов Западной Европы потерпел аварию супертанкер «Торри Каньон», в море попало 120 тыс. т нефти. Огромное нефтяное пятно обезобразило прибрежные воды и берега Франции и Англии. Погибли 50 тыс. водоплавающих птиц, т.е. 90% морских птиц этих районов.

В дальнейшем катастрофы крупных танкеров выплескивали в моря и океаны все новые и новые порции нефти.

Печальный список танкерных аварий можно было бы продолжить, но их доля в нефтяном загрязнении моря сравнительно невелика. В 3 раза больше поступает нефти в акватории за счет промывки цистерн танкеров и сброса этой воды; в 4 раза интенсивнее загрязняют моря и океаны сбросы нефтехимических заводов, почти столько же нефти поставляют и аварии морских буровых.

Для устранения загрязнений нефтяными отходами морского пространства во Франции создана специальная центрифуга марки «Циклонет». Она устанавливается на самоходной портовой барже вместе с группой насосов, которые собирают с поверхности воду вместе с пленкой нефти, попадая затем во вращающиеся барабаны устройства, смесь быстро разделяется.

Наибольшие потери нефти связаны с ее транспортировкой из районов добычи. Аварийные ситуации, слив за борт танкерами промывочных и балластных вод, – все это обуславливает присутствие постоянных полей загрязнения на трассах морских путей. Но утечки нефти могут происходить и на поверхности, в итоге нефтяное загрязнение охватывает все области жизнедеятельности человека.

Литература

1. <http://www.akm.ru> (Агентство “ИнфоТЭК”)
2. «Нефть и человек» – Эксмо-Пресс, 2016 г.12. Попков В.П., Семенов В.П.

МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ ПОТЕНЦИАЛ В РЕСПУБЛИКЕ КОТ-д'ИВУАР

Салей А.У. (Научный руководитель Рыжова Л.П.)

bell.angie2@yahoo.fr, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Приняв новый проект добычи в декабре 2013 года, правительство продемонстрировало готовность сделать этот сектор ключевым звеном в развитии экономики Кот-д'Ивуара. Это проект, который направлен на повышение горнодобывающей деятельности в Кот-д'Ивуаре, позволит привлечь многих инвесторов. В январе 2014 года ивуарийские власти открыли новый золотой рудник на юго-западе страны, которая увеличит 25% национального производства золота. Это золотой рудник Agbaou, стоимостью 80 млрд франков КФА (122 млн евро), которым управляет канадская Endeavour компания, которая, по данным Министерства промышленности и шахт будет производить год три тонны золота и позволяют привести национальное производство золота на 13-17 тонн.

Министерство также объявило об открытии крупнейшего месторождения в стране золотых рудников, а именно Tongon, Itu и Bonikro этот депозит. Значительные другие полезные ископаемые (алмазы, марганец, бокситы, медь, железо, никель и т.д.) были также выявлены в различных регионах страны. Как и железо месторождения Маунт Klahouo-Тиа (1,2 млрд т), один из горы Гао (1 млрд тонн) и латеритного никелевого месторождения Sipilou (205 млн тонн). Ивуарец добыча потенциал имеет важное значение, но оно остается невостребованным, по мнению аналитиков. В основе этого небольшого сектора развития, недостатки с точки зрения горно-геологических данных, поиска и исследований, квалифицированных людских ресурсов, а также законодательной базы, которая стала непригодной для развития событий в секторе. Именно эти проблемы, с которыми правительство решило заняться.

Горнодобывающий сектор теперь имеет новое лицо. Новый динамический должен быть в состоянии обеспечить государству значительных доходов Кот-д'Ивуара, частные операторы обеспечить рентабельность своих операций, а также для обеспечения местного населения социально-экономические последствия, принимая во внимание события на экологическом плане. Новый кодекс горнодобывающей промышленности в настоящее время ограничивает областях лицензии на разведку 400 км², но увеличивает их срок действия, от семи лет до десяти лет, с возможностью продления исключительного двухлетнего принять во внимание основные металлы, которые требуют более длительные периоды поиска. Кроме того, он устанавливает соглашение добычи полезных ископаемых в стадии эксплуатации и возможность для операторов залога или ипотеки названий горных работ. Код также учитывает продвижение ивуарийских инвесторов в горнодобывающей отрасли. Таким образом, она поощряет держателей эксплуатационных разрешений на привлечение местных операторов в капитале операционных компаний. Под налогообложения, кодекс содержит два вида налоговых механизмов, рекомендованных на международном уровне. Кроме того, он устанавливает стабильность налоговых и таможенных соглашений с некоторыми исключениями, в стадии исследований и операций для ускорения реализации инвестиций.

Что касается развития общин, есть поддержка общин, проживающих в рудниках на всех этапах разработки местного плана развития для реализации социально-экономических проектов в их интересах местный фонд развития горнодобывающей промышленности. План развития реализуется с помощью местного комитета по развитию горнодобывающей промышленности с соседними общинами и административными органами, территориальными и местными органами власти, при поддержке управляющей компании. Управление воздействия на окружающую среду учитывается.

Новый кодекс предусматривает создание для каждого горного, приемного фонда для восстановления окружающей среды и финансирования плана закрытия шахты. Закрытие

сайта при условии представления плана закрытия, разработанного в консультации с правительством и местными сообществами. План направлен на подготовку местных жителей к прекращению добычи полезных ископаемых и для осуществления реклассификации или преобразования мер (людей и сайта) для смягчения социальных и экологических последствий. Эффективное управление и формирование национальных МСП, используемых в качестве субподрядчиков и местного персонала для Берега Слоновой Кости шахты также много мер, принятых. Горнодобывающий сектор вносит только 2% ВВП страны. 30% территории Кот-д'Ивуара покрыто породами Virimian богатой минерализации. 108 разрешений на исследования были отмечены в том числе 4 для железа, 87 золотых, 2 для бокситов, хрома 1 до 5 для марганца, никеля и от 6 до 3 для алмаза. Новая операционная была выдана лицензия – 5 золотых, 3 и 1 марганца минеральная вода. Около 3000 прямых рабочих мест зависят от горнодобывающих компаний. тринадцать тонн золота ежегодно производится, и около 400 тысяч тонн марганца. Что касается добычи алмазов, она оценивается в 300.000 каратов, сделал традиционным способом.

Литература

1. Габриэль Rougerie, Главная Энциклопедия Кот-д'Ивуара: государство и экономика, Абиджан, Париж, Издательство Нью-Африкан, 1978.
2. Книга: оценка нефтяного сектора Кот-д Ивуара.

ГЕОЭТИКА И ГЕОЭСТЕТИКА

Гайдин А.М.

Anatoliy.haydin@gmail.com, Институт горно-химической промышленности,
Львов, Украина

Геоэтика. Это новое междисциплинарное направление науки инициировал в девяностых годах прошлого столетия известный чешский учёный и организатор науки Вацлав Немец. Вероятно, эта идея носилась в воздухе, поскольку была живо подхвачена научной общественностью и послужила предметом дискуссий на многих международных симпозиумах. Необходимость разработать моральные основы взаимодействия Человека с Природой, в частности использования невозобновляемых ресурсов, сегодня стала общепризнанной. Вацлав Немец и автор в 1994 году [1] сформулировали следующие **пять моральных принципов геоэтики.**

1. Ответственность пользователей невозобновляемыми ресурсами перед населением региона, страны, Земли, перед людьми нынешнего и будущих поколений.
2. Всеобщее равное право на полезные ископаемые и право местного населения на компенсацию экологического и морального ущерба от проведения горных работ.
3. Аморальность использования невозобновляемых источников энергии и материалов при возможности их замены отходами или возобновляемыми ресурсами.
4. Признание необходимости единого планетарного органа для мониторинга и управления невозобновляемыми ресурсами.
5. Обязательная ревитализация нарушенных горными работами ландшафтов.

Предметом геоэтики является отношение Человека к Природе. В истории этих отношений прослеживаются такие этапы, как обожествление, познание, борьба, покорение. Сейчас мы вступили в этап **покаяния**, за которым очевидно должно последовать **искупление**. Именно чувство покаяния, поиск путей искупления вызывает пристальный интерес научной общественности к прогнозам будущего развития социосферы и её взаимоотношений с природой.

Возможность достижения гармонии. История развития цивилизации убеждает нас в том, что Всевышний постепенно передаёт Человеку функции творения. Сначала людям была дана способность изготавливать орудия труда и приручать животных, затем создавать машины для мускульной и мыслительной работы, материалы с заданными свойствами. В третьем тысячелетии Человек научился творить новые биологические организмы. Это открывает возможность создать совокупности специальных видов растений и животных, образующих автономные трофические цепи. Эти искусственные биоценозы, получая энергию от солнца, будут отдавать её излишек людям в виде продуктов питания и материалов. В свете достижений биоинженерии становится реальной идея В.И.Вернадского о переходе к автотрофности человечества [2]. Развитие в этом направлении подтверждается следующими объективными тенденциями.

1) Рост цен на полезные ископаемые по мере исчерпания их запасов. Увеличение глубины залегания полезных ископаемых и уменьшение их содержания в рудах ведут к росту себестоимости добычи. Вздорожание стимулирует замену не возобновляемых ресурсов возобновляемыми, создание искусственных материалов, рециклинг.

2) Повышение производительности труда, сопровождаемое сокращением доли людей, занятых в материальном производстве. Следствием является избыток «рабочей силы», увеличение числа «лишних» людей. Государство, социальные группы и семья больше материально не заинтересованы в росте народонаселения – зачем плодить безработных? Результат этой тенденции – стабилизация, а затем и сокращение до некоторой оптимальной численности населения планеты [3].

3) Отделение, изоляция человека от природы. Первый шаг к этому совершился ещё в Эдеме, когда Бог, выдворивши Адама и его жену из рая, выдал им одежду из шкур (Бытие 3.21). Вся последующая история – история о том, как люди отгораживались от при-

роды одежды, асфальтом, стеклом и бетоном, как сгрудились в городах и стали передвигаться, не притрагиваясь ногами к земле. Сохранение этой тенденции приводит к тому, что мы создадим себе искусственную среду обитания – мир, изолированный от природы. Однако потребность в общении с первозданной природой не только не исчезнет, но и обострится, и за удовлетворение этой потребности люди будут готовы дорого платить.

Искусственная автотрофная система жизнеобеспечения будет занимать относительно небольшие территории и акватории. Остальное пространство будет возвращено природе. Наступление на первозданную природу может быть прекращено, появится возможность ревитализации деградированных земель и их возврата к природному состоянию. Первозданная природа будет хранительницей генофонда, источником жизненной силы, местом рекреации, условием обеспечения устойчивого развития социосферы.

Ревитализация ландшафтов. На Земле практически не осталось мест с первозданной природой, не подвергшейся антропогенному воздействию. Однако природа обладает способностью поддерживать гомеостаз, сопротивляться внешним воздействиям, возвращаясь вновь к состоянию равновесия. Доказано[4], что даже самые глубоко трансформированные антропогенные ландшафты всегда сохраняют в себе элементы природных ландшафтов и являются неравновесными. Как только антропогенное воздействие прекращается, немедленно начинается самовосстановление ландшафта. Конечно, это самовосстановление не полное, так как многие виды животных и растений утрачены безвозвратно. Их биологические ниши заполняют другие виды. Но чем скорее мы начнём возвращать долги природе, тем полнее сможет она восстановиться.

Возвращение земель природе началось уже сегодня путём создания и постоянного расширения заповедных территорий, резерваций. Стабилизация численности населения, создание эффективных и безотходных систем жизнеобеспечения позволяет уменьшить площади земель, нарушенных хозяйственной деятельностью. В особенности это касается ревитализации ландшафтов, нарушенных горными работами. На месте техногенных ландшафтов создают новые, с лучшими качествами. Основным критерием качества ландшафта является биопродуктивность и биоразнообразие, определяемые количеством и ёмкостью биологических ниш. Максимальное биоразнообразие достигается сложностью рельефа, его геодинамической устойчивостью, благоприятным водным режимом, разнообразием микроклимата. Проблема создания нового ландшафта не может быть удовлетворительно решена без некоторого интегрального подхода, который включает эстетическое восприятие. Таким образом, **геозтика приводит нас к необходимости развития геозстетики.**

Геозстетика – учение о земной красоте. Опираясь на знание законов природы, на принципы этики и эстетики, мы сможем создавать шедевры антропогенных ландшафтов при восстановлении нарушенных в период покорения природы земель. Уже сегодня в проектах горнодобывающих предприятий должны быть предусмотрены такие системы разработки, которые в процессе и после окончания горных работ создавали бы субстрат для наилучшего с утилитарной и эстетической точек зрения обновлённого ландшафта. Это и есть задача геозстетики, формирующейся на сочленении горного дела с ландшафтной архитектурой. Последнюю необходимо имплементировать в сферу горно-геологических наук. Всё это под силу горнякам, если они будут руководствоваться принципами геозтики.

Литература

1. Гайдин А.М. Геозтика. //GEOETIKA. MezinárodnisekceG. HornickaPřibramvevědě á technikè. Přibram, 1996. P. 22-26.
2. Вернадский В.И. Письма к И.И.Петрункевичу.//Новый мир, 1989. №12. С. 204.
3. Капица С.П. Глобальные экологические проблемы на пороге ХХ1 века.- М.:Наука, 1998. – 120 с.
4. Голубець М.А. Екосистемологія. – Львів: „ПОЛЛІ”, 2000.- 316 с.

РАЗРАБОТКА СИТУАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ НА ПРИМЕРЕ ПЕРВОМАЙСКОЙ НЕФТЕБАЗЫ

Абсаметов М.К., Шагарова Л.В.

igg_gis-dzz@mail.ru, Институт гидрогеологии и геоэкологии им. У.М. Ахмедсафина, Алма-Ата, Казахстан

При оценке экологического риска загрязнения нефтепродуктами геологической среды использовано ситуационное моделирование – разновидность моделирования, воспроизводящее небольшое количество факторов, необходимых и достаточных для воспроизведения конкретной ситуации. При моделировании основное внимание уделено потенциальным источникам загрязнения окружающей среды нефтью в результате аварий нефтесодержащих объектов, находящихся в составе производственных комплексов на предприятиях нефтепереработки, транспорта нефти и ее хранения. При этом каждому типу источников загрязнения нефтью свойственен свой характер эмиссии, зависящий, прежде всего, от массы разлившейся нефти и условий, в которых происходит её взаимодействие с объектами окружающей природной среды.

Исследования проведены на модельном участке «Первомайская нефтебаза», которая располагается на предгорной равнине в контуре Алма-Атинского месторождения подземных вод. Для модельного объекта проведен сбор информации, включая следующие данные: положение по административному делению; географические координаты участка, рельеф, абсолютные отметки; основные загрязняющие вещества, их концентрация; источники загрязнения; параметры очагов загрязнения; интенсивность загрязнения; характеристики загрязняемых водоносных горизонтов зоны аэрации и подстилающих пород. Изучены геологические и гидрогеологические условия.

Для модельного объекта «Первомайская нефтебаза» рассмотрены ситуации разгерметизации резервуара хранения и нарушения герметичности автоцистерны. Загрязняющие вещества, задействованные в ситуационной модели, выбраны с учетом следующих факторов:

1. Среди локальных нефтесодержащих объектов наибольшую опасность по критерию одновременного содержания нефтепродуктов представляют резервуары для их хранения. В результате химического анализа проб воды режимных скважин модельного объекта «Первомайская нефтебаза», выполненного в сертифицированной химической лаборатории Института гидрогеологии и геоэкологии им. У.М.Ахмедсафина, в качестве основного загрязняющего вещества определено дизельное топливо. Поэтому ситуационное моделирование проведено для имитации разгерметизации резервуара хранения дизельного топлива.

2. Первомайская нефтебаза в настоящее время находится в ведомственной принадлежности ТОО «Sinooil», занимающегося поставками и реализацией ГСМ в Казахстане, в качестве второго наиболее вероятного загрязняющего вещества при моделировании разгерметизации автоцистерны определен бензин.

Основными входными параметрами при моделировании площади разлива ($S_{P\text{рез}}$) и радиуса разлива ($R_{P\text{рез}}$) является объем резервуара (V_{PE3}) и степень его заполнения ($V_{3АП}$), как показано в формулах (1) и (2). Принимая во внимание месторасположение модельного объекта, учтен коэффициент разлива, который определяется равным «5» при расположении в низине или на ровной поверхности с уклоном до 1%; «12» – при расположении на возвышенности.

$$S_{P\text{рез}} = 5 \cdot \left(V_{PE3} \cdot \frac{V_{3АП}}{100} \right) \quad (1)$$

$$R_{P\text{рез}} = \sqrt{S_{P\text{рез}}/3,14} \quad (2)$$

При нарушении герметичности автоцистерны площадь разлива объёма жидкости ($S_{P\text{цист}}$) рассчитывается по формуле (3).

$$S_{P\text{цист}} = 5 \cdot (V_{\text{ЦИСТ}} \cdot V_{\text{ЗАП}}/100) \quad (3)$$

где:

$V_{\text{ЦИСТ}}$ – объём автоцистерны, м³;

$V_{\text{ЗАП}}$ – степень заполнения топливозаправщика, %

Радиус разлива рассчитывается по формуле (4).

$$R_{P\text{цист}} = \sqrt{S_{P\text{цист}}/3,14} \quad (4)$$

где: $R_{P\text{цист}}$ – радиус разлива, м

В случае расположения объекта на возвышенности, разлив представляется в форме эллипса, оси которого учитывают коэффициент, характеризующий уклон местности (8 – для площадки с уклоном 1-3%; 16 – для площадки с уклоном >3%). Значения большой оси (b_p , м) и малой оси эллипса (a_p , м) вычисляются по формулам (5) и (6) соответственно.

$$b_p = \sqrt{S_p \cdot K_{\text{ук}} / 3,14} \quad (5)$$

$$a_p = 4 \cdot S_p / 3,14 \cdot b_p \quad (6)$$

где: S_p – площадь загрязнения при разливе (м²), $K_{\text{ук}}$ – коэффициент, характеризующий уклон.

Моделирование выполнено на Pyhton 2.7.11, выбор которого в качестве языка программирования для разработки ситуационной модели основан на том, что Pyhton используется в ArcGIS для написания скриптов, в том числе, содержащих процессы геообработки.

Таким образом, рекомендуем:

1. Для грунтов с «высоким» содержанием нефтепродуктов провести специальные мероприятия по ликвидации очага загрязнения. В качестве основного метода ликвидации выявленных очагов загрязнения предлагается применить удаление или рекультивацию наиболее загрязненной части грунтов, что не исключает применение иных методов по ликвидации загрязнения, санации территории и регенерации грунтов до уровня ниже ПДК с использованием соответствующих технологий и средств.

2. Для грунтов с «низким» содержанием нефтепродуктов приемлемы естественные процессы «самоочищения» подземной гидросферы т. е. ликвидация загрязнения будет происходить естественным путем непосредственно на территории нефтебазы.

Литература

1. Вагнер А.В., Бухарин С.К., Кочемасов С.Г. и др. Методика прогнозирования объёма экологического загрязнения грунтов и грунтовых вод при проливе экологически вредных веществ // ИСБ: Экологический вестник России. 2004. № 5.

НЕОДНОРОДНОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ГОРОДСКИХ ПОЧВАХ ПРИ ОТБОРЕ ПРОБ ПО МЕТОДУ «КОНВЕРТА»

Агафонова Е.К., Лебедев С.В.

agafonova.ecogeol@gmail.com, Санкт-Петербургский государственный университет,
Санкт-Петербург, Россия

Наибольшее внимание при эколого-геохимических съемках обычно уделяется тяжелым металлам. Это обусловлено широким распространением и индикационным значением данного вида загрязнения, а также наличием хорошо отработанных и достаточно дешевых аналитических методов. Используются преимущественно спектральные методы [3].

Нами был проведен отбор проб почв на территории Василеостровского района Санкт-Петербурга. Отбор проводился в соответствии масштабом съемки 1:70 000 по нерегулярной сети, но с частотой не менее чем одна проба на один квадратный километр. Пробоотбор проводился с площадок размером 25 квадратных метров, по методу «конверта». Опробованию подлежал верхний десятисантиметровый слой.

В соответствии с ГОСТом 17.4.4.02-84, из взятых проб путем перемешивания и квартования должна составляться сборная проба весом не менее 500 грамм, которая затем помещается в полиэтиленовый пакет и маркируется [1]. Техника пробоотбора была изменена с целью оценки неоднородности распределения тяжёлых металлов в пределах площади «конверта». Для этого единичные пробы весом не менее 500 грамм в каждой точке опробования *не* смешивали, а упаковывали и маркировали отдельно. Таким образом, каждая точка опробования была представлена пятью пробами «конверта». Всего отобрано 17x5 проб. Определение содержания тяжёлых металлов производилось рентгенофлуоресцентным методом на анализаторе AP-104. Были измерены содержания свинца, цинка, меди, никеля, хрома.

По результатам проведённых измерений были рассчитаны коэффициенты концентрации исследуемых элементов по формуле:

$$K_c = \frac{C_i}{C_\phi},$$

где C_i – содержание элемента в пробе, C_ϕ – фоновое содержание.

Коэффициенты концентрации были рассчитаны для каждой точки наблюдения. Были выявлены многократные превышения фоновых значений для таких элементов, как свинец (минимальный коэффициент концентрации составил 2,8, максимальный – 9,4), цинк (минимальный коэффициент концентрации 1,6, максимальный – 8,7), медь (минимальный коэффициент концентрации 2,3, максимальный – 15).

Затем был рассчитан суммарный показатель загрязнения почво-грунтов в единичных пробах (Z_c), по формуле:

где K_{ci} – коэффициенты концентрации, n – количество элементов, для которых коэффициенты концентрации больше единицы.

Для оценки погрешности пробоотбора по методу «конверта» были рассчитаны коэффициенты вариации измеряемых параметров по 5 значениям в единичных пробах «конверта» для каждой точки опробования по формуле:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{X}} \times 100\%$$

где σ – среднее квадратическое отклонение, \bar{X} – среднее значение.

Как показали результаты наших исследований, средняя величина относительной погрешности пробоотбора для разных элементов находится в границах 25 – 35 % без какой-либо значимой корреляции между погрешностью для разных элементов. Это говорит о том, что мы имеем дело с естественной (природной) неравномерностью распределения содер-

жания тяжелых металлов в почвах городских территорий. В общем случае величину такой вариации в пределах стандартной площади «конверта» 25 м² можно принять равной 30%.

Исходя из принципа «минимизации возможных вредных последствий» химического загрязнения почв, мы внесли коррективы в нормативные границы категорий опасности в сторону уменьшения их значений. Сущность новых границ категорий опасности состоит в том, чтобы измеряемый параметр (в данном случае Zc) с учетом установленной нами экспериментально погрешности пробоотбора по методу «конверта» с доверительной вероятностью 95% не смог бы превзойти установленные нормативами значения. В таблице 1. показаны нормативные и рассчитанные нами границы интервалов, определяющих категорию опасности химического загрязнения почв по Zc.

Таблица 1. Границы категорий опасности с учётом и без учета погрешности пробоотбора.

Категория опасности	Граница Zc нормативная	Граница Zc с учетом
Допустимая	16	12,3
Умеренно-опасная	32	24,6
Опасная	128	98,5
Чрезвычайно опасная	Более 128	Более 98,5

В среде ArcGIS 10.1 были составлены карты распределения суммарного показателя загрязнения почв Васильевского острова с нормативными и установленными нами границами классов опасности. Карты были составлены в зональной проекции Гаусса-Крюгера с центральным меридианом 30° и смещенным началом координат. Для изображения параметра по данным мониторинга был выбран способ значков. Геометрические знаки (кружки) закрашены разным цветом в зависимости от степени загрязнения металлом (линейка цветов светофора). При этом зеленый цвет соответствует относительно малой концентрации элемента, красный – относительно большой [2].

При стандартных границах интервалов классификации 11 проб соответствовали категории «допустимая», 6 – категории «умеренно-опасная» и только одну пробу можно было отнести к «опасной» категории. После коррекции границ интервалов в сторону их уменьшения уже 3 пробы в центре исследуемого полигона стали относиться к «опасной» категории загрязнения, семь проб соответствуют рангу «умеренно-опасная» и столько же (семь) можно отнести к категории «допустимая». При этом более отчетливо проявилась разница между загрязнением почво-грунтов в северо-восточной и юго-западной частями Васильевского острова – последняя оказалась более чистой, относящейся к допустимой категории.

Таким образом, на примере распределения суммарного показателя загрязнения почв Zc в пределах Василеостровского района г. Санкт-Петербурга было показано, что учет погрешности пробоотбора почв по методу «конверта», связанной с природной неравномерностью площадного распределения тяжелых металлов, может существенно повлиять на определение категории загрязнения почв и разделения территорий на категории.

Литература

1. ГОСТ 17.4.4.02-84 «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа»
2. Лебедев С.В., Нестеров Е.М. Цифровая модель геоэкологической карты в ГИС ArcGis: Учебник. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2012. – 367с.
3. Нестеров Е.М., Зарина Л.М., Синай М.Ю. Учебно-методическое пособие по проведению исследований состояния окружающей среды. – СПб.: Издательство РГПУ им. А.И. Герцена, 2015

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ГЕОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОСТАВОВ ПРИРОДНЫХ ВОД ВОДОТОКОВ И ВОДОЕМОВ БОРЕАЛЬНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ (НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРНОЙ КАРЕЛИИ, ВЛАДИМИРСКОЙ И ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ)

Гришанцева Е.С., Алехин Ю.В., Демин В.В., Завгородняя Ю.А.,
Червякова П.С.

shes99@mail.ru, alekhin@geol.msu.ru, vvd.msu@gmail.com, zyu99@mail.ru, Московский
Государственный университет им. Ломоносова, Москва, Россия

Проведен сравнительный геохимический анализ составов растворенного стока природных вод водотоков и водоемов бореальной климатической зоны (на примере Владимирской области, Тверской области и Северной Карелии). Для выбранных регионов с контрастными климатическими и ландшафтными условиями (север и юг бореальной зоны) характерна близость литохимического состава почвообразующих пород, в обоих случаях это породы Фенноскандии, но для флювиогляциальных отложений Владимирской Мещеры они прошли длительный период геологических и геохимических преобразований. Для полевых исследований выбраны репрезентативные водоемы с различным уровнем первичной продуктивности: олиготрофный водоем оз.Ципринга (Сев.Карелия), мезотрофное Ивановское водохранилище (Тверская область), эвтрофное озеро Ершевик и дистрофное Игнатково озеро (Владимирская область, водосборный бассейн р.Клязьма). Исследования проводились для малых рек – водотоков первичной гидрографической сети, проточных и депонирующих озер, а также крупного конечного водоема речного стока – типичного равнинного водохранилища средней полосы России. Во Владимирской области опробование поверхностных вод проводилось на водосборном бассейне р.Клязьмы, дренирующей районы низовых и верховых болот Мещерской низменности и Владимирского ополья: на р.Клязьма, оз. Игнатково, оз.Ершевик, р.Сеньга. На Ивановском водохранилище были опробованы створы и заливы, расположенные в различных ландшафтных условиях и с различными гидродинамическими условиями и антропогенной нагрузкой. В водосборном бассейне озера Ципринга (Северная Карелия, Кумская система водохранилищ) были опробованы: питающее болото водосборного бассейна оз.Ципринга; устье ручья Восточный в зоне смешения река – оз.Ципринга; озеро Ципринга в 50м от устья ручья Восточный; река Палойоки в среднем течении. Пробы поверхностных вод фильтровали через мембранный фильтр с размером пор 0,2 мкм. Определение макро- и микроэлементов в фильтратах проводилось методом ИСП-МС. Также проводилось спектрофотометрическое измерение количества растворенного нелетучего органического углерода, цветности и оптической плотности проб, что позволяет получить информацию о концентрациях гуминовых и фульвокислот. По спектрам поглощения проб поверхностных вод в УФ и видимой области рассчитаны показатели, характеризующие состав растворенного органического вещества: $SUVA$, E_{254}/E_{436} , E_{254}/E_{436} . Показатель $SUVA$ рассчитывается как отношение поглощения на 254 нм к содержанию РОУ в пробе, $SUVA > 4$ показывает преобладание гидрофобного и в особенности ароматического материала, а $SUVA < 3$ свидетельствует о наличии и преобладании гидрофильного материала. Соотношение оптических плотностей на 470 и 655 нм коррелирует со степенью гумификации РОВ. Для оценки преобладания автохтонного или аллохтонного РОВ рассчитано отношение E_{254}/E_{436} . Наиболее высокие оптические плотности получены вод для малых рек и ручья, а самые низкие для вод Ивановского водохранилища. Преобладающая роль гидрофобной и ароматической фракции в составе органического вещества характерна для малых рек (р.Сеньга, р.Палойоки), и небольших озер, особенно в летний период (оз.Ершевик, оз.Игнатково)- $SUVA > 4$. Для воды Ивановского водохранилища, озера Ципринга и реки Клязьма выявлено преобладание гидрофильной фракции органического вещества. Самые низкие значения отношения E_{470}/E_{655} получены для вод озера Ершевик, болота водосбора оз.Ципринга, ручья впадающего в оз.Ципринга, что свидетельствует о высокой степени гумификации органического вещества в данных

объектах и преобладании гуминовых кислот в составе растворенного органического вещества. Для других объектов соотношение E_{470}/E_{655} выше, что является свидетельством высоких содержаний фульвокислот. Самые высокие значения этого параметра получены для озер Владимирской области. Максимальные значения отношения E_{254}/E_{436} , полученные для вод Иваньковского водохранилища и оз.Ершевик, подтверждают преобладающую роль автотонного органического вещества, образованного в результате биогеохимической деятельности водных растений и планктона. Низкие значения этого показателя, полученные для дистрофного Игнатково озеро, говорят о преобладающей доле терригенной составляющей РОВ. Самые высокие суммарные содержания редкоземельных элементов в поверхностных водах были получены для малых рек первичной гидрографической сети (р.Сеньга, р.Клязьма) и для старичного озера (оз.Ершевик). Депонирующий водоем (Иваньковское водохранилище) характеризуется самыми низкими суммарными содержаниями РЗЭ в поверхностных водах. Воды бессточного, дистрофного оз.Игнатково также характеризуются низкими содержаниями РЗЭ. По результатам распределения РЗЭ в исследуемых водных объектах была рассчитана относительная распространенность РЗЭ, т.е. проведено нормирование на средний состав РЗЭ в Северо-Американском сланце (NASC). Сравнение профилей показало, что они сопоставимы между собой по конфигурации и характеризуются положительной европейской аномалией. Более высокие значения концентраций для группы средних и тяжелых РЗЭ, по сравнению с легкими, говорят об их более высокой миграционной способности, как в водотоках первичной гидрографической сети, так и в депонирующих водоемах. Профили нормализованных распределений РЗЭ водоемов Северной Карелии отличаются от таковых для водоемов Владимирской и Тверской областей и имеют более сглаженную форму. Слабовыраженный европейский максимум обнаружен только на спектре озера Ципринга, что является результатом выщелачивания европия из пород водосборного бассейна и накопления в депонирующем водоеме. На спектрах ручья и малой реки получен цериевый минимум, который, вероятно, связан с разбавлением речных вод атмосферными осадками. Для вод питающего болота более восстановительная обстановка предопределяет появление цериевого максимума. Малые водотоки и реки Северной Карелии содержат самые высокие концентрации РЗЭ в растворенном стоке, что говорит о постоянном поступлении этих элементов в результате процессов преобразования пород водосборного бассейна. Для водоемов Тверской и Владимирской области характерно поступление РЗЭ из четвертичных отложений, в которые прошли длительный период геологических и геохимических преобразований. Обработка результатов определения микрокомпонентов и органического вещества с использованием корреляционного и факторного методов математического анализа позволила выявить три фактора, определяющих закономерности миграции микроэлементов в поверхностных водах исследуемых объектов. Первый фактор объединяет элементы адсорбированные коллоидами Fe, Mn, Al. Это редкоземельные элементы, а также элементы-гидролизаты. Второй фактор объединяет элементы, миграция, которых в природных водах связана с их вхождением в комплексы с высокомолекулярным органическим веществом, наряду с образованием железоорганических комплексов. Третий фактор, объединяет элементы, которые способны к образованию растворимых комплексных соединений с главными катионами вод, и для которых преобладают ионные формы миграции. Для них получены высокие положительные значения коэффициентов корреляции с Si, K, Ca, Mg, Na. Полученные различия в распределении редкоземельных элементов в растворенном стоке исследованных водоемов бореальной климатической зоны обусловлены различием геологических, гидрохимических и гидрологических ландшафтных условий.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ проект № 16-05-00542.

ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ ОЗЕР БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ КАК ФАКТОР ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

Суховило Н.Ю.

nina_s3894@mail.ru, Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

Тепловой режим водоема является фактором, определяющим особенности протекания физических, химических и биологических процессов, что в конечном счете влияет на его экологическое состояние и трофический статус. Поэтому изучение процессов перемешивания в озерах необходимо для своевременного реагирования на изменения, происходящие в водных экосистемах, предотвращение их негативных последствий и поиска оптимальных направлений использования водных, минеральных, биологических, и рекреационных ресурсов озер. Дополнительную актуальность исследование приобретает в связи с климатическими изменениями, которые вместе с возросшей антропогенной нагрузкой на водоемы суши приводят к их быстрому эвтрофированию.

Для анализа зависимости динамики гидрохимических и гидробиологических показателей от теплозапасов были выбраны озера Нарочь, Мясстро и Дривяты. Выбор этих водоемов обусловлен наличием длительных и достаточно полных рядов данных наблюдений за температурой воды, необходимых для подсчета теплозапаса, а также их важной экологической ролью. Озера расположены на территории особо охраняемых природных территорий – национальных парков «Нарочанский» и «Браславские озера».

Озеро Нарочь является самым большим естественным водоемом Беларуси. Его площадь составляет 79,6 км², площадь водосбора – 279 км², а максимальная глубина достигает 24,8 м. Рядом с ним находится оз. Мясстро, площадь которого равна 13,1 км², а глубина – 11,3 м. Озера соединены между собой протокой Скема, поэтому водосбор оз. Мясстро является составной частью водосбора Нарочи, а само озеро является естественным фильтром Нарочи. Озеро Дривяты расположено на северо-западе Белорусского Поозерья у г. Браслав. Оно занимает площадь 36,1 км² и имеет глубину до 12 м.

Основным источником антропогенного воздействия на водоемы в настоящее время является рекреационная нагрузка, значительно превышающая допустимую. Но, в связи с созданием особо охраняемых природных территорий, наблюдается снижение концентрации растворенных веществ в водной массе озер.

С целью выявления изменений термической структуры озер (главным образом, изменения глубины сезонного термоклина) была использована online-модель Lake Analyzer, представляющая собой цифровой код в сочетании с поддержкой инструментов визуализации для расчета показателей перемешивания и стратификации, которые влияют на биогеохимические циклы озер и водохранилищ. Программа создана для анализа данных, собранных с озерных буев, что накладывает некоторые ограничения на ее использование на озерах с редкими наблюдениями. Доступными выходными данными в Lake Analyzer являются: температура воды, скорость ветра, глубина термоклина, сила трения, число Веддербурна, термическая устойчивость Шмидта, частота плавучести и др. Lake Analyzer предоставляет набор программ и передового опыта для сравнения перемешивания и показателей стратификации в озерах, расположенных в районах, отличающихся по климату, гидрографии и др., а также позволяет более детально представить биогеохимические преобразования в различных масштабах [4,5].

В качестве входных данных для моделирования использовались батиграфические кривые озер, уровни воды, результаты измерения температуры воды на рейдовых вертикалях за 1977 – 2014 гг (для оз. Мясстро, в связи с закрытием гидрологического поста, – до 2013 г) и данные о скорости ветра на ближайших метеостанциях. Основными анализируемыми параметрами стали глубина металимниона и термическая устойчивость Шмидта. Эти характеристики отражают особенности перемешивания водной массы, перераспределения в ней тепла и растворенных веществ. Оценка влияния изменения теплового режима озер на их экологическое состояние производилась с помощью корреляционного анализа связи

теплосодержания водной массы с такими показателями как минерализация воды, концентрация кислорода, водородный показатель и концентрация нитрат-иона.

С 1977 по 2014 гг. термическая устойчивость в оз. Дривяты значительно возросла. Если в 1980-х гг. в летнее время она редко превышала 50 Дж/м^2 , то с 2000 г. она была ниже этого значения только в 2000, 2001 и 2004 гг. Иногда она достигает $93 - 94 \text{ Дж/м}^2$. В оз. Нарочь до начала 1990-х отмечалось снижение устойчивости, затем был короткий период роста, и с 1995 г. она почти не меняется. Из-за того, что глубина озера составляет более 24 м, данный показатель здесь достигает 225 Дж/м^2 . В оз. Мястро из-за небольшого температурного градиента данный показатель даже летом часто близок к нулю.

В оз. Нарочь отмечается увеличение глубины металимниона. Благодаря высокому показателю открытости котловины, он, как правило, находится на отметке $17 - 22 \text{ м}$. В оз. Дривяты его верхняя граница походит на $7 - 8 \text{ м}$ (иногда на $4 - 5 \text{ м}$). Придонная температура в водоеме в период прямой стратификации часто оказывается ниже, чем в других значительных по площади озерах с аналогичной глубиной. Скорее всего, это связано с притоком подземных вод, имеющих более низкую температуру. В оз. Мястро слой скачка выражен достаточно редко. Заметного уменьшения глубины металимниона, которое может быть вызвано ростом температуры воды и снижением скорости ветра, не наблюдается. В изученных озерах складываются благоприятные условия для перемешивания водной массы и насыщения ее кислородом. Во все сезоны его концентрация остается высокой, хотя в поверхностном слое Нарочи отмечается снижение его содержания.

Связь между минерализацией воды и максимальным теплозапасом выявлена только для Нарочи, где коэффициент корреляции составил $-0,57$, хотя для данных показателей должна проявляться прямая зависимость. В двух других озерах подобная закономерность не проявляется. Концентрация растворенного кислорода, в значительной степени определяемая термическим режимом водоема, также является важнейшей характеристикой его экологического состояния. Коэффициент корреляции между ней и максимальным теплозапасом для оз. Нарочь равен $-0,47$. В представленных случаях связь указанных величин не является тесной, но она сильнее, чем связь теплосодержания со всеми остальными показателями. Это объясняется тем, что температура воды и теплозапас являются основными, но не единственными, факторами, определяющими содержание растворенных веществ в водной массе. Кроме характеристик теплового режима, на нее влияют морфометрия котловины, жизнедеятельность водных организмов, а также хозяйственная деятельность человека, ставшая главным источником поступления в водоемы биогенных элементов и загрязняющих веществ.

Таким образом, в ближайшее время не прогнозируется серьезных изменений экологического состояния исследуемых озер под влиянием динамики климатических показателей и их термического режима, но необходимо дальнейшее сокращение поступления загрязняющих веществ с водосборов.

Литература

1. Государственный водный кадастр. Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши – Минск, 1978 – 2015.
2. Ежегодник качества поверхностных вод по гидрохимическим показателям на территории Республики Беларусь. – Минск, 1983 – 2015.
3. Ежегодник качества поверхностных вод по гидробиологическим показателям на территории Республики Беларусь. – Минск, 1990 – 2015.
4. Lake analyzer web – [Electronic resource] – 2017 – Mode of access: <http://Lake Analyzer.gleon.org> – Date of access: 28.01.2017.
5. Read, J.S. Lake Analyzer Ver. 3.3 User Manual / J. S. Read, K. Muraoka // Global Lake Ecological Observatory Network, 2011, 21 p.

ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КИСЛОТНОГО СТОКА ПРИ СКЛАДИРОВАНИИ ВМЕЩАЮЩИХ ПОРОД (НА ПРИМЕРЕ БАИМСКОЙ ЗОЛОТО-МЕДНОРУДНОЙ ЗОНЫ)

Яблонская Д.А., Лубкова Т.Н., Орлова О.Р., Стрильчук Н.А., Шестакова Т.В.
daria.yablonskaya@gmail.com, Московский Государственный университет им. Ломоносова,
Москва, Россия

Проект освоения Баимской рудной зоны, ресурсный потенциал которой высоко оценен специалистами, включен в Стратегию социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона до 2025 года, утвержденную распоряжением правительства РФ. Рудные объекты Баимской зоны (месторождение Песчанка и проявления Находкинского рудного поля) относятся к большеобъемным медно-порфировым месторождениям с комплексными рудами, высокорентабельными для освоения.

Баимская зона расположена в юго-восточной части Олойского металлогенического пояса, Cu-Mo-Au-порфировые рудные объекты зоны относятся к раннемеловому егдыгкычскому комплексу, монзонитовые интрузии которого внедрялись в верхнеюрские вулканогенные и вулканогенно-осадочных образования, вызывая обширные гидротермальные преобразования вмещающих пород (Марущенко и др., 2015). Порфировое Cu-Mo-оруденение пространственно связано с каливошпатовыми и кварц-серицитовыми зонами, включающими штокверки кварцевых жил и прожилки с борнитом, халькопиритом, молибденитом и пиритом, на отдельных участках развита зона вторичного сульфидного обогащения с борнитом и халькозином, второстепенные минералы представлены магнетитом, гематитом, сфалеритом, галенитом, самородной медью.

Повышенная сульфидность и объемы медно-порфирового оруденения определяют состав поверхностных вод территории. Дренарующие его водотоки характеризуются кислым ($\text{pH}=3,5-4,5$) сульфатным магниевым и кальциево-магниевым составом, средней – высокой минерализацией (0,5-2,2 г/л, максимально – 25 г/л). По соотношению комплекса металлов и величине рН эти воды являются кислыми высокометальными (Лубкова и др., 2013). Концентрация растворенных форм меди в зоне воздействия кислотного стока – 2,2-15,9 мг/л, максимально – 24,6 мг/л, миграция меди, по данным термодинамических расчетов (программный пакет NCh v.4.3, Шваров, 2008) осуществляется в форме свободных ионов и сульфатных комплексов. Воды фоновых водотоков нейтральные ($\text{pH}=6,4-7,3$), сульфатно-гидрокарбонатные кальциевые с малой минерализацией (0,06-0,12 г/л). Концентрация меди не превышает 10 мкг/л, основной формой ее нахождения в растворе является фульватный комплекс (Орлова, Стрильчук, 2016).

Развитие процессов кислотного стока является одной из основных проблем при освоении сульфидных месторождений. Извлечение и складирование на поверхности вмещающих сульфидсодержащих пород приводит к активизации процессов кислотообразования, что приводит к ухудшению качества поверхностных вод и деградации экосистемы в целом. В мировой практике оценка вероятности формирования кислотного стока при складировании геологических материалов осуществляется на стадии разведки месторождений. Полный обзор принятых процедур оценки приводится в руководстве по прогнозу химического состава дренажа от сульфидсодержащих геологических материалов (MEND, 2009).

В данной работе определение вероятности формирования кислотного стока базируется на результатах статического и кинетического тестирования 25 образцов керна вмещающих пород из разведочных скважин перспективных участков Баимской рудной зоны. Исследования проводятся на базе лабораторного комплекса кафедры геохимии геологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова.

Статическое тестирование, позволяющее оценить общий потенциал кислотопродукции геологических материалов, в соответствии с (MEND, 2009) заключается в: 1) проведении АВА-теста (определение рН, содержания сульфидной серы и нейтрализующего потенциала (НП, кг $\text{CaCO}_3/\text{т}$), расчет кислотопродукующего потенциала (КП, кг

CaCO₃/т) и коэффициента потенциала нейтрализации (КПН); 2) экспериментальном определении кислотопродуцирующих свойств геологических материалов (мультистадийный NAG – тест) путем ускорения окисления сульфидов перекисью водорода; 3) определении основных параметров пород в водных вытяжках в статическом режиме (Short-Term Leach Test). Классификация геологических материалов проводилась в соответствии с (MEND, 2009) по величине КПН, равной отношению НП к КП.

Кинетические тесты (ASTM D5744-13, версия 2013, протокол В) предназначены для прогнозирования скорости кислотообразования и являются имитацией выветривания в лабораторных условиях (Humidity Cell Test). Основу эксперимента составляет еженедельное взаимодействие образцов керна (раздробленного до размера <6,3 мм) с фиксированным объемом дистиллированной воды с последующим сбором и анализом фильтрата (определение рН, удельной электропроводности, макро- и микросостава).

По результатам статических тестов геологические материалы Баимской рудной зоны характеризуются средними значениями КП от 35 до 743 кг CaCO₃/т, что связано с присутствием железосодержащих сульфидов и высоким содержанием сульфидной серы (до 32,76 %). Таким образом, при невысокой нейтрализующей емкости пород (НП в среднем от 7 до 100 кг CaCO₃/т), вероятность формирования кислотного стока велика (для всех образцов КПН <1). Следует отметить, что экспериментально определенные в ходе NAG – теста значения КП значительно ниже расчетных данных.

Водные вытяжки из геологических материалов имеют гидрокарбонатно-сульфатный кальциевый и магниевый-кальциевый состав, значения рН 6,6 – 7,8, за исключением участка, где разведочная скважина пройдена в зоне проявления пиритовой оторочки (состав вытяжек сульфатный, магниевый-кальциевый, рН от 3,3 до 4,8).

Кинетические тесты выполняются для 3 образцов вмещающих пород (в настоящий момент осуществлено 30 циклов еженедельного взаимодействия «вода-порода»). Несмотря на высокую вероятность формирования кислотного стока, установленную в ходе статических тестов, величина рН фильтрационных вод за весь период тестирования варьирует в околонеutralном диапазоне (7,0 – 7,7). Исследуемые образцы характеризуются низким потенциалом выщелачивания, данные по удельной электропроводности еженедельных фильтратов свидетельствуют, что основной вынос легкорастворимых солей происходит в первые 4-6 недель. Макросостав фильтратов соответствует составу природных вод территории.

Литература

1. Лубкова Т.Н., Яблонская Д.А., Шестакова Т.В., Пухов В.В. Геохимические особенности состава поверхностных вод Находкинского медно-порфирового рудного поля, Чукотка // Вода: химия и экология, 2013, №12, с. 29-34
2. Марущенко Л.И., Бакшеев И.А., Нагорная Е.В., Читалин А.Ф., Николаев Ю.Н., Калько И.А., Прокофьев В.Ю. Кварц-серицитовые метасоматиты и аргиллизиты Au-Мо-Си-месторождения Песчанка (Чукотка), Россия //Геология рудных месторождений. 2015. Т. 57. № 3. С.213-225.
3. Орлова О.Р., Стрильчук Н.А. Исследование процессов кислотного дренажа на примере медно-порфировых объектов Баимской рудной зоны (Западная Чукотка, Россия) // Материалы Шестой Российской молодежной научно-практической Школы с международным участием Новое в познании процессов рудообразования. – ИГЕМ РАН Москва Москва, Россия, 2016. – С. 247–251.
4. Шваров Ю.В. HCh: новые возможности термодинамического моделирования геохимических систем, предоставляемые Windows // Геохимия. 2008. № 8. С.898–903.
5. ASTM D5744 – 13. Standard Test Method for Laboratory Weathering of Solid Materials Using a Humidity Cell. Copyright by ASTM International, United States.2013, 23 p.
6. MEND Report 1.20.1. Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials. 2009. December. Available: http://www.fs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/stelprdb5336546.pdf

ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ПО РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗАСОЛЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ НА ПРИМЕРЕ ХВОСТОХРАНИЛИЩА ПРЕДПРИЯТИЯ АК «АЛРОСА»

Афанасиади К.И., Кремчеев Э.А.

afanasiadi.k@gmail.com, Санкт-Петербургский горный университет,
Санкт-Петербург, Россия

Хвостохранилища I и II очереди обогатительной фабрики №3 АК «АЛРОСА» представляют собой законсервированные гидротехнические сооружения, образованные при складировании отходов обогащения кимберлитовой руды. Площадь хвостохранилища составляет 356 га. Поверхность объекта представляет собой эрозийный засоленный грунт. Самозарастание поверхности хвостохранилища растительным покровом не происходит. Основной причиной, препятствующей самозарастанию, является негативное воздействие отходов обогащения с повышенным содержанием хлористых солей. Засоление приводит к созданию в почве низкого водного потенциала, поэтому питание растений сильно затрудняется [1]. Под влиянием солей происходят нарушения ультраструктуры клеток растений, в частности изменения в структуре хлоропластов [3]. Кроме того, процесс самозарастания осложняется воздействием сурового климата территории размещения предприятия (Крайний Север) [6].

Рекультивация хвостохранилища, с целью устранения негативного воздействия на окружающую среду, является неотъемлемой частью природоохранных мероприятий в районе развития алмазодобывающей промышленности [2]. Решающим фактором стабилизации грунтов, защиты почв от всех видов эрозии и возвращения земель в хозяйственный оборот является создание устойчивого и долговечного растительного покрова.

Для обоснования технологии рекультивации хвостохранилищ были проведены натурные и лабораторные исследования физических моделей укладки грунтов при рекультивации. Исследования заключались в определении рационального варианта создания изолирующих экранов, обеспечивающих капиллярный разрыв засоленного основания и наносимого плодородного слоя [4]. С применением современной лабораторной базы аккредитованного ЦКП Горного университета выполнена оценка изменения степени засоления слоев грунта, доступных для корневых систем растений. В результате проведенных исследований было подобрано три различных варианта создания изолирующих экранов и нанесения плодородного слоя на засоленную поверхность хвостохранилища. Первый вариант – нанесение плодородного слоя без экранирования; второй вариант – укладка в качестве экрана геосинтетического материала; третий вариант – последовательная укладка геосинтетического материала с формированием песчаной прослойки. В целях проверки эффективности всех вариантов экранирования и создания устойчивого растительного покрова полевые исследования проводились на территории исследуемого объекта в г. Мирный Республики Саха (Якутия). Эффективность экранирования определялась по минимальному содержанию хлорид ионов, мигрировавших в нанесенный плодородный слой, а также по обильности прорастания и интенсивности последующего развития, засеянных на плодородном слое многолетних злаковых трав [5].

Для подтверждения эффективности экранирования были отобраны пробы со всех исследуемых участков. Анализ водных вытяжек проб плодородного слоя подтвердил минимальное содержание хлорид ионов на участке с песчаным прослоем.

В результате выполненной экспериментальной оценки для различных вариантов создания изолирующих экранов установлено, что на участке с песчаной прослойкой обильность произрастания злаковых трав также оказалась значительно выше по сравнению с остальными, что объясняется устойчивым капиллярным разрывом основания с плодородным слоем. Таким образом, технология создания экрана путем последовательной укладки геосинтетического материала и песка обеспечивает эффективную изоляцию наносимого плодородного слоя от высокоминерализованных вод хвостохранилища.

Полученные в ходе исследования результаты позволили выбрать оптимальный вариант создания изолирующих экранов и использовать его в предложенном техническом решении, которое является перспективным для возвращения территории отчужденных земель предприятия АК «АЛРОСА» в хозяйственный оборот. Такие преимущества предложенной технологии как простота реализации, общедоступность и экспрессность, а также наличие в регионе необходимой сырьевой базы, позволяют рекомендовать данное решение как основное для рекультивации хвостохранилищ АК «АЛРОСА» в условиях Крайнего Севера.

Литература

1. Гавич И.К. Гидрогеодинамика. Учебник для вузов. – М.: Недра, 1988. – 349 с.
2. Чемезов В.В., Коврыжников В.Л. Землепользование и рекультивация нарушенных земель при разработке месторождений золота и алмазов. Пособие по разработке проектов рекультивации нарушенных земель. – Иркутск: Изд-во ОАО «Иргиредмет», 2007 – 330с.
3. Ивановский Д.И. Физиология растений. Издание второе с дополнениями проф. Худякова Н.Н. – М.: Госиздательство, 1997. – 550 с.
4. Ковда В.А. Происхождение и режим засоленных почв. т. 1. Издательство академии наук СССР. – М.:1998. – 563 с.
5. "Методические указания. Определение массовой концентрации хлорид-, сульфат-, нитрат-, нитрит-ионов в пробах питьевой воды и пробах почв (водных вытяжек) методом ионной хроматографии. Методика выполнения измерений. РД 52.18.572-96" (утв. Росгидрометом 11.01.1996).
6. Миронова С.И. Проблемы биологической рекультивации нарушенных горнодобывающими предприятиями земель в Якутии: современное состояние и перспективы // Успехи современного естествознания. 2012. – № 11-1. – С. 11-14.

ВЛИЯНИЕ ЗАКАЧКИ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД НА ИЗМЕНЕНИЕ МАКРО-И МИКРОКОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ПЛАСТОВЫХ ВОД НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Бакиев С.А., Ибрагимов А.С.

ГП «Институт ГИДРОИНГЕО» Госкомгеологии Узбекистана, Ташкент

Загрязнение поверхностных и подземных вод в районах разрабатываемых нефтегазовых месторождений является одним из наиболее распространенных и опасных, т.к. потери нефти связаны с их добычей, транспортировкой, хранением, переработкой. В Узбекистане нефтегазовые месторождения разрабатываются в Ферганской, Сурхандарьинской, Бухаро-Хивинской нефтегазоносных областях и на плато Устюрт. По данным М.В.Гольдберга и др. (2000г) потери нефти составляют до 2% от их общей добычи. Загрязнения гидросферы происходит в результате растворения нефти и нефтепродуктов в воде. В некоторых случаях отмечается поступление нефти с водой после отделения нефти на поверхность земли, что приводит к загрязнению почвогрунтов нефтепродуктами (например, на эксплуатируемых нефтяных месторождениях Крук, Северный Уртабулак и др. в Бухаро-Хивинской нефтегазовой области, Ханкыз, Чимион в Ферганской нефтегазовой области, Кокайты, Хаудаг, Каттакумв Сурхандарьинской нефтегазовой области). Эксплуатация нефтяных месторождений с поддержанием пластового давления (ППД) предусматривает закачку в продуктивные пласты большого объема (более $1000-2000\text{м}^3/\text{сут}$) поверхностных вод (Крук, Северный Уртабулак и другие), что приводит к изменению макро- и микрокомпонентного состава подземных вод. При закачке поверхностных вод (из оз.Девхона с минерализацией 11г/л) в продуктивные пласты (с минерализацией 99г/л) происходят следующие изменения. Химический состав отбираемых вод становится Cl-SO₄, минерализация пластовых вод уменьшается (около нагнетательных скважин) до 18 г/л, в 9 раз уменьшается концентрация йода (с 28,5мг/л до 3,1мг/л) и т.д. Таким образом, происходит разубоживание промышленных вод, что делает исследования по разработке технологических схем извлечения полезных компонентов из них бесперспективными.

Особенно сильно на пластовые воды воздействует проводимая нефтяниками кислотная обработка продуктивных пластов и термообработка (закачка пара в пласты для разжижения тяжелых углеводородов, содержащих парафин) для увеличения нефтеотдачи пласта.

Закачка в скважину 35%- ой соляной кислоты, (иногда проводят двух – трех кратную кислотную обработку пласта), может привести к коррозии эксплуатационных колонн и соответственно, утечкам углеводородов в вышележащие водоносные горизонты, что негативно отражается на качестве подземных вод.

Эти вопросы требуют тщательного изучения при проведении дальнейших исследований на разрабатываемых нефтяных месторождениях.

Другая проблема связана с поступлением соленых вод на поверхность земли при добыче нефти. Например, на нефтяном месторождении Крук при разработке нефти с 1991 по 2006г. извлечено 2457тыс.м^3 попутных хлоридных вод с минерализацией от 55 до 104г/л (среднее значение 80г/л). За 15 лет эксплуатации нефтяного месторождения на поверхность было извлечено: 196,6 тыс.т солей с преобладанием хлора и натрия.

В настоящее время в процессе разработки нефтяных и нефтегазоконденсатных месторождений на территории Бухаро-Хивинской нефтегазоносной области извлекается в год около 4млн. м^3 попутных вод. При средних значениях их минерализации 100г/л (на разрабатываемом нефтяном месторождении Северный Уртабулак до 220г/л) с этими водами выносятся ежегодно: $4\text{млн.м}^3 \times 100\text{г/л} = 400\text{тыс.т}$ хлоридных солей. В результате этого происходят увеличение минерализации и нефтяное загрязнение грунтовых вод, поверхностных водотоков, а также засоление и загрязнение почвогрунтов.

Сравнительный анализ химического и микрокомпонентного состава пластовых, нагнетательных и смешанных вод, приведен в табл.1 на примере месторождения Крук.

Таблица 1

Сравнительный анализ химического и микрокомпонентного состава пластовых, нагнетательных и смешанных вод, отобранных с месторождения Крук

Пластовая вода скв.4		Нагнетательная вода для ППД из оз. Девхона	Попутная вода, отобранная вместе с нефтью из скв.71 в зоне влияния нагнетательных вод
99	$\frac{Cl_{198}}{(Na + K) 86}$	11 $\frac{SO_4 64 Cl 33}{(Na 54 Mg 28 Ca 18)}$	18 $\frac{Cl_{182} SO_4 12}{(Na + K) 75 Mg 14 Ca 11}$
J	28,54 мг/л	Нет	3,17
Br	374,87 мг/л	Нет	52,31
B	39,7 мг/л	4,6 мг/л	13,46 мг/л
Rb	1,16 мг/л	0,0039 мг/л	0,247 мг/л
Sr	157,9 мг/л	21,08 мг/л	18,6 мг/л
Cs	0,386 мг/л	0,000338 мг/л	0,047 мг/л
Ba	1,34 мг/л	0,31 мг/л	0,09 мг/л
Mo	0,167 мг/л	20,291 мг/л	0,778 мкг/л
Ag	0,009 мг/л	0,034 мг/л	0,58 мкг/л
W	2,189 мг/л	0,387 мг/л	3,54 мкг/л
Th	0,005 мг/л	0,004 мг/л	0,009 мкг/л
U	0,045 мг/л	28,306 мг/л	0,16 мкг/л

Из вышеизложенного следует, что выносимая за год величина хлоридных солей соизмерима с проектной мощностью (400 тыс.т.) и годовым выпуском (200-250 тыс.т) Ходжиканского солепромысла. Разрабатываемые нефтяные месторождения и вынос попутных минерализованных вод на поверхность имеются также в Ферганской и Сурхандарьинской межгорных впадинах.

Поэтому в регионах, где разрабатываются нефтяные месторождения и извлекаются попутные воды, для решения экологической проблемы необходимо изучать режим сбросных попутных вод разрабатываемых нефтяных месторождений и их влияния на окружающую среду, включив в мониторинговые исследования режимных станций систематические режимные наблюдения эксплуатируемых нефтяных месторождений.

В связи с последствиями высыхания Аральского моря в районе Южного Приаралья в зоне 100км от обсохшего дна, плотность потока песчано-солевого аэрозоля, выпадающего на земную поверхность в виде сухих атмосферных выпадений, составляет до 1,5-2,5т/га в год, в зоне до 400км-0,5-1,т/га в год, в зоне до 500км-0,1т/га в год.

Литература

1. Бакиев С.А. Промышленные воды Узбекистана и перспективы их использования. Ташкент, 2012,140с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕПЛООВОГО ПОЛЯ НА МОДЕЛИ СКВАЖИНЫ С КАНАЛАМИ ПЕРЕТОКА МЕТОДОМ АКТИВНОЙ ТЕРМОМЕТРИИ

Канафин И.В., Космылин Д.В., Шарафутдинов Р.Ф., Федотов В.Я.
vradlik@gmail.com, Башкирский государственный университет, Уфа, Россия

На сегодняшний день одной из актуальных проблем геофизики является повышенная обводненность скважинной продукции. Причин этому существует несколько, но наиболее выраженной из них является заколонная циркуляция флюида (заколонные перетоки). Следовательно, указанная проблема несёт двойной урон – экологический и финансовый. С точки зрения экологии возможно загрязнение пресноводных горизонтов, а финансовая проблема – это высокое обводнение продукции.

Для решения проблемы заколонных перетоков промышленными геофизическими компаниями применяются следующие методы геофизического исследования скважины: акустическая шумометрия [7], закачка радиоактивных изотопов (меченой жидкости) с последующей их регистрацией, термометрия, нейтронные методы, метод наведенной активности кислорода и т.д.

Но несмотря на бурное развитие методов ГИС наиболее информативным методом решения указанной проблемы остается термометрия. Но задача не решается при заколонных перетоках «сверху» и определении технического состояния коротких зумпфов. Поэтому развитие новых методов выделения каналов перетока весьма актуально.

Одним из перспективных направлений развития скважинной термометрии является использование искусственных тепловых полей – метод активной термометрии [2]. Основной идеей метода является наблюдение за формированием тепловой метки в стволе скважины в результате теплового воздействия на обсадную колонну [1]. Исследования, проведенные более чем в 30 скважинах различных регионов России, показали высокую эффективность метода активной термометрии при решении вышеперечисленных проблем. Но для оптимизации технологии проведения исследований и параметров скважинной аппаратуры необходимы лабораторные исследования [3].

В этих целях в лаборатории термометрии на кафедре геофизики БашГУ была разработана экспериментальная установка – модель добывающей скважины с каналами перетока и встроенным индукционным нагревателем [4].

Для контроля за температурным полем в модели было разработано два специальных температурных зонда. Первый зонд – многоуровневый температурный зонд. Он позволяет на 8 уровнях регистрировать температуру флюида в нескольких точках по радиусу колонны. Результаты работ представлены в работе [3]. Второй – это двухуровневый азимутально распределенный прижимной температурный зонд [6]. Идея создания зонда такой конструкции заключалась в том, чтобы детектировать каналы перетока в затрубном пространстве. Зонд в 24-х точках (2 уровня по 12 датчиков в каждом) касаясь внутренней стенки обсадной колонны, регистрирует ее температуру [4].

На экспериментальной установке была проведена серия экспериментов по изучению детектирования каналов перетока с вариацией дебита перетока. Также была изучена зависимость точности детектирования при различной мощности теплового воздействия на колонну. При изучении формирования конвективных ячеек [5] в процессе локального кратковременного нагрева трубы были выявлено, что с одной стороны конвекция выступает как мешающий фактор, экранируя процессы, происходящие в затрубном пространстве, но с другой – характеризует интенсивность движения жидкости по каналам перетока. В связи с этим необходима оптимизация технологии проведения исследований на модельных установках для получения достоверных данных.

В ходе проведения экспериментальных работ также была предпринята попытка адаптации технологии проведения исследований методом активной термометрии для коли-

чественной оценки дебита на модели добывающей скважины. Время прихода тепловой метки от первого уровня до второго $dt = 51$ с.

Зная расстояние между уровнями и площадь поперечного сечения колонны, определили дебит в колонне $Q_{\text{тм}} = 11.99$ м³/сут. Действительный дебит воды в колонне в процессе эксперимента был замерен расходомером, значение которого было $Q_{\text{действ.}} = 12.19$ м³/сут.

В результате проведенной серии экспериментов были сделаны следующие выводы:

1. Для определения канала заколонного перетока необходимо обеспечить тепловой контакт датчиков температуры с колонной;
2. Величина температурной аномалии напротив канала заколонного перетока изменяется от 0,1 до 1 К при изменении мощности нагревателя от 125 Вт до 1000 Вт;
3. Для определения канала заколонного перетока наиболее благоприятны замеры после отключения нагревателя;
4. Для уменьшения влияния тепловой конвекции желательна теплоизоляция датчиков температуры от жидкости в стволе скважины;
5. Время вступления конвекции после начала нагрева и время затухания конвекции после прекращения нагрева практически совпадают с разницей в несколько секунд. Например, при мощности индуктора 1000 Вт это время составляет примерно 310 с;
6. При заколонных перетоках «сверху» регистрацию температуры прижимными датчиками необходимо проводить в интервале нагрева;
7. Каналы перетока выделяются и при наличии движения жидкости в стволе скважины.

Таким образом, метод активной термометрии показывает высокую эффективность выделения каналов ЗКЦ, а также позволяет довольно точно оценить дебит в скважине.

Литература

1. Валиуллин Р.А., Шарафутдинов Р.Ф., Закиров М.Ф., Федотов В.Я. К вопросу диагностики заколонного перетока снизу методом активной термометрии // Сборник статей конференции «PERSPECTIVE INNOVATIONS IN SCIENCE, EDUCATION, PRODUCTION AND TRANSPORT '2013». – Одесса. 2013.
2. Патент №2194160, Способ активной термометрии действующих скважин. Авт. Валиуллин Р.А., Шарафутдинов Р.Ф., Рамазанов А.Ш., Дрягин В.В., Адиев Я.Р., Шилов А.А. 2002 г.
3. Валиуллин Р.А., Шарафутдинов Р.Ф., Федотов В.Я., Канафин И.В. Экспериментальная установка для изучения свободной тепловой конвекции при индукционном нагреве эксплуатационной колонны // Вестник Башкирского университета. 2016. Т. 21. №2. С. 264-268.
4. Канафин И.В. К вопросу определения каналов заколонной циркуляции флюида на основе метода активной термометрии // Тезисы докладов XXII научно-практической конференции «Новая геофизическая техника и технологии для решения задач нефтегазовых и сервисных компаний». – Уфа. – 2016. С. 141-144.
5. Михеев А.М., Михеева И.М. Основы теплопередачи. Изд. 2-е, стереотип. М.: «Энергия». 1977. 344 с.
6. Канафин И.В., Космылин Д.В. Модернизация азимутально-распределенного температурного зонда // Фундаментальная математика и ее приложения в естествознании: тезисы докладов IX Международной школы конференции для студентов, аспирантов и молодых ученых. – Уфа. 2016. С. 109-110.
7. Кирпиченко Б.И. Возможность определения движения жидкости в затрубном пространстве акустическим методом // Нефтяное хозяйство. 1973. №4. 269с.
8. Басин Я.Н., Степанов А.Г., Тюкаев Ю.В. и др. Определение затрубной циркуляции методом высокочувствительной термометрии // Нефтяное хозяйство. 1969. № 10. С.30-32.

СОХРАНЕНИЕ И РЕКРЕАЦИОННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО НАСЛЕДИЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ В КОНТЕКСТЕ СОЗДАНИЯ ГЕОПАРКА ЮНЕСКО

Ротанова И.Н., Редькин А.Г., Васильева О.А.

rotanova07@inbox.ru, Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия

Широкое обсуждение изменений в Федеральном законе «Об особо охраняемых природных территориях» и в другие законодательные акты РФ свидетельствует об актуальности поиска новых подходов в деле охраны природы и оптимизации использования природных ресурсов РФ. Опыт европейских и азиатских стран, создавших в конце XX – начале XXI вв. геопарки как особые туристско-рекреационные дестинации, показывает, что они становятся новыми формами организации территории, ориентированными на познавательно-просветительскую деятельность и создающими мультипликативный эффект от развития рекреации и туризма.

К началу 2016 года статус геопарков глобальной сети ЮНЕСКО имеют 120 территорий в 33 странах. В Российской Федерации на сегодняшний день создан только один официальный геопарк, расположенный в Республике Алтай, документы которого для получения соответствующего статуса находятся в ЮНЕСКО [8]. Разработана, однако, не реализована концепция создания геопарка «Самоцветная полоса Урала» [10].

Опыт создания геопарков ЮНЕСКО в Австрии, Дании, Исландии, Испании, Канаде, Китае, Португалии, Финляндии, Японии и других странах показывает, что их организация и развитие требуют соответствующего научного и методического обоснования и сопровождения деятельности, в частности, в вопросах оценки туристско-рекреационного потенциала объектов геологического наследия, научного обеспечения принятия управленческих решений при туристско-рекреационном освоении территории, формировании соответствующих программ функционирования и развития геопарков и др. [1]. Глобальные геопарки ЮНЕСКО содействуют международному сотрудничеству, взаимодействию районов геологического наследия международного значения в интересах популяризации и применения устойчивого подхода к развитию таких территорий [9].

Алтайский край, расположенный в зоне контакта Западно-Сибирской равнины и Алтае-Саянской горной области, обладает богатым геологическим наследием, способным привлечь к территории края повышенный интерес с позиции его сохранения и рекреационного использования [3–5]. Алтайский край позиционируется как многопрофильный туристский регион, входит в первую десятку национального рейтинга туристической привлекательности регионов РФ [11].

Геологические образования в Алтайском крае отражают спектр геологических явлений и процессов, протекавших в длительном временном интервале от рифея до голоцена и выразившихся в океанском, островодужном, рифтогенном, внутриплитном осадконакоплении, магматизме, оруденении, карсте и т.д. Длительная и сложная история развития земной коры в пределах региона обусловила неоднородность и многосложность геологической структуры. Опираясь на существующие классификации, базирующиеся на генетических принципах и признаках, характерных для них геологических процессах, а также научно-познавательное значение, природные объекты в крае можно дифференцировать на типы и подтипы: – геологический тип: минералогический, петрографический, геммологический, тектонический, стратиграфический, палеонтологический подтипы; – геоморфологический тип: карстовый, диллювиально-катастрофический, склоновый подтипы; – гидролого-гидрогеологический тип [2].

Геологические объекты достаточно широко используются при реализации туристских маршрутов. Места концентрации историко-геологических памятников, карстовых пещер превратились в своеобразные «ядра» развития геотуризма. Перспективными для создания геопарка рассматриваются территории в границах восьми административных райо-

нов: Алтайского, Змеиногорского, Краснощековского, Курьинского, Советского, Смоленского, Солонешенского, Чарышского.

Одним из «ядер» геопарка может стать территория создаваемого природного парка «Предгорье Алтая», расположенная на крупном Белокурихинском гранитном массиве. Тигирекско-Белокурихинская редкометалльно-золоторудная металлогеническая область входит в состав позднегерцинско-юрского Алтае-Монгольского рудного пояса. Стратиграфическая основа здесь представлена отложениями верхнего протерозоя, палеозоя, мезозоя и кайнозоя. С гранитоидами связано жильное, жильно-штокверковое оруденение вольфрама, молибдена, бериллия. Характерны месторождения и проявления камне-самоцветного сырья: бериллы прозрачного и полупрозрачного голубовато-зеленоватого цвета и аквамарины. По руслам рек, на вершинах хребтов нередко выходы гранитов, которые создают столбообразные формы выветривания [6, 7].

Создание геопарка в горной части Алтайского края отражает современные тенденции в развитии туризма, может стать новационным имиджевым направлением, будет способствовать развитию внутреннего и въездного туризма и позволит значительно повысить конкурентоспособность не только регионального, но и всероссийского туристского продукта и туристской индустрии в целом.

Литература

1. Корф Е.Д. Геопарк как платформа эффективного взаимодействия общества и природы // Наука и туризм: сборник статей /под ред. А.Г. Редькина. – Вып.4 (2). – Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2015. – С. 5-9.

2. Редькин А.Г., Отто О.В. Геопарк как новое направление развития туризма в горных районах Алтайского края // Наука и туризм: сборник статей /под ред. А.Г. Редькина. – Вып.4 (2). – Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2015. – С. 9-15.

3. Ротанова И.Н. Природоохранные парадигмы и проекты в Алтайском регионе // Алтай – Гималаи: традиционные знания и инновации в развитии горных и предгорных регионов Евразии: материалы 1-го российско-индийско-монгольского семинара, 19-20 июня 2015 г. (под ред. Н.А. Колпакова, И.В. Фотиевой). – Барнаул: Изд-во Фонда "Алтай-21 век", 2015. – С. 146-153.

4. Ротанова И.Н., Харламова Н.Ф. Рекреационно-географические исследования в Алтайском регионе: монография. Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2014.

5. Ротанова И.Н., Харламова Н.Ф. Туристско-рекреационный комплекс Алтайского региона: организация и информационно-картографическое обеспечение: монография. Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2015.

6. Харламова Н.Ф., Ротанова И.Н., Васильева О.А., Гайда В.В., Баталов Р.О., Казарцева О.С. Туристско-рекреационные ресурсы создаваемого в Алтайском крае природного парка "Предгорье Алтая" // Возможности развития краеведения и туризма Сибирского региона и сопредельных территорий. Сборник научных статей по итогам XVI Международной научно-практической конференции, посвященной памяти Почетного председателя ТОО РГО, проф. П.А. Окишева, 1-2 ноября 2016 г. – Томск, 2016. – С. 243-245.

7. Харламова Н.Ф., Силантьева М.М., Барышникова О.Н., Ротанова И.Н., Елесова Н.В., Петров В.Ю. Эколого-познавательный туризм на ООПТ Алтайского края (на примере проектируемого природного парка «Предгорье Алтая») // Известия АКО РГО. – 2016. – № 3 (42). – С. 5-12.

8. Iurkova N., Kocheeva N. Aspiring geopark "Altai" as a place of physical and spiritual healing //7 th International Conference on UNESCO global Geoparks 27 th-30 th September 2016 English Riviera UNESCO Global Geopark P. 255.

9. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002321/232104r.pdf> [Электронный ресурс].

10. URL: <http://uole.ru/TEXT/GEO.pdf> [Электронный ресурс].

11. URL:http://www.altairregion22.ru/gov/administration/stuct/tourism/news/?ELEMENT_ID=471163 [Электронный ресурс].

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЯДА ГОРОДОВ РФ

Помеляйко И.С.

i.pomelyayko@yandex.ru, Северо-Кавказский федеральный университет, Пятигорск, Россия

По совокупности экологических условий города России делятся на 5 категорий [1]: 1-я благополучное экологическое состояние (ЭС), 2-я – удовлетворительное, 3-я умеренно напряженное, 4-я напряженное, 5-я критическое. В основу данной градации положен ряд признаков – объем вредных выбросов в атмосферу и водоемы, класс опасности загрязняющих веществ (ЗВ), уровень превышения ПДК поллютантов в воздухе и почвах, географические условия города. При этом необходимо отметить, что такой фактор, как заболеваемость населения, особенно детского, проживающего в данном городе, учтен не был.

Согласно данному ранжированию, города-курорты КМВ – Ессентуки, Железноводск и Кисловодск – отнесены к 1-й категории с благополучным ЭС. К данной категории отнесены только 7 городов РФ. К 4-й (26 % городов РФ), с напряженной и 5-й (9 %), с критической ЭС, категории, отнесены крупные промышленные, аграрные центры, узлы авиалиний, шоссейных и железнодорожных путей.

Целью данного исследования был системный анализ экологического состояния курортов КМВ и сопоставление полученных оценочных критериев (МПА, ИЗА, Z_c , Z_k , ИЗВ, ЛПВ) с аналогичными показателями городов с критическим и напряженным ЭС (4-я, 5-я категории). Для системного анализа всего природного комплекса необходимо изучение, как сред-накопителей, так и сред-переносчиков ЗВ. Только в данном случае можно получить достоверную информацию о сложившейся на исследуемой территории экологической ситуации. Изучение депонирующих сред позволяет оценить степень антропогенной нагрузки на территорию, выявить основные ЗВ, характерные для данной агломерации и наиболее загрязненные функциональные зоны города. Кроме того поскольку почвы представляют собой систему менее динамичную и более буферную чем атмосферный воздух и при определенных условиях обладают способностью аккумулировать вещество, то степень и характер их загрязнения можно использовать как индикатор состояния приземных слоев воздуха. Изучение состояния транспортирующих сред позволяет выявить основные источники загрязнения на основании чего разработать комплекс мер по предотвращению его дальнейшего распространения.

Были собраны и проанализированы данные результатов мониторинга атмосферы, рек и почв в 31 городе РФ – Москва, Санкт-Петербург, Нижний Новгород, Саратов, Самара, Воронеж, Волгоград, Пермь, Благовещенск, Архангельск, Вологда, Пенза, Ижевск, Ульяновск, Оренбург, Владивосток, Томск, Тольятти, Кемерово, Барнаул, Казань, Иркутск, Новосибирск, Екатеринбург, Уфа, Челябинск, Омск, Железноводск, Ессентуки, Кисловодск и Пятигорск.

Основной вывод сравнительного анализа: экологическая ситуация на курортах КМВ варьирует от напряженной до критической. Среднее содержание ЗВ в почвах и реках курортов КМВ практически соответствует их концентрации в природных средах крупных промышленных городов с критическим ЭС [2,3]. Природные факторы городов-курортов отличаются высокой степенью экологической опасности, способствуют накоплению загрязняющих веществ на территории городов, что в конечном итоге ведет к деградации гидроминеральной базы, климата, Тамбуканских грязей и Курортного парка.

Помимо природных факторов, на экологическую ситуацию региона негативное влияние оказывает высокая плотность населения в городах курортах, сопоставимая с такими крупными административно-территориальными центрами как: Екатеринбург, Воронеж, Пермь, Уфа, Волгоград и др. Перенаселение территории курортов влечет за собой рост автотранспорта и садово-огородных участков на которых применяются минеральные удобрения и ядохимикаты, увеличение неканализованного жилого сектора, интенсивная застройка в 1 и 2 зонах санитарной охраны, интенсивная вырубка деревьев и др.

На втором этапе было оценено суммарное влияние факторов среды обитания на состояние здоровья коренного населения проживающего на курортах. Оценка выполнялась по величине комплексной антропогенной нагрузки на окружающую среду (КН) [4].

Для подтверждения тождественности напряженного ЭС курортов КМВ и крупных промышленных центров были проанализированы медико-демографические показатели здоровья населения (биологический мониторинг). При оценке экологического состояния учитывались следующие показатели: рождаемость, общая смертность, младенческая смертность, общая заболеваемость, врожденные пороки развития (ВПР), новообразования у детей, болезни крови, щитовидной железы, психические заболевания. Необходимость данных исследований обусловлена тем, что физико-химические методы указывают лишь на содержание определенных загрязнителей и не могут дать ответа на вопрос о качестве окружающей среды, её пригодности для обитания, а тем более оздоровления человека. Установлено, что «ответная реакция» населения на антропогенное загрязнение проявляется в достоверном увеличении заболеваний всех групп населения. При оценке экологической ситуации одним из важнейших показателей является коэффициент младенческой смертности (МС). По данным Всемирной организации здравоохранения, 20% детской заболеваемости и инвалидности, а также 15-20% детской смертности вызваны пороками развития. Считается, что 10% из них обусловлены действием вредных факторов окружающей среды, 10% – хромосомными изменениями, а остальные 80% обычно носят смешанный характер. Коэффициент младенческой смертности на 1000 новорожденных в Кисловодске в 2000-2011 гг. варьировал от 5,3 (2005 г.) до 16,3 (2000 г.), составляя в среднем 10,4. Данный показатель в Кисловодске выше, чем в Москве (8,7) и СПб (6,2). Среди нозологических форм в Кисловодске наибольший рост прослеживается по новообразованиям, ВПР, органам дыхания и болезням эндокринной системы. За 5 лет (2007-2011 гг.) темпы роста заболеваемости детей ВПР и онкологическими заболеваниями составили в Кисловодске (26,3 % и 73 %).

Основной вывод сравнительного анализа: интегральная оценка состояния здоровья населения курортов КМВ, соответствует критической экологической ситуации, что совпадает с ситуацией в крупных промышленных центрах.

Среди анализируемых городов, по степени экологического неблагополучия только Железноводск и Ессентуки могут быть отнесены к территориям с напряженной ситуацией, все остальные города, включая курорт Кисловодск, относятся к территориям с критической экологической ситуацией. При данной ситуации наблюдаются отклонения по общим показателям здоровья, увеличивается число часто болеющих детей, число детей с хроническими заболеваниями, нарушениями функционального состояния сердечно-сосудистой системы. Дальнейшее ухудшение ЭС лишит РФ круглогодичных бальнеоклиматических курортов, а часть населения сделает безработными, поскольку количество занятых в санаторно-курортной отрасли составляет в Кисловодске – 22,1%, в Железноводске – 18,1%, в Ессентуках – 17,2%.

Литература

1. Города России: энциклопедия / Гл. ред. Г.М. Лаппо. М.: Большая Российская энциклопедия, 1998. 559 с
2. Помеляйко И.С., Помеляйко В.И. Комплексная антропогенная нагрузка на городскую территорию ряда крупных промышленных городов и курортов федерального значения России // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. М.: 2016. № 1. С. 47-55.
3. Помеляйко И.С., Лопатина Т.Н. Сравнительный анализ экологического состояния крупных промышленных городов РФ и курорта федерального значения // Социология города. 2015. № 2. С. 55-75.
4. Унифицированные методы сбора данных, анализа и оценки заболеваемости населения с учетом комплексного действия факторов окружающей среды: Методические рекомендации. М.: Минздрав России, 1996. 35 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ВОДЯНЫХ ЗАБОЕК В СКВАЖИНАХ ПО ПЫЛЕПОДАВЛЕНИЮ АТМОСФЕРЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МАССОВЫХ ВЗРЫВОВ НА ГЛУБОКИХ КАРЬЕРАХ

Якшибаев Т.М., Боровков Ю.А.

temur19.01.1988.tm@list.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Ежегодно в атмосферу выбрасывается 200-400 млн. тонн пыли, 150 млн. тонн сернистого ангидрида, около 700 млн. тонн других вредных веществ. В промышленных районах загрязненность в тысячу и более раз выше естественной.

Вредные вещества из-за несовершенных технологий, так или иначе, неизбежно будут выбрасываться в атмосферу. Поэтому в настоящее время особую актуальность приобретает жесткая законодательная база по минимизации этого процесса. Характерно, что весь спектр веществ-загрязнителей можно классифицировать по многим признакам. Соответственно, классификация вредных веществ, формируемых антропогенным фактором, предполагает несколько критериев. Вредные вещества характеризуются определенным агрегатным состоянием. Соответственно, они, в зависимости от своей природы, могут распространяться в атмосфере в виде газа (пара), жидких либо твердых частиц (дисперсные системы, аэрозоли).

Главным здесь является насыщение пылевого облака парами воды и их конденсацией на частицах пыли, приводящей к коагуляции последних и осаждению над местом массового взрыва. Эта идея была впервые в 1971 г высказана авторами монографии [1]. Способ реализуют следующим образом. При подготовке к отбойке породного блока формируют взрывные скважины, которые заполняют ВВ для образующего заряда. Внутри верхней части заряда ВВ размещают заполненную водой герметичную оболочку.

При взрывании зарядов продукты детонации ВВ разрушают окружающий породный массив, в ближней от заряда зоне образуется сильно измельченная порода, которая в дальнейшем выносится газообразными продуктами детонации из скважины и составляет основу пылевого облака. Под давлением продуктов детонации ВВ в скважине происходит сжатие и нагрев воды, заключенной в герметическую оболочку. В результате этого вода переходит в газовое состояние и передает свою долю парциального давления на стенки скважины в месте расположения оболочки, усиливая запирающий эффект на пути вылета продуктов детонации ВВ из скважины. Затем продукты детонации ВВ вместе с пылью в едином потоке с парогазом вылетают из скважины. После вылета продуктов детонации и парогаса из скважины происходит их свободное расширение в атмосферном пространстве, в результате чего снижается их температура и давление. Это приводит к конденсации насыщенных паров воды в пылегазовой среде за счет вакуумного эффекта, когда давление газа меньше атмосферного. Следствием вакуумирования является сжатие пылегазовой среды внешним атмосферным давлением и уменьшение её объема. Образующие в результате конденсации водяных паров капли воды смачивают частицы пыли. При их случайном столкновении происходит коагуляция последних. Интенсивность процесса коагуляции повышается по мере уменьшения объема пылегазового облака. Таким образом, из пылевого облака выпадают укрупненные частицы пыли. Одновременно с осаждением пыли достигается дополнительный эффект нейтрализации ядовитых газов, образующихся при взрыве. Ядовитые газы типа оксидов азота (NO_3) поглощаются водой с последующим осаждением над местом взрыва.

Замещение части ВВ водой приводит к уменьшению температуры продуктов детонации и снижению максимальной величины давления в них. В тоже время происходит повышение парциального давления за счет более низкого молекулярного веса паров воды по сравнению с газообразными продуктами детонации, которая представлена на рис. 1.

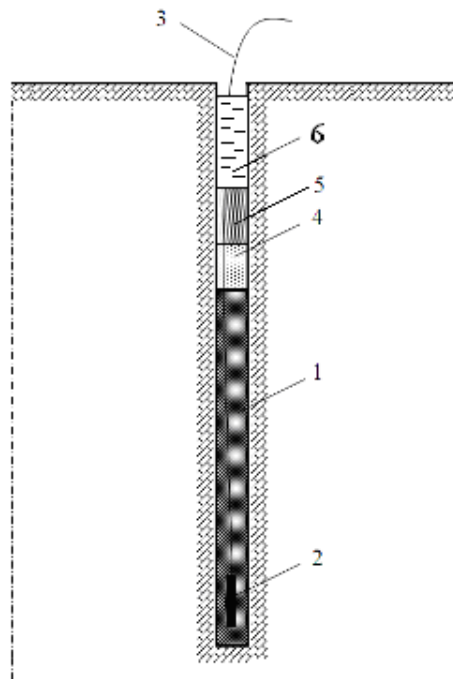


Рис. 1. Конструкция скважинного заряда ВВ:

1 – промышленное ВВ; 2 – промежуточный детонатор; 3 – скважинная ударно-волновая трубка неэлектрической системы инициирования; 4 – нижняя часть забойки из инертного материала; 5 – верхняя часть забойки из закрепляющей смеси; 6 – оболочка с водой

При размещении оболочки с водой внутри заряда ВВ результирующее давление (при диаметре водяной оболочки до 0,4 от диаметра скважинного заряда ВВ) меняется незначительно.

При использовании способа пылеподавления для производства массовых взрывов наблюдается снижение загазованности и запыленности атмосферы карьера в 2 раза.

Таким образом, уменьшается время проветривания карьера, если раньше требовалось 3-4 часа, то для данной конструкции скважинных зарядов необходимо время для проветривания около 2 часов. Отсюда мы имеем 2 часа дополнительного времени на работы всего комплекса оборудования глубокого карьера. Например, за каждый час с карьера «Мурунтау» транспортируется 8 тыс. т. горной массы по руде на обогатительную фабрику. Исходя из этого, за два часа начала работы из карьера можно дополнительно транспортировать 16 тыс. т. горной массы, что составит около 200 кг добытого золота, или 70 тыс. дол. США (в ценах 2016 г.).

Все это ведет к рациональной бесперебойной работе карьера и дополнительной прибыли, получаемой от внедрения данного типа водяной забойки при проведении массового взрыва на карьере.

Литература

1. Михайлов В.А., Бересневич П.В., Лобода А.И., Родионов Н.Ф. М. Борьба с пылью и ядовитыми газами при буровзрывных работах на карьере: Недра, 1971. – с.81

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ФЛОРЫ АСЕЛЬСКОЙ, РОСЛОВЬСКОЙ И КОЧЕВСКОЙ МОРЕННЫХ ГРЯД СМОЛЕНСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

Кузьменко А.А.

Kuzmenko-Alexandr@yandex.ru, ФБОУ ВО Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

На сегодняшний день изучение географических элементов флоры является одним из перспективных направлений ботанико-географических исследований. В нашей работе проанализированы данные по изучению антропогенно нарушенных ландшафтов моренных и водно-ледниковых равнин.

На основе данных полученных в ходе полевых исследований территории Смоленской возвышенности (в пределах Брянской и Смоленской областей) в период 2009-2016 гг. были проанализированы географические элементы флоры Асельской, Рославльской и Кочевской гряд.

Район исследований расположен на территории северо-западной части Брянской области (Дубровский и Рогнединский административные р-ны) и юго-восточной части Смоленской области (Рославльский административный р-н). На обследуемой территории широко распространены ландшафты моренных и водно-ледниковых равнин.

По физико-географическому районированию Нечерноземного центра (1963), район исследования лежит в пределах Смоленско-Московской физико-географической провинции, Десняно-Сещенскому району, занимая южную окраину Смоленской возвышенности и представляющей моренные и водно-ледниковые ландшафты, связанные с Московским оледенением (Физико-географическое районирование..., 1963) [1].

К основным факторам формирования рельефа территории исследования можно отнести чередование последовательных циклов оледенения, а также ее расположение в перигляциальной зоне. Асельская (292.1 м) и Кочевская (287.0 м) гряды, созданные крупными отторженцами меловых и юрских пород мощностью до 80 м. Во многих местах смятые и поставленные на ребро фосфоритные плиты выходят на поверхность и опрепорированные денатурацией создают останцовые гребни, напоминающие остатки разрушенных гор. Северная часть Асельской гряды сложена валунными суглинками мощностью до 60 м. (Шевченкова, 2001; Шевченкова, 2004) [2, 3].

Рельеф района исследования представляет собой возвышенную, полого-волнистую моренную равнину, перекрытую мощными лессовидными суглинками, сильно распаханную и почти безлесную (Физико-географическое районирование..., 1963) [1]. Как отмечают П.Г. Шевченков и Т.Ф. Шевченкова (2004), на территории Брянской области ледники не обладали большой активностью. Исключение составляли лишь крайний северо-запад, где ледниковые потоки, двигавшиеся по Смоленско-Рославльской и Сещинской ложбинам, создали крупные аккумулятивные формы на склонах Дубровской и Рогнединской возвышенностей.

Долинно-балочное расчленение придает рельефу всхолмленный характер. Некоторые центральные междуречные массивы имеют почти плоские поверхности, осложненные неглубокими западинами. В краевых частях западин, как правило, нет. (Миллер, 1971) [4]

Рельеф водоразделов представлен плоскими и пологими равнинами, густо и глубоко расчлененными в приречных частях оврагами, балками и долинами малых рек. Как правило, поверхность осложнена западинами. Особенно резким расчлененным рельефом характеризуется правобережье реки Десны, изрезанное крутыми балками и молодыми растущими оврагами (Шевченков, Шевченкова, 2004) [3].

Анализ ценофлоры лесной и травяной растительности моренных и водно-ледниковых равнин южной окраины Смоленской возвышенности проведен на уровне союзов с использованием понятий «геоэлемент» (Walter, Straka, 1970; Walter, 1977; Клеопов,

1990) [5,6,7], Названия полизональных групп даны по А. Д. Булохову (2000) [8], геоэлементов – по Г. Вальтеру (1936, 1982) [9, 10].

На обследуемой территории анализ географических элементов флоры проводился для ценофлоры лесной и травяной растительности.

В ценофлоре лесной растительности выделено 5 геоэлементов и 4 полизональные группы.

Так в союзе *Quercus robur*–*Tilia cordata*, преобладание видов неморального геоэлемента (30,1 %) в сочетании с суббореальными (11,3 %) и бореальными видами (5,7). Такое соотношение указывает на расположение растительных сообществ у границы подзон елово-широколиственных и широколиственных лесов.

Особое внимание обращает на себя виды средиземноморско-бореальной группы в ценофлоре союза *Quercus petraea* (21,2 %). Наличие большого числа полизональных видов свидетельствует об олуговении сообществ данного союза, а также происходит усиление позиций видов южносибирского геоэлемента (8,1 %).

В ценофлоре союза *Alnus glutinosa* широко представлены виды зональных геоэлементов и виды групп (35,1 %). Такое соотношение отражает аazonальный характер сообществ и в тоже время сильное влияние зональных широколиственных лесов.

В ценофлоре союзов травяной растительности выделено 6 геоэлементов и 4 полизональные группы. Спектры геоэлементов указывают на аazonальный характер сообществ.

Во всех 12 союзах (*Phragmites communis*; *Sparganium-Glyceria fluitans*; *Magnocaricion elata*; *Alopecurus pratensis*; *Filipendula*; *Arrhenatherion elatioris*; *Cynosurion*; *Scabiosa ochroleuca-Polygonum angustifolium*; *Viola canina*; *Hypericum perforatum-Scleranthus perennis*; *Daucus-Melilotus*; *Potentilla anserina*.) доминирует средиземноморско-бореальная полизональная группа. В ценофлоре некоторых союзов встречаются виды неморального и бореального геоэлементов, что отражает влияние зоны на аazonальные сообщества.

Аazonальный характер травяных фитоценозов подчёркивает и широкая представленность в ценофлорах видов плюрирегиональной группы. Наиболее значительна её доля в спектрах союзов болотной и прибрежно-водной растительности: *Phragmites communis* (14,1 %), *Sparganium-Glyceria fluitans* (12,2 %), *Magnocaricion elata* (11,2 %), *Cicuta virosa* (18,4 %).

Литература

1. Физико-географическое районирование Нечерноземного центра / под ред. Н.А. Гвоздецкого, В.К. Жучковой. – М.: Изд-во МГУ, 1963. – 450 с.
2. Шевченко, Т.Ф. Современные геологические процессы / Т.Ф. Шевченко // Геология Брянской области: Учебное пособие. – Брянск, 2001 б. – С 72-79.
3. Шевченко, Т.Ф. Геология Брянской области: учебное пособие, 3-е издание, переработанное и дополненное / Т.Ф. Шевченко. – Брянск: Изд-во БГУ, 2004. – 92 с.
4. Миллер, Н.С. Геоморфологическое строение Брянской области / Н.С. Миллер // Уч. зап. Смоленского пед. ин-та. – Смоленск, 1971. – С. 45-63.
5. Walter, H. Arealkunde. Floristisch-historische Geobotanik [Text] / H. Walter, H. Straca. – 2. Aufl. – Stuttgart, 1970. – 478 s.
6. Walter, H. Vegetationzonen und Klima: der ökologischer Gliederung der Biogeosphäre [Text] / H. Walter. – Stuttgart: Ulmer, 1977. – 309 s.
7. Клеопов, Ю.Д. Анализ флоры широколиственных лесов европейской части СССР / Ю.Д. Клеопов. – Киев: Наукова думка, 1990. – 352 с.
8. Булохов, А.Д. Выделение эколого-ценотических групп на основе флористической классификации растительности / А.Д. Булохов // Труды международ. конф. по фитоценологии и систематике растений, посвященной 100-летию со дня рождения А.А. Уранова. – М., 2000 а. – С. 32-34.
9. Вальтер, Г. Основы ботанической географии / Г. Вальтер, В. Алехин. – М.: Биомедгиз, 1936. – 716 с.
10. Вальтер, Г. Общая геоботаника [Текст] / Г. Вальтер. – М.: Мир, 1982. – 262 с.

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДОТОКОВ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ГОРНООБОГАТИТЕЛЬНЫХ КОМБИНАТОВ

Липатникова О.А., Шестакова Т.В., Громова В.А.

lipatnikova_oa@mail.ru, Московский Государственный университет им. Ломоносова,
Москва, Россия

Поверхностные воды в районах горнорудной промышленности подвержены интенсивному загрязнению тяжелыми металлами и токсичными элементами. Среди природно-техногенных образований, сформированных под воздействием горнодобывающей промышленности, наиболее динамичными элементами, с отрицательным воздействием на природную среду, являются хвостохранилища, содержащие высокие концентрации токсичных элементов. Одним из ключевых аспектов эколого-геохимических исследований является выявление воздействия токсичных элементов на природную среду и геохимических закономерностей их миграции, для чего необходимо изучать содержание элементов не только в поверхностных водах, но также и во взвеси и донных отложениях, уделяя особое внимание формам нахождения элементов, поскольку именно они определяют степень подвижности и токсичности.

В данной работе предложен комплексный подход к оценке состояния поверхностных водотоков в районе горно-обогатительных комбинатов (ГОК), на примере рек Богачуха и Уруп, находящихся в зоне влияния выведенного из эксплуатации хвостохранилища Урупского ГОК по переработке медно-колчеданных руд Урупского месторождения (Карачаево-Черкессия). Характеристика хвостохранилища приведена в работе [1].

Исходным материалом для проведения исследований были пробы воды и донных отложений из рек и пруда-отстойника хвостохранилища. Для разделения растворенной и взвешенной частей воду фильтровали через мембранный фильтр «Владипор» (диаметр пор 0,45 мкм). Фильтры со взвесью высушивали, разлагали смесью кислот (HNO_3 , H_2SO_4 и HF) и переводили в раствор для определения содержания микроэлементов. Для определения форм нахождения элементов в донных отложениях и их миграционной способности проводили последовательные вытяжки и выделяли следующие фракции: 1—подвижные и слабосвязанные формы элементов, способные переходить в раствор при незначительном изменении pH или солевого состава (вытяжка ацетатно-аммонийным буфером при pH 4,8); 2—формы, связанные с гидроксидами Fe и Mn (вытяжка солянокислым гидроксиламином при pH 2); 3—формы, связанные с органическим веществом (вытяжка 30%-ным раствором H_2O_2 при pH 2). Для донных осадков пруда-отстойника хвостохранилища, вследствие высоких содержаний пирита (до 16%), выделяли первые две фракции, так как вытяжка перекисью водорода приводит к окислению сульфидов и выходу в раствор микроэлементов, связанных с ними, а не с органическим веществом.

Валовые содержания элементов в пробах донных отложений определяли методом РФА (портативный спектрометр Thermo Niton XL3t). Макрокомпоненты в водах анализировали методами объемного титрования. Содержания микроэлементов в растворах определяли методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (масс-спектрометр ELEMENT2 фирмы ThermoFinnigan). Все аналитические исследования проводились на кафедре геохимии геологического факультета МГУ.

Для определения форм нахождения микроэлементов в растворе был выполнен термодинамический расчет с помощью пакета программ термодинамического моделирования NCh v.4.3 [2]. Источником термодинамических данных служила база данных UNITHERM, дополненная данными для органических и карбонатных комплексов металлов. Подробное описание способа задания системы и значения констант приведены в работе [3].

По результатам проведенных исследований было установлено, что воды рек Уруп и Богачуха маломинерализованные, имеют гидрокарбонатно-кальциевый состав и слабощелочную среду. Смена макросостава воды на сульфатно-кальциевый, увеличение минерали-

зации и снижение рН наблюдаются в пробах воды, находящихся в зоне влияния хвостохранилища, воды которого кислые (рН 2,5) с высоким содержанием сульфатов. Влияние хвостохранилища на макросостав вод проявляется в увеличении содержания сульфат-иона.

Анализ микроэлементного состава показал, что в водах хвостохранилища содержание всех элементов в несколько десятков и даже сотен раз превышает фоновое содержание в реках, а также ПДК_{ХПКБ}. В дренажных водах и в водах рек в районе влияния хвостохранилища концентрация Zn, Pb, Ni, Fe, Al и Cd выше ПДК_{ХПКБ}, но по мере удаления от хвостохранилища приближаются к фоновым.

Значения коэффициента распределения металлов в системе вода – взвешенное вещество на фоновых участках рек Уруп и Богачуха для Fe, Al, Cu, Pb < 1, а для Cd и Zn ≈ 1, тогда как в пробах из дренажа и хвостохранилища коэффициенты распределения для всех элементов значительно превышают единицу. Это свидетельствует о том, что на фоновых участках рек преобладает перенос во взвешенном состоянии, а в хвостохранилище и дренажных водах элементы мигрируют преимущественно в растворенной форме. Полученные значения коэффициента распределения, вероятно, обусловлены как сменой макросостава вод (что влечет за собой изменение концентрации анионов-комплексообразователей, способных удерживать металлы в растворе), так и изменением рН среды от кислой (в хвостохранилище) к слабощелочной (в реках), в которой Fe и Al уходят из раствора, образуя пленки на поверхности взвешенных частиц. На этих пленках, вероятно, происходит сорбция катионогенных элементов (Pb, Zn, Cu и Cd) и вывод их из раствора.

Термодинамический расчет форм нахождения элементов в водах показал, что в незагрязненных водах Zn и Cd присутствуют, как правило, в виде свободных ионов, а для Cu и Pb значительную роль играет комплексообразование. Для Pb характерны карбонатные, а для Cu – карбонатные и фульватные комплексы. В зоне влияния хвостохранилища все изученные микроэлементы находятся в основном в виде свободных ионов, второй по значимости – сульфатный комплекс.

Донные отложения рек Уруп и Богачуха характеризуются минимальным уровнем загрязнения. В зоне влияния хвостохранилища в донных отложениях содержание оксидов и гидроксидов железа, алюминия, микроэлементов и серы превышают фоновые значения. Все исследованные элементы в основном находятся в прочносвязанной форме. Извлечение подвижных форм в среднем не превышает 15%. Ферри-формы наиболее характерны для донных отложений, и в среднем вытяжкой солянокислым гидроксиламином извлекается ~ 10–30% от валового содержания. Для Pb, As и Zn извлечение вытяжкой 30%-ным раствором H₂O₂ при рН 2 колеблется от нескольких десятых долей процента до 10%, для меди достигает 43% от общего содержания.

Предложенный комплексный подход может быть использован при разработке планов мониторинговых исследований водотоков и водоемов, находящихся под влиянием горнообогатительных комбинатов.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ (проект № 16-35-00594).

Литература

1. Громова В.А., Шестакова Т.В., Липатникова О.А. Оценка современного состояния Урупского хвостохранилища. Актуальные проблемы экологии и природопользования // The Urgent Ecological and Environmental Management Problems. М.: РУДН, 2014. С. 124-127.
2. Шваров Ю.В. NCh: новые возможности термодинамического моделирования геохимических систем, предоставляемые Windows // Геохимия, 2008. № 8. С. 898–903.
3. Липатникова О.А., Гричук Д.В. Термодинамическое моделирование форм нахождения тяжелых металлов в донных отложениях на примере Ивановского водохранилища // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2011. № 2. С. 51-59.

АКТУАЛЬНОСТЬ РАДИАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ

Мустафин С.К.

sabir.mustafin@yandex.ru, Башкирский государственный университет, Уфа,
Республика Башкортостан, Россия

Радиационный мониторинг (РМ) представляет собой систему продолжительных повторяющихся наблюдений для оценки состояния радиационной обстановки (РО). Радиационные риски на объектах добычи УВ обусловлена образованием, высокоактивных твердых и вязких осадков, разливов пластовых вод и нефтешламов с накоплением изотопов радия (226, 228, 224), тория (228), радона (222, 220) до 10^6 Бк/кг, что установлено на отдельных месторождениях: ОАО «Ставропольнефтегаз», ОАО «Саратовнефтегаз», ОАО «Татнефть» и др. Повышенная удельная активность свойственна нефтям и пластовым водам месторождений Оренбуржья[2].

РМ ведётся и на объектах Северного моря. На шельфе Египта в местах нефтедобычи концентрация 226-Ra в осадках составляла 28.6 Бк/г – 68.9 Бк/г., а на шельфе Луизианы составляет 33.7 Бк/г при фоновых значениях 0.064 – 0.017 Бк/г (DeLauneetal., 1986). На шельфе Среднего Каспия допустимый безопасный уровень дозовой нагрузки превышен в 3 – 4 раза, но ниже в 100-300 раз, чем в зонах нефтедобычи.

Техногенное загрязнение окружающей среды большинства нефтедобывающих регионов обусловлено естественными радионуклидами Ra-226, Th-232 (ЕРН) и продуктами их распада, содержащимися как в нефти и пластовых водах месторождений.

В процессе добычи нефти естественные радионуклиды поступают и вовлекаются в технологический процесс и отлагаются на оборудовании, в виде осадков.

Образование осадков с повышенным содержанием ЕРН представляет потенциальную опасность облучения малыми дозами персонала объектов.

Основными задачами РМ являются: 1. исследование территорий, для размещения нефтедобывающих предприятий; 2. обследование РО на объектах и территории производственной деятельности нефтедобывающих предприятий; 3. контроль условий труда персонала, предприятий, с целью обеспечения радиационной безопасности рабочих мест.

Для Западной Сибири средний природный уровень радиационного фона установлен в пределах 0,06-0,1 мкЗв/час, среднее значение уровня фона на расположенных здесь нефтедобывающих предприятиях – 0,08-0,12 мкЗв/час, а удельная активность достигает $4 \cdot 10^8$ Бк/кг, что обусловлено наличием в них продуктов их распада Ra-226, Th-232.

Содержание т. н. материнских радионуклидов U-238 и Th-232 в радиоактивных отложениях солей при этом не превышает фоновых значений[1].

В Республике Башкортостан РМ обеспечивает радиационную безопасности объектов, при сооружении и эксплуатации которых проводились подземные ядерные взрывы в мирных целях – «Бутан» (интенсификация нефтедобычи), «Кама-I» и «Кама-II» (подземное захоронение токсичных жидких отходов). Данные РМ позволяют прогнозировать изменения радиационной обстановки в будущем.

Литература

1. Глухов Г.Г., Зукаев В.В. и др. Радиационный контроль в современных процессах нефтедобычи Вестник науки Сибири. 2012. № 2 (3). С. 16-21.
2. Мустафин С.К. Радиационный мониторинг объектов добычи углеводородов. Сб. Тезисы докладов Международной научно-технической конференции «Системы контроля окружающей среды» – Севастополь: ИПТС, 2016. – С. 205-206.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НАГРЕТОЙ ВОДЫ С РАСКРИСТАЛЛИЗОВАННОЙ ФОСФАТНОЙ СТЕКЛОМАТРИЦЕЙ С ИМИТАТОРАМИ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

Первухина А.М., Юдинцев С.В., Мохов А.В., Мальковский В.И.

malk@igem.ru, Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН, Москва, Россия

Условием устойчивого развития атомной энергетики является эффективное решение проблемы обращения с радиоактивными отходами. В Российской Федерации (РФ) в год производится и завозится из-за рубежа $\cong 800$ т отработавшего ядерного топлива (ОЯТ). На заводе РТ-1 (Южный Урал) перерабатывается порядка 150 – 200 т ОЯТ в год с образованием жидких высокорadioактивных отходов (ВАО). Эти ВАО представляют собой концентрированные кислые растворы с высоким содержанием радиоактивных изотопов, в том числе продуктов деления и актинидов с высокими значениями периода полураспада [1]. Задача обращения с ВАО отличается особой сложностью, поскольку они, в отличие от отходов химической промышленности, не могут быть переработаны в экологически безопасные вещества. ВАО содержат трансурановые изотопы с большими периодами полураспада (^{237}Np , ^{239}Pu , ^{243}Am), и продолжают оставаться опасными для экосферы через тысячи и даже миллионы лет. С точки зрения безопасности, технической возможности реализации и экономической эффективности наиболее перспективным представляется размещение ВАО в подземных хранилищах [2, 3] в составе матрицы, устойчивой к воздействию вод [4]. С 1987 г остеклование жидких ВАО в промышленных масштабах производится на ПО «Маяк» (Челябинская область). В качестве матрицы ВАО используются натрий-алюмофосфатные (Na-Al-P) стекла. К настоящему времени произведено около 6200 т остеклованных ВАО. Их исследование с имитаторами ВАО проводилось во многих работах [5-7]. Вследствие тепловыделения за счет процессов радиоактивного распада температура остеклованных ВАО существенно повышается. Это может привести к частичной раскристаллизации стекла и обусловленному этим уменьшению его устойчивости во взаимодействии с водой. При содержании остеклованных ВАО во временных хранилищах для остывания ВАО перед их окончательным размещением в подземном могильнике можно ожидать повышения температуры ВАО до 300–400°C. По данным [5] при нагревании до температур менее 450°C раскристаллизация Na-Al-P стекол не отмечается. Однако эти данные получены в сухом воздухе, тогда как наличие в нем водяных паров может привести к раскристаллизации стекломатриц ВАО при меньших температурах.

Нами проанализировано изменение Na-Al-P стекла после выдержки при повышенных температурах во влажном воздухе и исследована устойчивость раскристаллизованных стекол при взаимодействии с водой. В качестве аналогов радионуклидов в состав стекла вводились стабильные изотопы Ni, Cs, Sr и U. В качестве нерадиоактивных имитаторов актинидов в стекла добавляли их геохимические аналоги: Ce и Nd.

Образец стекла сначала исследовался на аналитическом сканирующем электронном микроскопе (СЭМ) модели JSM-5610LV с энергодисперсионным спектрометром (ЭДС) INCA-450 для анализа его однородности. Затем он помещался в титановый автоклав с фторопластовой вставкой и выдерживался при 300°C в ненасыщенном паре (отн. влажность – 67%) в течение суток, после чего поверхность части образца и ее поперечный срез исследовались методом СЭМ / ЭДС анализа для оценки изменений. Другая часть измененного образца помещалась в автоклав с дистиллированной водой при 90°C на 44 суток с промежуточной полной заменой реагировавшего с образцом раствора свежей дистиллированной водой через сутки, трое, десять и тридцать суток. Аналогичный эксперимент по взаимодействию с водой проводился для исходного неизмененного образца Na-Al-P стекла. Состав раствора после опыта определяли методом масс-спектропии с индуктивно связанной плазмой (ICP MS).

В существующих моделях распространения радиоактивного загрязнения в подземной среде рассматривается перенос радионуклидов подземными водами в виде растворенной компоненты (в ионной форме). Сопоставление результатов моделирования с данными радиационного мониторинга на участках значительного радиоактивного загрязнения показали, что реальная скорость его распространения может значительно превышать величину, рассчитанную методом моделирования. Как оказалось, это связано с тем, что подземные воды переносят значительную часть радионуклидов не в ионной, а в коллоидной форме [8]. Формы продуктов выщелачивания стекла (доля фракции коллоидных частиц определенного размера) устанавливали путем фильтрации раствора через мембраны с диаметрами пор 450, 200, 100 и 25 нм.

Анализ вторичных отложений продуктов выщелачивания из раствора на поверхности стекла проводился с помощью высокоразрешающего просвечивающего электронного микроскопа JEM-2100 с ЭДС IETEM INCA-350.

Основные результаты опытов сводятся к следующему:

1) Выдержка в течение суток в ненасыщенном паре при температуре 300°C привела к полной раскристаллизации образца с образованием 4 кристаллических фаз, в том числе: двух фаз Na-Al-фосфатов, фосфата Sr-U-(Ce,Nd) и водного фосфата Cs-U.

2) Концентрации компонентов в растворах опытов с раскристаллизованным образцом увеличились на 1-2 порядка по сравнению с их концентрациями в опытах по выщелачиванию стекла. Наибольший рост, более чем на 2 порядка, отмечается для содержаний Cs и U.

3) Практически вся масса Ce и Nd, перешедшая в раствор в результате выщелачивания измененного стекла, находится в составе аморфных коллоидных частиц с размерами 25–450 нм.

Литература

1. Лаверов Н.П., Омеляненко Б.И., Величкин В.И. Геоэкологические аспекты проблемы захоронения радиоактивных отходов // Геоэкология. 1994. №6. С.3–20.
2. Krauskopf K.V. Geology of high-level nuclear waste disposal // Ann. Rev. Earth Planet. Sci. 1988. Vol.16. P.173–200.
3. End points for spent nuclear fuel and high-level radioactive waste in Russia and the United States / Committee on End Points for Spent Nuclear Fuel and High-Level Radioactive Waste in Russia and the United States. Washington, DC: National Academies Press, 2003. 137 p.
4. НП-093-14. Критерии приемлемости радиоактивных отходов для захоронения. М.: Ростехнадзор, 2014.
5. Вашман А.А., Демин А.В., Крылова Н.В. и др. Фосфатные стекла с радиоактивными отходами / Под ред. А.А. Вашмана, А.С. Полякова. М.: ЦНИИАтоминформ, 1997. 172 с.
6. Лаверов Н.П., Величкин В.И., Омеляненко Б.И. и др. Изоляция отработавших ядерных материалов: геолого-геохимические аспекты. М.: ИФЗ РАН, 2008, 280 с.
7. Мартынов К.В., Константинова Л.И., Захарова Е.В. Влияние температуры на выщелачивание модельного фосфатного стекла с имитаторами радиоактивных отходов // Вопросы радиационной безопасности. 2015. №4. С.10–21.
8. Kersting A.B., Efurud D.W., Finnegan D.L., Rokop D.J., Smith D.K., Thompson J.L. Migration of plutonium in ground water at the Nevada Test Site // Nature. 1999. V.397. N1. P.56-59.

ВЛИЯНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ МАЛЫХ РЕК ЮГО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ

Моляренко В.Л.

molyarenko-vova@bk.ru, Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины, Гомель, Республика Беларусь

В общем виде, в возникновении проблем загрязнения водных ресурсов, как правило, выделяют три основных внешних фактора техногенного происхождения: промышленное, сельскохозяйственное и коммунально-бытовое загрязнение. На основании этого можно выделить ряд причин и факторов, ответственных за истощение водных ресурсов, которые характерны не только для Гомельского региона, но и республики в целом, и в той или иной степени для всех регионов мира [1].

На территории Гомельской области естественное изменение состава и минерализации подземных вод наблюдается в локальных масштабах, и, как правило, связано с очагами разгрузки минерализованных вод, которые приурочены к зонам пересечения речными долинами крупных тектонических разломов и к участкам неглубокого залегания солянокупольных структур в **Припятском** прогибе. Кроме того, используемые в питьевых целях подземные воды, отличаются повышенным содержанием железа, марганца и **сниженным** – фтора и йода.

Основная масса городского населения (до **70%**) проживает в **5** крупных городах. Гомель, Мозырь, Светлогорск, Жлобин и Речица (с населением более 66 тыс. чел. Речица, более **72** тыс. чел. Светлогорск, Жлобин и от **100** до 500 тыс. чел. Мозырь, Гомель).

Значительными сферами водопотребления и негативного влияния на экологическое состояние малых рек являются промышленность и сельское хозяйство.

Каждая из местных территориальных хозяйственных систем имеет свои особенности и специализацию производства. Существенные различия имеются в характере производственной специализации восточных и западных районов области, а также территорий, подвергшихся **радиоактивному** загрязнению.

Для восточной части области характерна высокая концентрация промышленного производства. Здесь находятся наиболее значительные предприятия обрабатывающей промышленности, крупные животноводческие комплексы, основная зона развития овощеводства и садоводства. Наиболее значительный социально-экономический потенциал сосредоточен в Гомеле. Определенным социально-экономическим потенциалом располагают также Речица, Светлогорск, Жлобин, Рогачев и Добруш. На территории этих городов большая плотность населения и высокий удельный вес городского населения [1].

Большинство промышленных предприятий размещено в крупных индустриальных центрах и узлах: Гомель, Мозырь, Речица, Светлогорск, **Жлобин**, Калинковичи, Рогачев, Добруш.

В структуре промышленного производства наибольший удельный вес продукции приходится на топливную (21%), черной металлургии (16.9%), машиностроительную и металлообрабатывающую (15%), пищевую (14.7%) отрасли промышленности, производственные процессы в которых относятся к наиболее водоемким и оказывают значительное влияние на окружающую **среду**.

Наибольшее удельное водопотребление с малых рек приходится на химические, нефтехимические и нефтеперерабатывающие заводы – 5000-15000 м³/сут, горно-обогатительные комбинаты – 1700-8000 м³/сут, металлургические заводы – 1000-10000 м³/сут, машино- и станкостроительные заводы – 500- 5000м³/сут.

Определенную роль в загрязнении природных вод урбанизированных территорий играют линейные источники воздействия – автомагистрали и нефтепроводы.

Значительную опасность для малых рек представляют сточные воды заводов машиностроения и пищевой промышленности. Сточные воды предприятий машиностроения со-

держат большое количество масел и нефтепродуктов, взвешенных веществ, солей тяжелых металлов, кислот и щелочей. Сточные воды объектов молочной и маслосыродельной промышленности, образующиеся в результате различных технологических операций, содержат значительное количество загрязнений органического и минерального происхождения. Среди стоков пищевых предприятий сточные воды крахмальных, спиртовых и пивоваренных заводов отличаются наиболее высокой концентрацией органических веществ и биогенных элементов [2].

Одним из распространенных видов воздействия на водные ресурсы является загрязнение их нефтью при их хранении и транспортировке.

Малые реки, протекающие по территориям жилой и производственной застройки населенных пунктов, подвергаются значительному антропогенному и техногенному влиянию по причине отсутствия систем ливневой канализации в большинстве населенных пунктов и на хозяйственных территориях. При этом определенные нормативными документами требования к качеству очистки ливневого и поверхностного стока недостаточны.

Современные системы и схемы канализаций в городах предусматривают совместную очистку коммунальных и производственных сточных вод на единых очистных сооружениях. Хотя мощность очистных сооружений выше фактического объема очищенных сточных вод, качество очистки не всегда достигает нужного эффекта. Это связано с тем, что иногда на очистных сооружениях поступают воды с очень высокой концентрацией загрязняющих веществ, или бывают случаи перегрузки очистных сооружений по объему сточных вод.

Наибольшую нагрузку от сброса сточных вод в поверхностные водные объекты испытывают реки Уза ниже города Гомель, Днепр ниже города Речица, Припять ниже города Мозырь.

За последнее десятилетие количество сточных вод, сбрасываемое в природные водные объекты Гомельской области, снизилось на 60 %. Анализируя динамику количества сбрасываемых сточных вод, следует отметить, что объемы неочищенных сточных вод, поступающих в водотоки, снизился в 2 раза.

Большой вред малым рекам наносят животноводческие комплексы, фермы, складирование навоза по берегам. При высоком паводке эта ситуация может привести к экологической катастрофе.

Малые реки загрязняются свалками, которые организуются по берегам рек и оврагов. Во время половодья и дождей с них текут стоки, загрязняющие реки. Русла рек также беспощадно замусориваются. Механический и бытовой мусор, не влияющий на русловые процессы на крупных и средних реках, приобретает иное значение на малой реке [3].

Анализ сброса в водные объекты загрязняющих веществ в составе сточных вод за многолетний период показал, что установленное ежегодное снижение объемов водоотведения не всегда влечет за собой снижения количества содержащихся в них химических веществ, поступающих в водотоки и водоемы.

Литература

1. Калинин, М.Ю. Охрана и рациональное использование водных ресурсов Беларуси: анализ выполнения НСУР-97 / М.Ю. Калинин // Природные ресурсы. – 2002. – № 3. – С. 13–24.
2. Плужников В.Н. Оценка трансграничного переноса загрязняющих веществ реками Беларуси / В.Н. Плужников, А.Г. Гриневич, М.Р. Лукошко // Природные ресурсы. – 1998. – № 4. – С. 32–35.
3. Блакітная кніга Беларусі: Энцыклапедыя / пад рэд. Н.А. Дзісько. – Мн.: БелЭн, 2011. – 415 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА – ВАЖНЕЙШЕЕ УСЛОВИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АК «АЛРОСА»

Прокофьева Л.М., Макарова Д.С.

Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

В современном мире очевидна проблема ухудшения экологической ситуации. Постоянно увеличивающееся количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и водные экосистемы, запыленность атмосферы, уменьшающийся озоновый слой, приводят к тому, что большинство городов на сегодняшний день уже почти непригодны для жизни. Для того чтобы свести эти проблемы к минимуму, предприятиям необходимо особое внимание уделять экологизации производства, а соответственно не только внедрить, но и постоянно совершенствовать систему экологического менеджмента.

Экологический менеджмент – это система экологически ориентированного управления современным производством. Главная цель экологического менеджмента – достижение необходимого состояния окружающей среды как объекта управления, сведение к минимуму возможности возникновения экологических кризисов и катастроф. Организация экологического менеджмента на предприятии позволяет не только снизить природоохранные платежи, но и постоянно уменьшать негативное влияние на окружающую среду и следовательно эффективнее выполнять требования законодательства по охране окружающей среды.

Для создания и функционирования систем экологического менеджмента на предприятии разработаны различные стандарты в этой области. Так, например, в Великобритании основным стандартом является BS 750, который не определяет конкретных требований к природоохранной деятельности предприятия, но содержит рекомендации по созданию эффективной системы экологического менеджмента, он оказывает косвенное положительное воздействие на состояние окружающей среды.

Серия международных стандартов ISO 14000 обеспечивает уменьшение отрицательных воздействий на окружающую среду на трех уровнях: организационном, национальном и международном. Предприятие имеет ряд преимуществ, если оно внедрило систему экологического менеджмента, соответствующую стандарту ISO 14000, например: экономия энергии и ресурсов, возможность выхода на рынки экологизированных продуктов, снижение затрат, повышение конкурентоспособности и многие другие.

В странах ЕС предприятия сертифицированы в соответствии со стандартом EMAS. Улучшение экологических характеристик деятельности предприятий и создание условий для свободного доступа граждан к экологической информации – приоритетные цели разработки и внедрения этого стандарта.

В Российской Федерации основополагающим является стандарт ГОСТ Р ИСО 14000, который практически идентичен стандарту ISO 14000, но имеет так же ряд отличий. Данный стандарт устанавливает требования к управлению окружающей средой.

За рубежом сертификация на соответствие экологическим стандартам проводится с начала 90-х годов XX века, в России этот процесс только набирает силу, систему экологического менеджмента стремятся внедрить, прежде всего, крупные компании, в том числе добывающие, работающие не только в России, но и за границей и поставляющие продукцию на мировой рынок. Внедрению системы экологического менеджмента в России препятствуют низкий уровень менеджмента на предприятиях, узкое понимание экологической деятельности предприятия, недопонимание характера стандартов в области системы экологического менеджмента.

Алмазодобывающая отрасль мира представлена в основном такими крупными компаниями, как российская «АЛРОСА», трансконтинентальная «De Beers», австралийская

«Rio Tinto», южноафриканская «Petra Diamonds» и канадская «Dominion Diamond Corporation» [1].

Акционерная компания «АЛРОСА» (публичное акционерное общество)- российская государственная горнорудная компания, лидер мировой алмазодобывающей отрасли. Компания занимается разведкой месторождений, добычей, обработкой и продажей алмазного сырья. АК «АЛРОСА» ведет свою деятельность на территории Якутии, так как именно там сосредоточены основные месторождения алмазов в России, а также на территориях Архангельской области и Африки (Ангола, Ботсвана, Зимбабве). В 2015 г. добыча составила 38,3 млн. карат (более четверти мировой добычи). Доказанные и вероятные запасы АК «АЛРОСА» составляют порядка 608 млн. карат. Такой объем является достаточным для того, чтобы компания могла поддерживать текущий уровень добычи на протяжении 18 лет. Общая ресурсная база компании составляет 973 млн. карат, что говорит о возможности работы компании еще в течение многих лет. Рыночная капитализация компании – 441996 млн. руб. [1].

В связи с тем, что АК «АЛРОСА» функционирует на мировом рынке алмазов, ей необходимо соблюдать экологические требования не только Российской Федерации, но и требования, сложившиеся на мировом рынке. АК «АЛРОСА» заинтересована не только во внедрении системы экологического менеджмента, но и в ее совершенствовании в соответствии с мировыми тенденциями.

Деятельность любого горнодобывающего предприятия порождает негативные экологические последствия. В настоящее время наблюдается рост заинтересованности государства, инвесторов, финансовых организаций и самих добывающих предприятий к концепции устойчивого развития, предусматривающей не только стабильные финансовые результаты, но и эффективное управление экологическими и социальными рисками. Для предприятий алмазодобычи это особенно важно, так как из одной тонны горной породы удается добыть всего лишь около 1 карата алмазов, а из месторождений россыпного типа добывается 3-5 карат, что говорит о высоком влиянии компаний алмазодобывающей отрасли на состояние окружающей среды. Наличие эффективной системы экологического менеджмента на уровне международных стандартов позволяет не только снизить негативные последствия, но обеспечивает рост конкурентоспособности предприятий на международном рынке.

Экологический менеджмент на предприятиях проходит четыре этапа развития: 1) – менеджмент, ориентированный на соблюдение экологического законодательства, 2) – предупреждающий экологический менеджмент, 3) – стратегический экологический менеджмент, 4) – менеджмент, ориентированный на устойчивое развитие [2].

В настоящее время экологический менеджмент АК «АЛРОСА», по нашему мнению, находится на втором этапе своего развития, так как только в 2013 году компания завершила разработку и внедрение системы экологического менеджмента, а в декабре 2013 года завершились работы по сертификации. В 2015 г. суммарные затраты компании на охрану окружающей среды составили ~ 3,5 млрд. руб. В АК «АЛРОСА» наблюдается положительная динамика по снижению сброса сточных вод и загрязняющих веществ в поверхностные водоемы, снижается потребление энергоресурсов, но увеличились объемы выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. На данном этапе развития системы экологического менеджмента компания проводит следующие мероприятия: – внутренний экологический аудит, – предотвращение загрязнения, – уменьшение объема отходов, – распространение информации по экологическим вопросам среди общественности, – экономия энергоресурсов, – «зеленая» отчетность.

Литература

1. АЛРОСА – годовой отчет 2015. <http://www.alrosa.ru/ar/2015/>
2. Герасимчук И.В. Экологическая практика транснациональных корпораций. М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2007. 92 с.

ГЭОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕЩЕР

Трофимова Е.В.

e.trofimova1@gmail.com, Институт географии РАН, Москва, Россия

Одним из интересных и удивительных творений природы являются пещеры – подземные полости в верхней части земной коры, сообщающиеся с поверхностью одним или несколькими входными отверстиями. Пещеры всегда притягивали к себе исследователей, местных жителей, туристов и т.д. В настоящее время на территории России обнаружено и описано около 7 тысяч пещер, преимущественно карстового генезиса. Здесь наблюдаются как огромные подземные галереи пещеры Большой Орешной (Восточный Саян), раскинувшиеся под землей более чем на 58 км, так и глубочайшие колодцы шахты Кекташ (Алтай), протянувшиеся вниз на 350 м. Заметим, что вопрос о протяженности крупнейшей в пределах Сибирской платформы пещеры Ботовской пока остается открытым.

Как показали результаты экспедиционных работ, в последние десятилетия в условиях все возрастающего антропогенного воздействия во многих пещерах происходит значительная деградация подземной среды (Цыкин, Цыкина, 2002; Лавров, 2003; Трофимова 2012; и др.). Поэтому в год экологии в России представляется целесообразным рассмотреть геоэкологические проблемы использования пещер человеком.

Все изменения подземной среды пещер предлагается типизировать в пять групп: изменения в рельефе пещер, в состоянии водных объектов под землей, воздушного пространства подземных полостей, в составе растительности и животного мира. Отдельно следует рассмотреть культурный аспект воздействия человека на подземную среду.

Изменения в состоянии *рельефа пещер* включают следующий комплекс показателей.

1. Изменения размеров подземной полости:

а) создание искусственного входа в пещеру;
б) переоборудование естественного входа;
в) проведение горнопроходческих работ с целью расширения размеров подземной полости либо создания дополнительных входов в подземную полость через искусственные туннели.

2. Деформации отложений пещер:

а) остаточных: заложение геологических шурфов в элювиальной глине, наличие участков с вытоптанной глиной на полу пещер, а также измазанных глиной стен и сводов подземных полостей;

б) обвальных: искусственные перемещения глыб и других продуктов обрушения сводов и стен;

в) водных механических: деформации отложений рек, озер, а также отложений, принесенных в пещеру сверху через трещины и карстовые воронки;

г) водных хемогенных: повреждение либо полное уничтожение натечных образований – сталактитов, сталагмитов, колонн и т.д. на стенах и на полу подземных полостей, кальцитовых образований в пещерных озерах, а также кристаллов автохтонных минералов;

д) пещерного льда: повреждение либо полное уничтожение многолетних ледяных образований различного генезиса: ледяных кристаллов, ледяных сталактитов, ледяных сталагмитов, наледей-покровов и т.д.;

е) органогенных отложений: сбор в пещерах гуано, отбор остеологического материала;

ж) антропогенных отложений (культурного слоя): заложение археологических шурфов, а также мусорных ям.

3. Наличие искусственных сооружений: лестниц, обзорных площадок, систем освещения, туристических дорожек, и т.д.

Изменения в состоянии *водных объектов* описываются следующими показателями.

1. Загрязнения пещерных водотоков, озер, а также инфильтрационных вод:

а) химическими загрязнителями (кислотами, щелочами, солями, нефтепродуктами, тяжелыми металлами, фенолами);

- б) биологическими загрязнителями (патогенными бактериями, вирусами);
- в) физическими загрязнителями (радиоактивными элементами, взвешенными твердыми частицами).

Перечисленные выше виды загрязнений водных объектов в пещерах выявляются по данным анализов в научных лабораториях.

2. Присутствие под землей гидротехнических сооружений: дамб, небольших гидроэлектростанций, подводящих (отводящих) воду каналов.

Нарушения состояния **воздуха пещер** обнаруживается по двум основным показателям:

- 1. Наличие ярко выраженного запаха гниения или испарения нефтепродуктов;
- 2. Резкому росту содержания углекислого газа в воздухе подземной полости, отмечающейся после посещений ее большими туристическими группами.

Нарушения **растительности и животного мира** включают:

- 1. Развитие фототрофов (зеленых водорослей, цианобактерий, протонемы мхов и заростков папоротников);
- 2. Появление плесневых грибов – представителей родов *Trichoderma*, *Alternaria*, *Stachybotris*, *Aspergillus*;
- 3. Нарушения состава пещерной фауны: изменения количества (уменьшение либо полное исчезновение) колоний рукокрылых и/ или троглобионтов;

Культурный аспект выделяется по следующим показателям:

- 1. Наличие пищевых отходов, продуктовой тары, стекла от разбитых бутылок, использованного спортивного снаряжения, батареек и т.д.
- 2. Присутствие надписей краской на стенах и потолках пещер, а также современные граффити.
- 3. Развитие плесени в пещерных туалетах.

Перечисленные выше многочисленные виды воздействий человека на подземную среду пещер могут привести к ее необратимым изменениям. Поэтому целесообразна и необходима разработка и организация действенной системы рационального использования пещер человеком. Примером такой системы могут послужить десять проектов подземных музеев России, представленные в 2016 г. Санкт-Петербургским отделением комиссии карстоведения и спелеологии РГО (Ляхницкий, 2016). Авторами предложено создание на территории нашей страны следующих 10 музеев: Саблинский памятник природы (Санкт-Петербург), Воронцовская система пещер (Сочи), Капова пещера (Башкортостан), Староладожская-Таничкина и Святая пещеры (Ленинградская обл.), Аскинская ледяная пещера (Башкортостан), горный рудник по добыче гипса близ Арзамаса, пещера Михайло-Афонская Закубанская Пустынь (Адыгея), Борнуковская пещера в Нижегородской области и горный парк “Рускеала” (Северное Приладожье). За такими системами будущее пещер России, так как природа создавала эти уникальные творения тысячелетиями, а человек же может их разрушить за одно поколение.

Литература

- 1. Лавров И.А. Использование и охрана подземных пространств Урала и Приуралья // Кунгурская ледяная пещера. 300 лет научной и туристической деятельности. Кунгур: Звезда, 2003. С. 250-256.
- 2. Ляхницкий Ю.С. Десять проектов подземных музеев комиссии карстоведения и спелеологии РГО // Пещеры как объекты истории и культуры. Воронеж: ООО ИПЦ «Научная книга», 2016. С 150-154.
- 3. Трофимова Е.В. К вопросу об информативных показателях состояния антропогенно-преобразованных пещер // Время. Ландшафт. Культура. Санкт-Петербург: Астерион, 2012. С. 185-187.
- 4. Цыкин Р.А., Цыкина Ж.Л. Значение, экологические обстановки и вопросы охраны пещер Южной Сибири // Проблемы экологии и охраны пещер. Красноярск: ООО «Поликом», 2002. С. 96-97.

ГЕЛИЕНИРУЮЩИЕ РАЗЛОМЫ КАК ИСТОЧНИК ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Маслова Л.В., Экзарьян В.Н.

Butter_dizi@bk.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Гидрогеологические условия Калужской области характерны для артезианских бассейнов платформенного типа. В пределах области подземные воды заключены в отложениях четвертичной системы, палеогена, неогена, мела, юры, каменноугольной и девонской системы.

Гидрогеологический разрез представляет собой комплекс этажно расположенных водоносных горизонтов и комплексов, разделенных водоупорами. Наибольшее значение для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения имеют водоносные горизонты, заключенные в каменноугольных отложениях. Наряду с ними используются воды четвертичных отложений, меловых и юрских, чаще всего для водоснабжения сельских населенных пунктов.

Основным источником водоснабжения населения и промышленности в Калужской области служат подземные воды палеозойских отложений. Они циркулируют в известняках и песках каширского, протвинского, окско-тарусского, бобриковско-тульского и упинского горизонтов, разделенных верейским, стешевским, михайловским, бобриковским и малевским водоупорами. [2]

Территория Калужской области входит в состав гидрохимических провинций, характеризующихся повышенным природным содержанием в питьевых подземных водах таких нормируемых компонентов, как фтор, железо, марганец, стронций общий. Гидрогеохимическое состояние подземных вод формируется под влиянием ряда природных и техногенных факторов.

По данным ежегодного бюллетеня о состоянии окружающей среды на исследуемой территории в предыдущие годы выявлены газогидрохимические аномалии.

В городах Перемышле и Воротынске периодически возникает загрязнение подземных вод компонентами азотной группы. Концентрация нитратов достигает 1,3 – 1,7 ПДК. В с. Корекозево и на Спас-Деменском водозаборе отмечаются повышенные концентрации аммонийного азота до 1,86 ПДК. [4]

На Северном и Южном водозаборах отмечается высокое содержания железа (до 25-30 ПДК) и марганца (4,8-6,7 ПДК), а также разовые превышения ПДК свинца и никеля. На одиночных водозаборах в северной части Калуги концентрации железа в пробах воды достигают 7 ПДК, марганца – 16 ПДК, сероводорода – 13 ПДК.

В 1992 году экспедицией ВИМСа была проведена водно-гелиевая съемка Калуги и прилегающих районов. Было выявлено дифференцированное поле гелия с концентрациями от 5 до 561×10^{-5} мл/л, что свидетельствует о высокой глубинной проницаемости изученной территории и наличии на ней активных глубинных разломов разной ориентировки. Под активными глубинными разломами (АГР) понимаются разломы мантийного заложения, по которым происходят неотектонические подвижки и поступление к поверхности современных ювенильных флюидов. Наличие АГР указывает на высокую флюидную активность и интенсивный вертикальный водо-газообмен в зоне этого разлома. [1]

Установлено, что гелиевые аномалии в подземных водах приурочены к узлам сопряжения нескольких активных глубинных разломов и трассируют очаги разгрузки флюидных потоков, представленные поликомпонентными газогидрохимическими аномалиями. В пределах древних платформ среди газовых компонентов этих аномалий преобладает азот. Повышенное значение имеют гелий, метан, радон, аргон, иногда сероводород. Отмечаются также литий, бром, йод, бор, тяжелые металлы. По имеющимся данным, амоний-ион является характерным компонентом современных флюидных потоков на Русской и других древних платформах.

В районе работ выявлены активные глубинные разломы. Это указывает на высокую флюидную активность и интенсивный вертикальный водо-газообмен в зоне этого разлома. За пределами изученной территории он отчетливо трассируется водногелиевыми аномалиями в Московской, Ивановской и Брянской областях. Разлом входит в систему активных глубинных разломов трансрегионального Среднерусского авлакогена.

Усилению подтока к поверхности загрязняющих веществ и токсичных газов способствуют депрессионные воронки, вызванные интенсивным водоотбором, осушением горных выработок, карьеров. Такие депрессионные воронки снижают величину гидростатического давления и благоприятствуют отделению газов глубинных флюидов.

Наличие в подземных водах Калужской области ряда нехарактерных элементов (ртуть, кадмий, стронций, аммиак, свинец, аммоний, сероводород) в отсутствие антропогенного воздействия говорит о том, что поступление этих химических веществ может происходить в результате поступления гелиеносных глубинных флюидов.

Определить природу загрязнения подземных вод тем или иным компонентом затруднительно в связи с широким распространением промышленных, хозяйственных и других источников загрязнения. Однако, загрязнение подземных вод свинцом и никелем на водозаборах Зеленый Крупец, Покровские ключи; нитратами (1,3 ПДК) и азотом (1,7 ПДК) в с. Воротыньск, а также марганцем, свинцом, никелем на водозаборах Калуги совпадает с ореолами распространения повышенных концентраций гелия.

Сам по себе гелий в воде или воздухе не представляет опасности для человека. Наличие гелия в природных средах может свидетельствовать о присутствии радона, мышьяка, ртути и других опасных для жизни человека элементов. Гелий, на пути миграции к поверхности, накапливается в литосфере, образуя пологие флюидные зоны значительных размеров, залегающие на разной глубине. В нижней части гидросферы также происходит интенсивное накопление гелия. [3]

Проведение гелиеметрических исследований целесообразно при любых гидрогеологических работах. Это обусловлено тем, что трассируемые в поле гелия активные разломы и узлы их сочленения являются зонами интенсивного вертикального водогазообмена, водоперетока, инфильтрации поверхностных загрязнителей в нижележащие водоносные горизонты. Вследствие этого вышеуказанные разломы следует рассматривать как один из важных гидрогеологических элементов изучаемой территории, который необходимо выявлять на начальном этапе работ.

Необходимо включить в программу мониторинга г. Калуги наблюдения за такими представительными индикаторами как гелий и нитраты в подземных водах, а также околопочвенные измерения радона в зданиях, так как в районах геологических разломов он может накапливаться в помещениях.

Для обнаружения возможных очагов природного загрязнения путем миграции глубинных флюидов, рекомендуется проведение гелиеметрических и геофизических исследований активных геологических разломов на территории Калужской области.

Литература

1. Дегтяренко Б.Л., Пронин А.П. Результаты гелиеметрических исследований в Калужской области в районе подземного газохранилища для выявления проницаемости гидрогеологических структур. Наро-Фоминск, 1992 г.
2. Рачков М.М., Шатина Н.Ю. Отчет по объекту «Поиски на территории Калужской области участков недр, содержащих экологически чистые питьевые воды высшего качества для их промышленного розлива». Калуга, 2006 г.
3. Пронин А.П. Применение гелиевого метода при геоэкологических исследованиях и охране недр. Москва, 1997 г.
4. Информационный бюллетень о состоянии недр территории Калужской области за 2014 г. Калуга, 2015 г.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ЗОНАХ ПОДЗЕМНЫХ ГАЗОВЫХ ХРАНИЛИЩ

Маслова Л.В., Экзарьян В.Н.

Butter_dizi@bk.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

В связи с расширением сети газопроводов в России, актуальным становится вопрос безопасности использования подземных газовых хранилищ (ПХГ). Из-за своего функционального назначения, ПХГ обычно размещаются вблизи населенных пунктов. Так, например, вблизи подземного газохранилища в Калуге расположено два детских санатория и населенный пункт, где ведется отбор подземных вод (ПВ) в хозяйственных и питьевых целях. Также на самом предприятии осуществляется водозабор подземных вод.

Метан считается безвредным газом по той причине, что он имеет низкую растворимость в человеческой крови, однако зафиксированы случаи нарушения центральной нервной системы после длительного воздействия или отравления метаном.

В данной статье проведено исследование, позволяющее ответить на вопрос – имеется ли вредное влияние ПХГ на окружающую среду, работников ПХГ, население близлежащих деревень и города Калуги.

Особое внимание было уделено мнениям инженеров и учёных о возможном отрицательном влиянии ПХГ на население, окружающую среду (ОС) и ПВ.

Единства во мнениях о вредном воздействии ПХГ на ОС нет. Однако имеющиеся данные позволяют сделать вывод, что вредное влияние ПХГ, в частности Калужского подземного хранилища газа, осуществляется в процессе бурения вследствие попадания буровых растворов в подземные воды. Дополнительно возникает, как и на любом производстве, сброс сточных вод. Но наиболее значимым вредным воздействием является газохимическое загрязнение водоносных горизонтов в результате миграции газа из пласта-коллектора.

Влияние ПХГ на атмосферу ощутимо в период закачки газа при одновременной работе двух компрессорных цехов. При этом превышение концентрации оксидов азота по сравнению с нормативным значением наблюдается как в атмосфере рабочей, так и селитебной зон.

Воздействие на гидросферу, кроме эмиссии метана из пласта хранилища обусловлено сбросом сточных вод в канализационную сеть. Определен состав сточных вод с промышленной площадки компрессорной станции: в основном грубодисперсные примеси, нефтепродукты, минеральные соли и органические примеси естественного происхождения.

Эксплуатационные скважины являются источником загрязнения почв метаном, метанолом и углеводородами. Причинами загрязнения являются межколонные утечки газа, попадание газожидкостной смеси при некоторых технологических операциях (например, при продувке скважин). Радиус зоны с высокой степенью загрязнения метаном может достигать 70 м. Загрязнение метанолом в прискважинной зоне наблюдается в течение 1-1,5 месяцев после окончания отбора газа. Еще одним очагом загрязнения почв метанолом является метанольный склад. Углеводородное загрязнение почв вокруг эксплуатационных скважин ПХГ достигает низкого или среднего уровня.

Таким образом, ПХГ оказывает отрицательное техногенное влияние на ОС. Эмиссия метана является основным загрязняющим фактором для атмосферного воздуха, почвенного покрова, поверхностных и подземных вод.

Существенное отрицательное воздействие оказывают и выбросы из источников, входящих в структуру ПХГ.

Постоянное наблюдение за герметичностью газохранилища обеспечивает объективный мониторинг подземных вод. Мониторинговые наблюдения позволяют оперативно определить места возможных перетоков газа, а также контролируют безопасность находящихся в контуре газоносности населенных пунктов и обеспечивающих их питьевых ресур-

сов. Основной задачей контроля геологической среды является уточнение границ и характера возможного влияния эксплуатации ПХГ.

В настоящее время глубоких и технических проработок этого мониторинга нет. Несмотря на важность этого вопроса, нет и научно-проработанных положений о составлении технического задания, плана работ, перечня документации и порядка использования результатов мониторинга.

Грамотное проведение мониторинговых наблюдений позволяет гарантировать безопасность эксплуатации ПХГ и использования подземных вод на производственной и жилой территории.

Для сохранения благоприятного экологического состояния в зонах ПХГ необходимо:

- усилить контроль соблюдения действующих нормативно-правовых документов, регламентирующих условия охраны недр, надежную и эффективную защиту геологической среды от загрязнения и нарушения;

- провести научный анализ вредного воздействия ПХГ на ОС и ПВ и разработать конкретную документацию по ведению комплексного мониторинга ОС в районах ПХГ;

- систематически контролировать концентрацию вредных газов в местах жилых застроек, примыкающих к ПХГ;

- рассматривать возможности строительства малогабаритных очистных сооружений ливнево-талых сточных вод, включающих в свой состав электрокоагулятор колонного типа и симбиотенк, с целью организации системы оборотного водоснабжения;

- проводить регулярные газохимические исследования состава воды, добываемой на водозаборах предприятия;

- проводить наблюдения за качеством ливнево-талых сточных вод с целью уточнения сезонного влияния ПХГ на поверхностные воды;

- обеспечить рекультивацию нарушенных земель в районе ПХГ;

- контролировать состояние приповерхностного почвенного слоя в районе ПХГ на посевных участках и участках, используемых населением под сады и огороды.

Для более достоверных результатов мониторинга природной среды целесообразно предусмотреть весь комплекс существующих исследований. Своевременное и регулярное проведение комплексных исследований по мониторингу природной среды повышает надежность эксплуатации ПХГ, позволяет впоследствии сэкономить время и материальные затраты, связанные с ликвидацией последствий перетоков газа.

Литература

1. Будников Б.О. «Методологические основы оценки влияния подземных хранилищ газа на окружающую среду». Диссертация канд. геогр. наук, Москва, 1997 г.

2. Рачков М.М., Шатина Н.Ю. Отчет по объекту «Поиски на территории Калужской области участков недр, содержащих экологически чистые питьевые воды высшего качества для их промышленного розлива». Калуга, 2006 г.

3. Самохин А. В. «Эколого-геофизические исследования техногенного воздействия Калужского подземного хранилища газа на компоненты окружающей среды». Диссертация канд. геол.-мин. наук. Москва, 2009 г.

4. Старовойт П.Н. Программа работ по объекту «Создание и ведение объектного мониторинга подземных вод на водозаборах Калужского УПХГ». Калуга, 2005 г.

5. Правила создания и эксплуатации подземных хранилищ газа в пористых пластах ПБ-08-621-03-2003 (Постановление Госгортехнадзора России от 05.06.2003 № 57).

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ЭКОСИСТЕМ КРУПНЫХ ГОРОДОВ МЕТОДАМИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Рукавицын В.В.

vadichruk@list.ru, Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Экологическое районирование территории позволяет оценить степень опасности и возможности проявления различных негативных процессов, наносящих ущерб окружающей природной среде, в том числе здоровью населения. Оно позволяет планировать мероприятия, направленные на снижения негативного техногенного воздействия на окружающую среду и природные системы и является основой для разработки комплекса природоохранных сооружений, необходимых для перспективного планирования территории и в первую очередь развития ее инфраструктуры. Кроме этого, результаты экологического районирования могут использоваться при реконструкции существующих промышленных, транспортных, социальных и других объектов, а также при выборе мест расположения проектируемых сооружений.

Была разработана аналитическая модель состояния экосистем на основе методов машинного обучения. Эта модель позволяет классифицировать территорию, оценивать уровень экологической опасности и распознавать проблемные ситуации и области их локализации.

Основная идея работы заключалась в преобразовании исходных данных для определения базовых параметров, на основе которых возможно проводить анализ данных при помощи машинного обучения, и в поиске наилучшего алгоритма классификации данных для получения наиболее точного результата оценки.

В процессе исследований:

- определены основные параметры классификации данных для решения поставленной задачи (определения уровня устойчивости экосистемы);
- созданы обучающаяся и тестовая выборки из исходных данных;
- выполнен экспериментальный поиск наилучших алгоритмов и их параметров на обучающей выборке;
- осуществлено применение полученной модели для анализа тестовой выборки;
- выполнена интерпретация результатов и дано обоснование применения выбранного алгоритма для решения указанной задачи;
- осуществлена апробация модели на идентичных по формату данных, взятых и иной географией и масштабом, для определения уровня её универсальности.
- проведено сравнение результатов компьютерного моделирования со статистикой заболеваний на исследуемой территории для обоснования точности результатов обработки тестовой выборки.

На основе выполненных исследований построена модель, позволяющая определять уровень устойчивости экосистем на различных территориях, на основе одной обучающей выборки.

Метод объединяет способы предварительной обработки данных для решения этой проблемы и использования конкретных алгоритмов моделирования процесса. Полученная точность моделирования, составляющая примерно 83%, при тестировании на различных тестовых объектах показывает, что эта модель работает, и все параметры классификации и алгоритм были выбраны правильно. При условии создания большой сбалансированной выборки, которая содержит информацию о разнообразных областях, точность модели приблизится к 98%, как это было при ее обучении.

Найден наилучший алгоритм обработки данных и наилучшие его параметры для компьютерного определения уровня устойчивости экосистем, что позволяет автоматизировать сложный процесс экспертной классификации территории. Этим алгоритмом является Random Forest.

Создан механизм, дублирующий логику эксперта при решении проблемы классификации территории по уровню устойчивости экосистем, который позволяет решать подобные задачи более оперативно и получать при этом более достоверную информацию.

Была показана универсальность модели, построенной на основе машинного обучения. Это позволяет при расширении исходной выборки решать задачи классификации территории по уровню устойчивости экосистем в любых масштабах в любой точке Земли без потери точности и с использованием изначально найденной логики классификации.

Использование данного метода может найти широкое применение в оценке экологической безопасности и экологического риска при освоении территорий, планировании новых городов и выборе места расположения жилых зданий.

Литература

1. Бондаренко Я.И., Зайонц И.О. Создание многофакторных космофотографических моделей природного риска хозяйственного использования территорий и проживания населения на примере г. Киева/«Проблемы природопользования, устойчивого развития и техногенной безопасности»: сб. статей. – Днепропетровск, 2001. – С. 61–66.

2. Шестоपालов В.М., Зайонц И.О., Бондаренко Я.И. Структурно – геодинамическое и гидрогеологическое районирование с целью выявления структур наиболее перспективных для глубинной изоляции РАО./ Чернобыль – 97: сб. статей. – Наука. – Киев, 1997. – С. 26–31.

3. Рукавицын В.В., Экзарьян В.Н. Методика оценки уровня устойчивости экосистем при помощи машинного обучения./ Известия ВУЗов «Геология и разведка», №1, Москва, 2015, С.38-42.

4. Чешская геологическая служба (2012). Магнитометрические и гравиметрические данные по городам Прага и Брно.

5. Aha D., Kibler D. Instance-based learning algorithms./ *Machine Learning*. – 1991. – No. 6. – P. 37–66.

6. Bondarenko J. The Multifactor Predictive Seis (GIS) Model of Ecological, Genetical and Population Health Risk in Connection with Dangerous Bio-Geodynamical Process in Geoprogenic Hazard Zones/– Chicago: ECO-INFORMA, 2001. –P. 21–34.

7. Frank E., Wang Y., Inglis S., G. Holmes, I.H. Witten. Using model trees for classification./ *Machine Learning*. – 1998. – No. 32(1). – P. 63–76.

8. Kampichler Christian, Sas o Dzeroski and Wieland Ralf. Application of machine learning techniques to the analysis of soil ecological data bases: relationships between habitat features and Collembolan community characteristics./ *Soil Biology and Biochemistry*. – 2000. – Vol.32 – Issue 2. – P. 197–209.

9. Mitchell T. *Machine Learning*./ McGraw-Hill Science/Engineering/Math. – P. 5–6.

10. Статистика врожденных заболеваний в Чешской республике: <http://www.uzis.cz/en/catalogue/congenital-anomalies-births>. Дата обращения 10.02.2016.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ И ОБРАЗОВАНИЕ – ОСНОВА ВЫХОДА ИЗ СОВРЕМЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КРИЗИСА

Экзарьян В.Н., Мазаев А.В.

ekzar@hotmail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Область наших исследований определяется развитием и эволюцией двух основных направлений деятельности современной цивилизации: экология и образование. Рассмотрим современное состояние этих направлений и тенденции их развития.

Мировое содружество наций в лице ООН констатировало, что в силу глобального экологического кризиса путь, которым пришли к своему благополучию развитые страны, уже неприемлем для человечества в целом, и необходим переход цивилизации на новый путь устойчивого самоподдерживающего развития. (Sustainable Develop.).

Большинство действий современных государств в области улучшения экологической обстановки и выхода из экологического кризиса декларируется.

Создаются многочисленные формы регулирования в части улучшения экологической ситуации: государственная экологическая экспертиза, ОВОС при проектировании, определение экологических рисков, оценка экологической безопасности и др. Это конечно снижает нагрузку на природную среду, но никогда не решит проблемы её восстановления и перехода на устойчивое развитие (УР). Последнее (переход на модель УР) также напоминает декларацию.

Многочисленные концепции и программы конечно хороши по своему содержанию, но к сожалению, их реализация далека от совершенства. Кроме этого они часто фиксированы во времени и практически не учитывают принцип преемственности.

Особняком стоят многочисленные международные конвенции и соглашения, направленные на сохранение природного наследия. В этой части следует отметить большую практическую работу по созданию природных комплексов (г. Москвы и др.) и систем особо охраняемых природных территорий (ООПТ) как в России, так и в других странах. Они вносят значительный вклад в решение экологических проблем. Но только с помощью таких документов выйти из создавшегося экологического кризиса и перейти к УР не удастся. Однако проблемы экологии и рационального природопользования требуют постоянных (перманентных) практических действий. Нужны кардинальные решения.

Базой (основой) для принятия таких решений является более серьезное отношение к экологическому воспитанию и образованию на всех уровнях: от детского сада до «смерти». Рассматривая проблему экологического воспитания и образования мы должны понимать, что это основа перестройки образования в целом для выхода из экологического кризиса и перехода к УР, т.е. по-существу сохранение современной цивилизации. К настоящему времени создано общество потребления (потребителей), которые не останавливаются в своих «желаниях» ни перед чем.

В вышедшем на русском языке учебном пособии "За пределами роста" (продолжением знаменитого доклада ученых Римскому клубу "Пределы роста") авторы отмечают, что «человечество находится за пределами роста. Сегодняшние пути развития ведут к неустойчивости. Чтобы будущее вообще состоялось, необходимо отступление, замедление темпов роста, исцеление» [1].

"Глобальный экологический кризис наших дней – это не результат какой-то ошибки, неправильно выбранной стратегии технического или социального развития. Это отражение глубинного кризиса культуры, охватывающего весь комплекс взаимодействия людей друг с другом, с обществом и природой. Существующее ныне экологическое образование, основанное на аналитических знаниях о Природе, узко прагматически и потребительски ориентированное, не смогло переломить природоразрушительные тенденции мировоззрения значительной части населения. Это свидетельствует о необходимости коренного изменения философии и методологии экологического воспитания и образования, основанного на

принципиально новом, целостном, синтетическом представлении о Мире и месте в нем Человека". (Из обращения участников конференции "Философия экологического образования" к Россиянам, Парламенту и Правительству Российской Федерации).

В документе «Повестка дня на 21 век» [2] говорится о необходимости переориентации посвящения на проблемы устойчивого развития, внедрении концепции устойчивого развития в систему главных приоритетов человечества.

Козволюционная концепция констатирует, что переход на устойчивое развитие невозможен без роста качества человека, развития его способностей. В "Хартии Земли" записано, что «человечество должно научиться правильно относиться к биоте, которая неизмеримо совершеннее созданной человеком цивилизации, но которую человек уже сейчас может полностью уничтожить, пытаясь заменить ее техносферой» [3].

Следовательно, необходима экологизация образования на всех уровнях, чтобы способствовать утверждению **биоцентрического** мировоззрения, показывающего истинное место человека в биосфере и его эволюционную роль, – взамен **антропоцентрического** "все для человека".

Экология это не только биосферная наука, но и биосферная философия – мировоззрение и поведение общества, которое хочет жить на Земле.

Перефразируя великого русского писателя и философа Ф.М. Достоевского, эпиграфом (парадигмой) современного общества должен стать – «мир спасет красота и экологическая грамотность». Только экологическая грамотность позволит пересмотреть ценностные подходы к природным ресурсам и принять идею "устойчивого развития" как выход из экологического кризиса, в который вовлечена наша планета.

Таким образом, единственным выходом из создавшейся ситуации является разработка и внедрение новационной системы экологического воспитания и образования, базирующейся на концепции устойчивого развития современной цивилизации.

Проблему экологического воспитания нужно четко отделять от проблемы экологического образования. Первая представляется основополагающей, вторая лишь одним из путей решения первой.

Мы рассматриваем экологическое воспитание как целостную систему знаний, навыков, информации, которые человек современного общества должен получать с "пеленок". Как говорит народная мудрость – "воспитывать дитя можно пока оно лежит поперек лавки". В такой постановке экологическое воспитание есть часть функциональной системы воспитания культурного, высокообразованного человека, которая во все времена имела первостепенное значение. Обучать же человека можно только на базе полученного ранее воспитания и это особенно касается экологических аспектов. Если математика, физика, химия и многие другие предметы требуют от учащегося, главным образом, сообразительности и усидчивости, то экология требует изначальной любви к окружающему его миру – растениям, животным, лесам, рекам, морям и, в первую очередь, к людям. Такую любовь нужно воспитывать с детства. Поэтому экологическое воспитание, по нашему мнению, требует серьезной систематической непрерывной работы с детьми с самого раннего детства и далее на протяжении всей жизни. Экологическое воспитание стоит на одном уровне с общекультурным, духовным воспитанием человека, а по существу является его составной частью.

Литература

1. Донелла Х. Медоуз, Деннис Л. Медоуз, Йорген Рандерс. За пределами роста. Доклад ученых Римскому клубу – М., Прогресс, 1994.
2. Программа действий «Повестка дня на 21 век». – М., 1993.
3. Хартия Земли. – М., 1997.

КАДАСТРЫ ОБЪЕКТОВ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ КАК ОСНОВА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Экзарьян В.Н.

ekzar@hotmail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Методология развития атомной энергетики должна исходить из обязательного учета двух фундаментальных принципов современной экологии: «принципа презумпции экологической опасности любого вида деятельности» и «принципа коэволюции общества и Природы». Исходя из указанных принципов, при выборе мест расположения объектов атомной энергетики необходимо осуществлять прогнозирование воздействий проектируемых объектов на окружающую среду, изменений природной обстановки и экологических систем, а также последствия этих изменений в краткосрочной и долгосрочной перспективе. Для осуществления прогнозных оценок и расчетов необходима информация о:

- существующей и перспективной структуре функционального использования территории;
- регионально-геологических и зонально-климатических условиях территории;
- состоянии компонентов природной среды и экологических систем;
- технологических особенностях эксплуатации проектируемых АЭС и др.

Получение этой информации по проектируемым АЭС производится в процессе инженерных изысканий, выполнении процедуры «Оценка воздействия на окружающую среду» (ОВОС), разработки перечня мероприятий по охране окружающей среды (ПМ ООС). Для существующих АЭС в состав информации входят также результаты мониторинговых наблюдений и других исследований. Унификация и систематизация материалов осуществляется путем создания системы кадастров территорий, где проектируются или существуют объекты атомной энергетики.

При выборе места размещения, проектировании, строительстве и эксплуатации АЭС инженерные изыскания выполняются поэтапно:

- исследование района предполагаемого строительства для выбора пункта размещения АЭС (первый этап);
- изыскания и исследования для выбора площадки размещения АЭС в пределах выбранного пункта (второй этап);
- изыскания на выбранной площадке для размещения (компоновки) и привязки групп сооружений АЭС, разработки Генерального плана и основных проектных решений (третий этап);
- изыскания для разработки рабочей документации (четвертый этап);
- специальные изыскания и исследования при строительстве (консервации, расширения, реконструкции) и эксплуатации АЭС (пятый этап).

В составе инженерных изысканий для размещения и строительства АЭС на всех этапах изыскательских работ предусматривается проведение необходимых научных исследований, обеспечивающих безопасность возведения и эксплуатации зданий и сооружений и охрану окружающей природной среды (научно-техническое и методическое сопровождение изысканий) [1]. Основной объем инженерных изысканий и исследований при проектировании АЭС проводится на первых трех этапах. В состав материалов, полученных по результатам инженерных изысканий и которые впоследствии включаются в кадастры, входят:

- описания района расположения площадки – совмещенные с картографической основой;
- подробная характеристика геолого-гидрогеологических условий;
- данные о гидрометеорологических особенностях района и, в первую очередь, расчетные характеристики опасных и особо опасных метеорологических явлений редкой повторяемости;

- оценка возможного воздействия на окружающую природную среду и населения;
- сведения, характеризующие существующие источники техногенной опасности и другая информация.

Формирование кадастров должно осуществляться отдельно по пунктам и площадкам размещения объектов атомной энергетики, а также отдельно для проектируемых и эксплуатируемых АЭС.

Таким образом, для территорий объектов атомной энергетики составляются кадастры пунктов возможного размещения объектов и кадастры площадок. Последние разделяются на кадастры площадок эксплуатируемых АЭС и кадастры площадок проектируемых АЭС.

В состав кадастровой информации по проектируемым АЭС входят материалы ОВОС и ПМ ООС, прошедшие государственную экологическую экспертизу, и результаты инженерных изысканий и исследований. По действующим АЭС кроме разделов ОВОС и ПМ ООС, в кадастры вводятся следующие документы и материалы:

- утвержденные проекты ПДВ и ПДС;
- формы статистической отчетности (2ТП-Водхоз, 2ТП-Воздух и другие);
- материалы мониторинговых наблюдений.

Все указанные материалы должны постоянно пополняться, т.е. кадастры ведутся перманентно.

По-существу кадастры эксплуатируемых АЭС будут использоваться как объекты-аналоги при прогнозировании воздействий, изменений и последствий в зоне проектируемых АЭС. Прогнозирование следует рассматривать как процесс перманентный, что является важнейшим принципом и условием перехода к модели устойчивого развития регионов. Поэтому кадастры должны проектироваться как открытые постоянно развивающиеся системы. Здесь речь идет о создании информационно-технологической взаимосвязи (взаимодействия) кадастров с мониторингом окружающей среды и технологическими мониторингами, которые проводятся в течение всей «жизни» объектов. Таким образом, создаются условия, когда при поступлении новой мониторинговой информации корректируется существующая прогнозная модель и ее результаты (прогноз). Кроме этого на базе кадастровой информации по пунктам возможного размещения объектов атомной энергетики может осуществляться зонирование территории [2].

Принятое информационное, программное и техническое обеспечение формирования и ведения кадастров должно обеспечить решение задач прогнозирования и управления в системе «**воздействие** → **изменения** → **последствия**» при проектировании и эксплуатации объектов атомной энергетики.

Создание кадастров территорий объектов атомной энергетики позволит обобщить все имеющиеся материалы, а также явится основой для разработки нормативно-методических документов по различным аспектам проектирования, строительства и эксплуатации объектов атомной энергетики.

Литература

1. Инженерные изыскания для размещения, проектирования и строительства АЭС. Свод правил. – М., Росатом, 2013 г.
2. Экзарьян В.Н. Подход к экологическому обоснованию строительства объектов атомной энергетики. IV-е Денисовские чтения «Проблемы обеспечения экологической безопасности строительства», М., МГСУ, 2008 г.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В МОСКОВСКОМ РЕГИОНЕ

Огуречников А.А.

ogurechnikov.alexander@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

В настоящее время более 2/3 мирового производства электроэнергии приходится на ТЭС, работающие на органических видах топлива: доля нефти – 5%, природного газа – 22%, угля – 41% [1]. В топливном балансе Московского мегаполиса 98,5% составляет газ, 1,5% – мазут [2].

Разведанных запасов нефти хватит человечеству на 56 лет, газа – на 55 лет, угля не менее чем на 100 лет – такой прогноз в ежегодном докладе "Мировые энергоресурсы 2013" представил Всемирный энергетический совет (ВЭС) на конгрессе в Южной Корее [3].

В условиях нарастающего истощения нефти и газа очевиден переход энергетики на потребление ископаемого угля. По прогнозам аналитиков ВЭС, уже к 2020 году спрос на уголь по всей планете вырастет на четверть и превысит спрос на нефть на 15 процентов [3].

Это в свою очередь вызовет значительные экологические проблемы. Загрязнение атмосферы продуктами сгорания угля, оказывает значительное влияние на микроклимат окружающих территорий.

В связи с ограниченностью топливных ресурсов на Земле, все более нарастающей потребностью в энергоресурсах, а также увеличением катастрофических изменений в атмосфере и биосфере планеты, актуальны вопросы постепенного перехода на альтернативные источники энергии.

На территории Москвы и Московской области в силу физико-географических характеристик, природно-климатических условий, территориальных и биологических ресурсов возможно использование солнечной, ветровой, биомассовой энергии, а также энергии гидроаккумулирующих электростанций.

Следует иметь в виду высокую стоимость систем гелиоэнергетики, ветрогенераторов, а также установок по производству биотоплива и биогаза, задерживающую их внедрение.

На территории Москвы и Московской области неплохое будущее у гелиоэнергетики. Современное оборудование способно улавливать не только прямое, но и рассеянное солнечное излучение. С развитием и удешевлением технологий преобразования солнечной энергии возможен переход на их массовое использование. В настоящее время энерго- и теплообеспечение, основанное на использовании солнечных коллекторов и панелей может быть интересно жителям многоэтажных домов, частным домовладельцам, а также предпринимателям малого бизнеса Москвы и Подмосковья.

Развитие ветроэнергетики на территории Москвы и области малоперспективно и нецелесообразно, поскольку в Москве “мало” ветра. Использование энергии ветра имеет смысл при средней скорости в 4 – 5 м/с. При более низких значениях энергоёмкость слишком мала для того, чтобы ветроустановка себя оправдала. Подмосковье – не степь и не побережье океана, среднегодовой уровень скорости ветра составляет около 3,5 м/с, а в Москве еще ниже. Кроме того, для эффективного использования ветрового потенциала, необходимо создание ветропарков. Строительство таких сооружений требует отчуждения больших площадей, меняет ландшафт и привлекательность местности, создает помехи для воздушного сообщения, теле- и радиовещания, полета и миграции птиц.

Наибольшие перспективы развития на территории Москвы и области у биомассовой энергетики. В Подмосковье активно развивается животноводство и растениеводство, а, следовательно, дефицита в сырье для производства биогаза нет. На территории животноводческих и растениеводческих комплексов возможно создание биогазовых станций.

В Московской области большое количество земель, не вовлеченных в хозяйственный оборот. Целесообразнее выращивать на них энергетические культуры, чем подвергать

деградации и пожарному риску. Из таких сельскохозяйственных культур, как подсолнечник, рапс, лен, сорго, кукуруза возможно получение биотоплива, а различные виды ивы и тополя могут использоваться для сжигания и производства тепла и электроэнергии.

При выращивании энергетических культур следует помнить о существующих рисках. Для получения высокого урожая, необходимо удобрять почву питательными веществами, главным образом азотными и фосфорными удобрениями. Часть из них в дальнейшем неизбежно смывается с сельскохозяйственных полей, и с поверхностными и грунтовыми водами попадает в окружающие ручьи, реки, озера. Высокая концентрация биогенных элементов приводит к безудержному росту одноклеточных водорослей и, в конечном итоге, к образованию “мертвых” зон в водоемах и водотоках. Поэтому, необходимо контролировать утечки удобрений с полей, высаживать новые леса, восстанавливать луга. Эта растительность, оказавшись на пути биогенного потока, должна принять “удар” на себя [4].

На территории Московской области расположено 18 полигонов захоронения бытовых отходов, свыше 60% из них уже исчерпали свой ресурс. А ведь эти полигоны – такие же источники биогаза. Но при отсутствии специальных сооружений газ улетает в атмосферу. По сути, это бросовая энергия, которой мы могли бы воспользоваться. Технологии по преобразованию захороненных бытовых отходов в биогаз существуют.

Настоящим прорывом в области использования биомассовой энергетики в Москве, стало введение в эксплуатацию первой в России мини-теплоэлектростанции мощностью 10 МВт, работающей на биогазе от осадков сточных вод. Мини – ТЭС была запущена в конце января 2009 года на Курьяновских очистных сооружениях “Мосводоканала”. Весь биогаз направляется в котельные для выработки тепловой энергии, которая используется для подогрева осадка, подаваемого в метантенки, где происходит анаэробное сбраживание органических отходов с получением метана.

Таким образом, в сфере биомассовой энергетики в Московском регионе имеется огромный потенциал для развития.

На территории Москвы и Подмосковья значительное количество рек и водоемов, которые в перспективе могут быть использованы в качестве нижнего, а возможно и верхнего бассейна будущих ГАЭС (при искусственном подземном нижнем бассейне). Потенциал для проектирования и возведения ГАЭС в Московской области налицо, а значит и перспективы появления новых гидроаккумулирующих станций значительны.

Для успешного развития всех сфер альтернативной энергетики следует разрабатывать и внедрять новые технологии, оборудование, привлекать частный бизнес. Мировой опыт показывает, что первоначальный толчок к развитию альтернативной энергетики, особенно в странах, богатых традиционными источниками, должен быть дан государством. Поэтому необходимо привлечение государственных инвестиций, создание государственных программ развития отрасли альтернативной энергетики в целом, принятие стимулирующих мер в виде налоговых льгот, банковских кредитов с низкой процентной ставкой и других стимулов.

Литература

1. Кондратьев, В. Б. Тенденции развития мировой электроэнергетики [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.perspektivy.info/oykumena/ekdom/tendencii_razvitiya_mirovoj_elektroenergetiki_ch_1_2013-11-15.htm. – Дата обращения: 18.06.2015.
2. Об Энергетической стратегии города Москвы на период до 2025 года [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/3707134>. – Дата обращения: 19.06.2015.
3. Доклад "Мировые энергоресурсы 2013" [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2013/09/Complete_WER_2013_Survey.pdf. – Дата обращения: 18.06.2015.
4. Краснова, Е. Как микроскопические водоросли заставили отказаться от биотоплива [Текст] / Е. Краснова // Наука и жизнь. – 2015. – №7. – с. 44-48.

ОЧИСТКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕСТНЫХ СОРБЕНТОВ

Кудратов А.М., Мирзатиллаев Г.А., Йигиталиева Н.Н.

konferencia2017@mgridggru.ru, ГП «Институт ГИДРОИНГЕО», ТашГТУ,
Ташкент, Узбекистан

Известно, что большинство применяемых в народном хозяйстве сорбционно-ионообменных материалов для разделения элементов, растворенных веществ в воде синтезируют по реакциям полимеризации или поликонденсации из исходных мономеров, в результате чего получают пространственную сетку с поперечными связями и функциональными группами. Для введения ионогенных групп используют различные реакции модификации макромолекул полимера.

Особенности сорбции и ионного обмена сорбентов связаны с их пористостью, а также с химическим строением их поверхности, то изучение явлений, протекающих при взаимодействии пористо-функциональных поверхностей различных компонентов с целью получения сорбционных и ионообменных материалов, представляет интерес, как с теоретической, так и с практической точки зрения. Это перспективно и актуально, так как при разработке ионообменных материалов и очистки воды для питьевой цели.

Химическая переработка целлюлозосодержащего сырья проводится с целью получения в основном низкомолекулярных продуктов (глюкозы, этилового спирта, ксилита и др.), а также простых и сложных эфиров целлюлозы. Химические превращения проходят через гидролиз целлюлозы в две стадии. На первой стадии гидролизуются в основном аморфные участки целлюлозы. При этом выделяются плотные участки целлюлозы со степенью полимеризации 100-200 и степенью кристалличности 80%. На второй стадии проводится гидролиз этих участков в более жестких условиях. Используя, методы полимераналогичных превращений в макромолекуле целлюлозы получают большое число разнообразных по строению и назначению нерастворимых производные целлюлозы в виде фосфорнокислых эфиров (ФЭЦ) [1]. Химические превращения, происходящие в макромолекуле целлюлозы в процессе фосфорилирования в присутствии карбамида определяют его ионообменные свойства. Процесс этерификации целлюлозы позволяет регулировать не только тип ионогенных групп, но и величину ионообменной емкости (в пределах 3,7-8,5 мг-экв/г, а динамическая обменная емкость 290-310 г-экв/м³), селективность и избирательность, а также другие свойства.

Особый интерес представляет получение пористо-функциональных ионообменных композиций. Основное внимание уделяется составу: сополимер полиакрилонитрила с полиакрилатом и итаконовой кислоты (в мольном соотношении соответственно 180:8:1) с ФЭЦ, с использованием методов смешивания и высаживания с другим компонентом. За счет полимераналогичных превращений нитрильных групп, при воздействии нейтрального солянокислого гидроксилamina, основным направлением реакции нитрильных групп является образование оксимных групп. При этом не исключается возможность образования и карбамидных групп в макромолекуле полимера. Таким образом, в результате оксимирования образуется сополимер сложного строения, циклизация и реализация межмолекулярных связей способствует образованию полимерной сетки. Очевидно, катиониты в виде ФЭЦ, могут быть включенным в состав модифицированной анионообменной циклической полимерной сетки. Изменение состава в различных вариантах, по-видимому, позволит регулировать количество и состав функциональных групп и решать вопросы селективности полученного ионообменника [2]. В состав модифицированной анионообменной циклической полимерной сетки качестве второго компонента при получении ионообменников можно использовать ФЭЦ на основе целлюлоз растений.

Если рассмотреть данные изменения емкостных характеристик, то можно объяснить, очевидно, изменение удельной поверхности за счет уплотнения структурных элементов, даже при незначительных количествах второго компонента. Ионообменная емкость ионо-

обменного полиамфолита составляет по 0,1н. NaOH до 8,5 мг-экв/г и по 0,1н. HCl до 3,1 мг-экв/г [3].

Полученные нами ионообменные материалы можно с успехом использовать для извлечения различных ионов металлов, а также урана из их разбавленных растворов.

Установлено, что значительное изменение соотношения компонентов ФЭЦ, ПАН при синтезе ионита мало влияло на его удельную поверхность, равную в диапазоне, массовых долей ФЭЦ и ПАН: 1,0:1,1 – 1,0:0,1 величине 115-112 м²/г. Обменная емкость его незначительно возрастает с ростом pH. Преимущественные свойства анионообменного материала проявились при pH 11, а катионообменного при pH 3,35.

Нами проведены исследования по очистке воды от различных нефтяных загрязнений способами сорбции и ионного обмена. Проведенная исследования показывают, что полученные местные сорбенты эффективно очищает воду от нефти и нефтепродуктов, степень очистки достигает более 98-99% за счет ионообменных и сорбционных свойств. При этом дополнительно улавливаются ионы жесткости воды – катионы кальция и магния, что очень важно при использовании очищенной воды для котельных различных предприятий.

Разработка высокоэффективных углеродных сорбентов с использованием Ангренского бурого угля, Бойсунского и Шаргунского каменного угля или древесных отходов имеет большое экологическое и экономическое значения. Полученный осветляющий уголь марки ААУО-1 на основе мелкодисперсного Ангренского угля, предназначен для очистки воды от органических примесей. Также авторами получен АУ марки ААУ-2 предназначенный для сорбции из газообразных и жидких сред. Оптимальные параметры карбонизации и активации, одновременно формируется развития микропористая структура (удельная поверхность $S_{БЭТ}$ до 900 м²/г) [4].

Качественные показатели сравнение полученного сульфоугля с известными показывает, что механические и ионообменные показатели значительно выше, чем у используемые в настоящее время в народном хозяйстве. Сульфоуголь состоящий в основном из каменного угля, олеума и серной кислоты с повышенной обменной емкостью доходящей до 3–4 мг-экв/г, а динамическая обменная емкость составляет более 207 г-экв/дм³, обладает высокой эффективностью при очистке сточных вод от щелочных и тяжелых металлов а также радиоактивных элементов. Использование сульфоугля ожидается обеспечить лучшую очистку при водоподготовке в котельных теплоцентралей, способствует улучшению чистоты технической воды с доведением до санитарных норм, экономическая эффективность от использования для водоподготовки составит 2 млн. сумов за 1 тонну.

Организация производства сорбционно-ионообменников различных марок в стране на основе местных углей и производственных отходов растительного происхождения позволит получить экономию валютных средств и способствует созданию новых рабочих мест.

Выше изложенные позволяет целенаправленно подойти к подбору и анализу новых сорбционно-ионообменных материалов. Принять эффективных решений по их использованию для очистки и умягчения подземных вод от радиоактивных элементов, ионов тяжелых металлов, нефтепродуктов, и других токсичных компонентов.

Литература

1. IDP №04899 РУз. Способ получения гранулированного катионита. Кудратов А.М., Убайдуллаев Б.Х., Салимов З.С., Розиков К.Х. // Б.И. 2001. №5.
2. Кудратов А.М., Убайдуллаев Б.Х. Получение композиционных сорбентов из местного сырья для очистки сточных вод. Междун. симпозиум «Наука о полимеров на пороге XXI века». Ташкент 1999, 147-149 с.
3. Кудратов А.М. Получение, структура и свойства нового модифицированного ионита. //Узбекский химический журнал. 2008, №3, с.76-82.
4. Салимов З.С., Кудратов А.М., Убайдуллаев Б.Х. Сорбционная очистка сточных вод. Ташкент: Фан, 2010. -153 с.

ВЛИЯНИЕ БУРОВОГО РАСТВОРА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ БУРЕНИИ НА НЕФТЬ И ГАЗ

Лискина А.Д. (Научный руководитель Брылов Д.С.)

Lisichka1109@yandex.ru, dbrylov@gmail.com, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Представить нынешнее существование без нефти и газа невозможно. Обратной стороной влияния нефтегазового комплекса является потенциально опасное загрязнение окружающей среды. Одним из этапов их добычи является бурение скважин, в том числе глубоких. Однако любое вмешательство в сбалансированную систему состояния природы наносит серьезный урон экологии данного участка.

Неоспоримый вред наносят химические вещества, входящие в состав буровых растворов. Буровой раствор – это сложная многокомпонентная дисперсная система суспензионных, эмульсионных и аэрированных жидкостей, которая служит для промывки скважин. Несмотря на необходимость бурового раствора, он может стать, пожалуй, одной из самых грязных составляющих бурения. Основой бурового раствора служит либо вода, либо нефтяные углеводороды, либо синтетические вещества. На данный момент, в процессе приготовления бурового раствора предпочтение отдают растворам на синтетической основе в виду их более безвредного влияния по сравнению с растворами на нефтяной основе, а так же более легкого разложения микроорганизмами в большинстве случаев. Однако, при морском бурении целесообразнее использовать растворы на водной основе по сравнению с растворами на нефтяной основе в виду их меньшей токсичности и выносимого ими шлама, а на суше – растворы на углеводородной основе в сравнении с насыщенными солями растворами.

Использование того или иного бурового раствора зависит от географического положения и местного законодательства. С помощью тестирования определяется токсичность химикатов. Для сбора данных о биодеструкции и биоаккумуляции проводятся дополнительные исследования. Во многих частях мира ищут более успешную альтернативу буровым растворам на нефтяной основе, так как степень токсичности выносимого ими шлама высока.

Буровые растворы проверяются на токсичность. Определяется величина влияния входящих в состав раствора реагентов на окружающую среду. При тестировании токсичности, уделяется внимание влиянию химического состава на самих рабочих, имеющих непосредственное отношение к буровому раствору.

В аварийной ситуации в недра могут попасть применяемые при приготовлении буровых растворов органические вещества, такие как гуматный порошок, нефть, графит, полифенольный лесохимический реагент (ПФЛХ), карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ), сульфит-спиртовая барда (ССБ) и другие, а также минеральные вещества – барит, каустическая сода, кальцинированная сода, известь и др. Эти вещества могут привести к изменению микробиологической обстановки в недрах, отравлению пресных вод.

В процессе разработки бурового раствора требуется сочетание возложенных на него функций и химического состава. Исходя из информации о составе пласта и биологическом разнообразии выбранной зоны, буровой раствор обязан быть не только эффективным, но и максимально безопасным для окружающей среды.

Литература

1. «Нефть и газ от поисков до переработки», Л.П.Мстиславская
2. «Справочник по буровым растворам», Я.А.Рязанов
3. «Влияние буровых растворов на окружающую среду», С.Е. Крашановский, Е.В. Виноградов
4. «Творчество юных – шаг в успешное будущее», сборник

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОРОТКОЖИВУЩИХ ПРОДУКТОВ РАСПАДА РАДОНА НА ИЗМЕНЕНИЕ ГАММА-ФОНА ВО ВРЕМЯ ОСАДКОВ

Яковлев Е.Ю., Дружинин С.В., Киселев Г.П.

yakovlev_eu@inbox.ru, Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики РАН, Архангельск, Россия

Атмосферные осадки являются для человека одним из потенциальных источников опасного ионизирующего излучения. Атмосферные аэрозоли являются носителем ряда радиоактивных изотопов земного и космического происхождения попадают в органы человека и оказывают негативное влияние на здоровье. Наибольший вклад в дозу, создаваемую естественными радионуклидами, вносит радиоактивный газ радон и дочерние продукты его распада. В литературе подробно описываются пути поступления радона и механизмы его воздействия на организм человека [5]. Однако информации об активности продуктов распада радона, в особенности короткоживущих, концентрации которых на поверхности земли после выпадения атмосферных осадков могут оказаться значительными, в настоящее время недостаточно.

Мониторинговые наблюдения фона гамма-излучения в приземном слое атмосферы Арктических областей также обнаруживают, что почти всякий сильный дождь или снегопад вызывает возрастание гамма-фона [1,2]. Причиной возрастания гамма-фона в приземном слое атмосферы данных областей во время осадков предполагается тормозное рентгеновское излучение энергичных электронов, ускоренных электрическими полями внутри дождевых (снеговых) облаков [1]. Этот вывод был сделан на основе того, что в гамма-фоне в период возрастных не обнаружено характерных линий каких-либо радионуклидов. В дождевой воде радионуклиды также не были обнаружены [2]. Однако многолетние исследования аэрозолей воздуха и атмосферных осадков демонстрируют постоянное присутствие космогенных (^7Be) и радиогенных радионуклидов (^{210}Po , ^{210}Pb , ^{214}Pb , ^{214}Bi) в нижних слоях атмосферы, которые адсорбируются на аэрозолях субмикронного размера, формируя естественный радиационный фон атмосферы [3,4]. Наблюдаемые изменения гамма-фона во время осадков, отмеченные авторами [1,2], вероятно, также связаны с возрастанием интенсивности поступления аэрозолей на поверхность земли, содержащих короткоживущие радиогенные изотопы, поскольку отмеченные возрастания гамма-фона носят непродолжительный характер, совпадающий со временем выпадения осадков. Однако обнаружить в осадках присутствие этих радионуклидов достаточно сложно, поскольку концентрации их ультранизкие, а за время пробоподготовки, направленной на концентрирование изотопов из больших объемов, короткоживущие изотопы способны значительно распасться.

Указанные предпосылки определили необходимость проведения соответствующих исследований. При выпадении атмосферных осадков в виде дождя (летний ливень с грозой) нами были выполнены стационарные измерения гамма-фона с записью данных. Естественный гамма-фон в точке наблюдений составлял около 0,03 мкЗв/ч. Интенсивность гамма-излучения демонстрирует резкое увеличение значений, приуроченных ко времени выпадения дождя (~34 мин). Эквивалентная доза гамма-излучения возрастает до более 0,09 мкЗв/ч. Затем наблюдается постепенное снижение значений в течение полутора часов после выпадения осадков до первоначального уровня. Расшифровка полученных при измерении гамма-спектров показала, что увеличение значений гамма-излучения происходит за счет урана, определяемого прибором по каналам и энергиям радионуклидов, входящих в его радиоактивный ряд (в основном – радий и продукты его распада). Концентрация урана возрастает более чем в четыре раза по сравнению с истинными значениями в точке измерений. В каналах, соответствующих торию и калию изменений не наблюдается. В определяемый диапазон энергий измерения урана входят энергии короткоживущих гамма-излучающих продуктов распада радона – ^{214}Pb и ^{214}Bi . Резкое повышение активности этих

изотопов, вероятно, приводит к значительному завышению концентрации урана и соответственно эквивалентной дозы гамма-излучения.

Наиболее вероятным механизмом поступления изотопов, приводящих к изменению гамма-спектра в канале урана, является вымывание короткоживущих продуктов распада радона (и других радионуклидов совместно с аэрозолями воздуха) дождевыми осадками из атмосферы. В свою очередь выпадение данных изотопов на поверхность земли вместе с осадками приводит к их концентрированию. Радионуклиды совместно с аэрозолями воздуха в атмосфере находились в рассеянном состоянии, при выпадении атмосферные осадки вымыли аэрозоли из атмосферы и сконцентрировали их на поверхности земли. Вероятнее всего с этим и связано кратковременное увеличение интенсивности гамма-излучения. Поскольку предполагаемые изотопы имеют маленький период полураспада, то через 1,5 часа после прекращения дождя, гамма-спектр в канале урана выравнивается до фоновых значений.

В результате исследований активности радионуклидов в аэрозолях воздуха, нами было обнаружено, что при измерении фильтрующего материала сразу после отбора проб наблюдается спектр с многочисленными пиками, а при следующем измерении через полтора часа спектр пробы сглаживается, остаются незначительные следы пиков в диапазоне тех же энергий, а также пик более долгоживущего радионуклида бериллия-7.

Как правило, при измерений проб атмосферных осадков необходимо проводить длительную пробоподготовку для концентрирования радионуклидов. Нами для определения короткоживущих продуктов распада в атмосферных осадках было решено провести измерение непосредственно после их отбора без дополнительной подготовки проб. При таком измерении спектры проб содержали пики короткоживущих продуктов распада радона – гамма-активных ^{214}Pb (энергии 241,9, 295,2 и 351,9 кэВ) и ^{214}Bi (энергии 609,3, 1120 и 1765 кэВ). При последующих измерениях проб через час, значение активности изотопов падало, спектр выравнивался. Однако количественно оценить содержание в осадках ^{214}Pb и ^{214}Bi оказалось проблематично из-за малого объема проб, но качественно эта задача решается путем расшифровки радионуклидов в общем энергетическом диапазоне получаемого гамма-спектра. Изотопы ^{214}Pb были идентифицированы по энергиям 241,9, 295,2 и 351,9 кэВ, а изотопы ^{214}Bi по энергиям 609,3, 1120 и 1765 кэВ.

Гамма-спектры, полученные нами при измерении активности радионуклидов в пробах атмосферных аэрозолей, дождевой воды и талой снеговой воды, идентичны, что свидетельствует о том, что радионуклиды, определяемые в «сухих» аэрозолях атмосферного воздуха и атмосферных осадков, одни и те же и представляют собой изотопы ^{214}Pb и ^{214}Bi .

Работа выполнена в рамках ФНИР №АААА-А16-116052710106-8 «Радиоизотопные исследования природных и техногенных процессов трансформации окружающей среды Европейского Севера»

Литература

1. Балабин Ю. В., Германенко А. В., Гвоздевский Б. Б., Вашенюк Э. В. Вариации естественного рентгеновского фона в полярной атмосфере // Геомагнетизм и аэрономия, 2014, Т. 54, № 3, С. 376–386.
2. Балабин Ю. В., Германенко А. В., Гвоздевский Б. Б., Вашенюк Э. В. Особенности вариаций гамма-излучения во время осадков // Physics of Auroral phenomena, 35th annual seminar, 2012, KSC RAS, Apatity, pp. 143 – 146.
3. Дружинин С.В. Киселев Г.П. Изотопы бериллий-7, полоний-210, свинец-210 в атмосферных осадках и аэрозолях г. Архангельска // Вестник Поморского университета. Серия «Естественные науки». – Архангельск: ПГУ, №4, 2010. С 15-19
4. Киселев Г.П., Дружинин С.В. Особенности распределения бериллия-7 в атмосферных выпадениях и растениях Европейского Севера России // Проблемы биогеохимии и геохимической экологии. – Семипалатинск, 2013. №2(23). С. 46-51.
5. Радиация. Дозы, эффекты, риск. – М.: Мир. – 1988. – 79 с.

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕГОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Агошкова Е.В.

kat199631@mail.ru, Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия

Снеговые отложения в крупных городских агломерациях являются объективным показателем качества атмосферного воздуха в городе в зимний период времени. В снежном покрове накапливается основная масса атмосферных загрязнителей. Возможности использования снеговых отложений как индикаторов состояния компонентов природной среды отражены в работах многих авторов [1;2].

Отмечается, что такие показатели снега, как его цвет, наличие твёрдой составляющей, величина рН отражают уровень экологического состояния приповерхностной части любой территории [3]. В пределах городских агломераций загрязнение снежного покрова происходит в два этапа. Во-первых, это загрязнение снежинок во время их образования в облаке и выпадения на местность – влажное выпадение загрязняющих веществ со снегом. Во-вторых, это загрязнение уже выпавшего снега в результате сухого выпадения загрязняющих веществ из атмосферы, а также их поступления от автодорог и мостов.

В рамках инженерно-экологических изысканий снеговые отложения могут использоваться для решения ряда задач [4]. Так, для определения концентрации тех или иных элементов в атмосфере на момент самого снегопада возможен отбор свежевыпавшего снега с верхней его части мощностью 0,2 м, с последующим его анализом.

Большой интерес представляет собой то количество загрязняющих элементов, которое концентрируется в снеге на протяжении всего зимнего периода. Следует отметить, что этот способ пробоотбора имеет важное значение при инженерно-экологических изысканиях при строительстве особо опасных объектов [5]. В связи с тем, что накопление твёрдой составляющей происходит в результате выбросов различных промышленных предприятий и от выбросов транспортных средств, как правило, максимальные их концентрации формируются в местах крупных транспортных магистралей, либо промышленных предприятий. Талая вода включает ту часть загрязняющих веществ, которая инфильтруется в подземные воды, либо в виде ливневых вод стекает в поверхностные водотоки [6].

Актуальность исследования заключается в экстенсивном росте урбанизированных территорий, а также характерном районировании городских агломераций. Именно это является одной из главных проблем нарушения естественных ландшафтов. Из-за производства в городах, человеческого фактора появляются глобальные экологические проблемы.

Чтобы дать оценку уровня загрязнения снеговых отложений на территории крупных городских агломераций необходимо решить следующие задачи:

- 1. Дать геоморфологическую оценку участка исследования.**
- 2. Произвести отбор снеговых отложений.**

Отбор снеговых проб необходимо проводить в конце зимы, чтобы охарактеризовать более длительный период, но до начала снеготаяния, чтобы избежать выщелачивания растворимых компонентов. Места отбора проб снега выбираются вне дорог, троп и других мест, где вероятно попадание механических примесей.

Пробы отбирают из шурфов на всю мощность снежного покрова. Это делается для того, чтобы суммировать всё загрязнение, накопившиеся за сезон. Чтобы данные были достоверными, в одном месте отбирают три пробы.

Пробы необходимо собирать в чистые пластмассовые бутылки методом ручного отбора. Брать снег можно чистыми руками в тонких «одноразовых» полиэтиленовых перчатках. На бутылку с пробой наклеивается бумажка с описанием и маркировкой пробы, на которой записывается: дата, место отбора пробы (название участка), средняя высота снега, наличие или отсутствие проталин или оголенных участков вблизи места отбора пробы.

3. Провести анализ снеговых отложений. Для продолжения исследований, за несколько часов до проведения анализов, необходимо снег необходимо перевести в жидкое

состояние. На каждую пробу объём талой жидкости должен составлять примерно 0,5 л. После этого приступать к лабораторным исследованиям:

- Измерить начальный вес фильтра (фильтровальной бумаги);
- Профильтровать растопленный снег;
- Измерить показатель pH;
- Высушить фильтр и замерить массу фильтра с осадком пыли;
- Вычислить разность полученных результатов до фильтрации и после. Полученный остаток является массой пыли.

4. Графически обработать полученные результаты.

5. Дать оценку состояния окружающей среды в районе исследуемого участка и сделать прогноз дальнейшего развития экологической ситуации на исследуемой территории. [7]

Также интересным и важным является возможность анализа и оценки загрязнения по внешнему виду снега и льда частей водных объектов, которые находятся под крупными мостами. Исследования, проводимые нами в течении ряда лет, показывают, что для мостов крупного города России Воронежа радиус пылевого воздействия под мостами изменяется от 10 до 50-70 м в зависимости от местоположения отдельных участков моста, а также от рельефа территории, метеорологических условий. Прогноз влияния данных мостов на сами поверхностные воды, а также на донные отложения может быть проведен с учетом визуальных наблюдений и по анализу pH снеговых отложений.

Таким образом, исследования снеговых отложений позволяют сделать несколько выводов:

1. Величина pH снега является важным индикатором, позволяющим анализировать закономерности распространения загрязняющих элементов по разрезу и по поверхности, что является основой выработки правильных рекомендаций, научного обоснования систем мониторинга окружающей среды, а также мероприятий природоохранного назначения.

2. Снег является визуальным индикатором экологического состояния среды. Он может быть использован, как для оценок пространственно-временных характеристик загрязнения, так и для прогноза развития эколого-геологической ситуации.

Литература

1. Косинова И.И. Влияние транспортных выбросов на здоровье населения крупных городских агломераций/Косинова И.И., Кустова Н.Р. Наука и техника транспорта. 2007. № 3. С. 65-70.

2. Базарский О.В. Интегральная экологическая модель состояния литосферы и атмосферы вблизи автодорог/ Базарский О.В., Воронкова С.С., Косинова И.И., Межова Л.А. Вестник Воронежского государственного технического университета. 2005. Т. 1. № 7. С. 49-54.

3. Сазонова О.В. Особенности загрязнения снегового покрова в городе Самара/Сазонова О.В., Сергеев А.К., Сухачев П.А., Исакова О.Н., Сухачева И.Ф. Известия Самарского научного центра Российской академии наук, т.17, №2(2), г. Самара, 2015, с.25-29

4. Косинова И.И. Методические рекомендации по проведению инженерных изысканий в Воронежской области/ Под общей редакцией И.И. Косиновой. Воронеж, 2012. 181с.

5. Степанова Н.В. О возможности использования снегохимической съемки в практике санэпиднадзора // Здоровье населения и среда обитания. 2003. № 1(118). С.31–34.

6. Василенко, В.Н., Назаров, И.М., Фридман, Ш. Б. Мониторинг загрязнения снежного покрова. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 181 с.

7. Косинова И.И. Методы эколого-геохимических, эколого-геофизических исследований и рационального недропользования: учеб. пособие / И.И. Косинова, В.А. Богословский, В.А. Бударина – Воронеж: Изд-во Воронеж. Ун-та, 2004. – 281с.

ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКОЛОЗЕМНОГО КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА И ПУТИ ЕЁ РЕШЕНИЯ

Байдукашева К.Е. (Научный руководитель Брылов Д.С.)

catcher-51@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Сегодня общепризнано, что загрязнение окружающей среды является глобальной проблемой и как никогда актуально. Однако, далеко немногие задумываются, что деятельность человека в сфере освоения космоса может привести к появлению нового класса космических объектов – космического мусора. Большая часть этого мусора сосредоточена в околоземном космическом пространстве. С точки зрения астрономии, околоземное пространство – это пространство, практически свободное от объектов, интересующих астрономов. С точки же зрения аэрокосмической службы – это несколько орбитальных режимов для запусков искусственных объектов. Под отходами предполагаются все эти искусственные объекты и их фрагменты в космосе, которые уже неисправны, не функционируют и никогда более не смогут служить никаким полезным целям, но являющиеся опасным фактором воздействия на функционирующие космические аппараты, особенно пилотируемые. За последние 50 лет человечеством было запущено около 6600 спутников, из них 3600 по прежнему вращаются вокруг Земли, а 1000 находится в активном режиме. И, исходя из известной на данный момент информации, в течение последних 35 лет активного освоения окружающего космического пространства в пределах двух тысяч километров над поверхностью Земли накопилось около 3 млн кг различных отходов.

В конце пятидесятых годов были произведены запуски первых искусственных спутников Земли, сразу после этого и возникла проблема засорения околоземного космического пространства «космическим мусором» как чисто теоретическая. Намного позже, 10 декабря 1992 года, после доклада Генерального секретаря ООН под названием «Воздействие космической деятельности на окружающую среду», где указана глобальность данной проблемы, дело приобрело официальный статус на международном уровне.

Актуальность проблемы можно легко проследить, рассмотрев возможные сценария освоения космоса в будущем. Например, так называемый «каскадный эффект», который в среднесрочной перспективе может возникнуть от взаимного столкновения объектов и частиц «космического мусора». И даже с учетом мер по снижению в будущем числа орбитальных взрывов (42 % всего космического мусора) и других мероприятий по уменьшению техногенного засорения, этот эффект может в долгосрочной перспективе привести к катастрофическому росту количества объектов орбитального мусора на низких околоземных орбитах и, как следствие, к практической невозможности дальнейшего освоения космоса. Предполагается, что процесс саморазмножения остатков космической деятельности станет ещё более серьёзной проблемой для человечества, чем сейчас, уже после 2055 года.

Помимо перспективы ограничения человечеству доступа в космос, существует другой очевидный вариант развития событий. Специально поставленные на «Шаттле» эксперименты по регистрации ударов показали, что из тысяч ударов по космическому кораблю 15—50% приходится на частицы мусора. Металлический осколок размером 0,5 мм, летящий со скоростью 10 км/с, может пробить скафандр космонавта. Удар 2-миллиметровой частицы в лобовое стекло «Челленджера» потребовал замены панели остекления. Осколки в 1 см уже чрезвычайно опасны для космических комплексов. Таким образом, космический мусор опасен для пилотируемой космонавтики. Опасны и неконтролируемые взрывы. Энергетика взрывов различна, и от нее зависит количество возникающих обломков и их скорость. Пример такого высокоэнергетичного взрыва – взрыв 1 мая 1991 г. спутника «Nimbus-6», который находился на орбите 16 лет. Этот взрыв породил 400 обломков с минимально удалённой точкой от земли ниже 800 км и максимальной выше 4000 км. Теперь

80% всех искусственных объектов в окрестностях Земли проходит через это растекающееся облако космического мусора.

Ещё одна вытекающая проблема состоит в нарушении физико-химического баланса верхней атмосферы, этой тонко сбалансированной среды, характеризующейся резким падением плотности с высотой, сложным изменением температуры, сложным химическим составом, различными вариациями всех параметров (в зависимости от времени суток, широты, уровня солнечной активности). Так как после каждого запуска в результате работы двигателей в верхнюю атмосферу выбрасывается огромное количество химически активных веществ, а с активных спутников в атмосферу постоянно истекают различные газы, из-за большой скорости аппаратов молекулы газов имеют значительную кинетическую энергию, что резко увеличивает их химическую активность. Также, запуски вызывают также мощные возмущения плотности и температуры атмосферы, порождая акустические волны. Наконец, в результате сгорания ракет ежегодно в земное окружение попадают миллионы частиц и тысячи килограммов алюминиевой пыли. Этот новый класс небесных объектов поставил перед астрономами много специфических задач: для одних они стали значительной помехой при наблюдениях, для других – предметом исследований.

На данный момент существует несколько возможных решений этой проблемы. Многие учёные по всему миру находятся в поисках способа отслеживания обломков и очистки космического пространства. Одна из многих идей состоит в использовании специальных спутников, которые будут захватывать обломки и направлять к поверхности планеты. Также рассматривается вариант сбора ещё пригодных для использования обломков ради вторичного использования, проекты спутников, испаряющих обломки мощным лазерным лучом, или меняющих их орбиту ионными пучками, или наземные лазеры, которые должны тормозить обломки для входа в атмосферу (Laser broom).

Несмотря на это, абсолютно эффективных мер по уничтожению мусора на околоземном космическом пространстве не существует. Однако, одно известно точно: замусоривание ближайшего космического пространства обойдётся нам очень дорого. Если мы хотим по-прежнему иметь доступ к космосу и не потерять ключ к развитию планеты, необходимо принять срочные меры, пока процесс не стал необратим.

Литература

1. <http://epizodsspace.airbase.ru>.
2. <https://phys.org/news/2015-01-space-debris-expert-dangers-orbital.html>
3. <https://www.theguardian.com/science/across-the-universe/2012/oct/04/astronomy-space>
4. <https://www.nasa.gov>
5. <http://www.universetoday.com>
6. <http://www.space.com>
7. <https://ru.wikipedia.org>

S-XIII

**СЕКЦИЯ ГИДРОГЕОЛОГИИ, ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ
И ГЕОКРИОЛОГИИ**

ВАРИАЦИИ И УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ СОСТАВА ПРЕСНЫХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В НЕФТЯНОМ РЕГИОНЕ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Абдуллина А.Р., Галлямов Р.Р., Калкаманова З.Г.

abdullina_albina94@mail.ru, Казанский (Приволжский) Федеральный Университет, КП(Ф)У, Казань, Россия

Основные нефтяные богатства Татарстана сосредоточены в его юго-восточной части, в пределах Восточно-Закамского региона, где эксплуатируются такие уникальные месторождения как Ромашкинское и Ново-Елховское. Зона активного водобмена обладает здесь мощностью 300-350 м и охватывает комплекс пермских и плиоцен-четвертичных образований. Первые отличаются широким спектром фациальных условий формирования – от морских (верхнешельфовых) до континентальных (озерных, аллювиальных и др.). Морские отложения обладают преимущественно карбонатно-терригенным составом и серой окраской, тогда как континентальные – представлены, в основном, песчано-глинистыми пестроцветными образованиями. Важной чертой пермской толщи является ее загипсованность, степень которой нарастает в восточном направлении. Гипсы отмечаются как в виде редких мелких включений, так и отдельных прослоев мощностью до 0,5-1 м, реже более. Плиоцен-четвертичные отложения выполняют палео- и современные речные долины, они представлены песчано-глинистыми образованиями с мощностью до 210 м [1].

В рассматриваемой осадочной толще выделяется ряд водоносных и слабоводоносных комплексов, связанных водообменом по схеме А. Н. Мятиева. Составы подземных вод (ПВ) этих комплексов, при преобладании природных факторов их формирования, обычно имеют бимодальный характер распределения [3, 4]. С одной стороны, это гидрокарбонатные воды с минерализацией до 0,6 г/л, реже более, и общей жесткостью до 7-8 ммоль/л, с другой – гидрокарбонатно-сульфатные и сульфатные воды с минерализацией до 2-3 г/л и общей жесткостью до 20-30 ммоль/л. В первом случае преобладающим гидрогеохимическим процессом является углекислотное выщелачивание карбонатно-терригенных пород, во втором – выщелачивание и растворение гипсов. На участках интенсивного техногенного воздействия также проявлены две основные гидрогеохимические группы ПВ. В одной отмечается повышенная (более 20 %-моль) роль хлоридов, при этом минерализация может достигать 5-10 г/л, а общая жесткость – 40-70 ммоль/л. В другой группе ПВ характеризуются повышенными содержаниями нитратов, здесь минерализация может достигать 2-2,5 г/л, а жесткость – 15-20 ммоль/л. Хлоридные воды пермских отложений отчетливо маркируют контуры крупных нефтяных месторождений, площади развития этих вод составляют многие сотни квадратных км. Их формирование связано, в первую очередь, с процессами утечек попутных нефтяных вод из многочисленных трубопроводов и емкостей хранения [2, 3]. Нитратные ПВ обладают узколокальным распространением, они тяготеют ко многим населенным пунктам, летним загонам скота, складам удобрений.

Количественная оценка роли тех или иных факторов в формировании состава ПВ может быть проведена на основе анализа водных вытяжек, гидрогеохимического моделирования и некоторых других методов исследований. В данной статье рассматриваются результаты аналитических исследований водных вытяжек, приготовленных со всех основных разновидностей почв и пород верхней части разреза на основе дистиллированной воды (табл.). В вытяжках определялись рН, электропроводность, концентрации основных анионов и катионов, а также ряда тяжёлых металлов – Fe, Mn, Cu, Ni, Pb, Zn. Основными аналитическими инструментами выступали ионные хроматографы Dionex-1600 и атомно-абсорбционный спектрометр ContrAA-700.

Анализ таблицы свидетельствует, что даже кратковременное взаимодействие дистиллированной воды с почвами, покровными суглинками и карбонатными породами приводит к появлению гидрокарбонатных кальциевых вод с минерализацией 0,2-0,3 г/дм³. В реальных природных условиях нефтяного региона Татарстана минимальная минерализация

родниковых вод составляет около 0,15 г/дм³, а общая жёсткость – 2,5-3,0 ммоль/дм³. Большая часть нисходящих родников, дренирующих подземные воды верхней части карбонатно-терригенных разрезов вне зон интенсивного техногенного воздействия, характеризуется минерализацией 0,3-0,6 г/дм³ и жёсткостью 4,0-7,0 ммоль/дм³. Отличие этих данных от приведенных в таблице связано с двумя основными причинами. Во-первых, с большей длительностью взаимодействия в системе “вода-порода”; во-вторых, с более высоким парциальным давлением углекислого газа в зоне аэрации и зоне насыщения в сравнении с таковым в атмосферном воздухе. Подтверждением этого является проведенная нами в 2015-2016 гг. газогеохимическая съемка анализатором Ecorobe 5. Если в приземной части атмосферы детектируемая анализатором концентрация углекислого газа составляла 320-400 ppm, то уже на глубине 0,2-0,3 м на уровне почвенного слоя она была не менее 800-900 ppm, доходя участками на глубине до 1,5 м до 100000 ppm. От парциального давления углекислого газа зависит содержание в воде гидрокарбонат-иона. Если в водных вытяжках максимальная концентрация HCO₃⁻ составляла 183 мг/дм³, при преобладающих значениях менее 100 мг/дм³, то в родниковых водах она обычно превышает 250-280 мг/дм³. Повышенное парциальное давление углекислого газа определяет не только более высокие содержания гидрокарбонатов, но и более высокую углекислотную агрессивность подземных вод, что в конечном итоге и определяет более высокие значения минерализации, жёсткости и содержаний практически всех компонентов состава природных вод в сравнении с лабораторными водами (при подготовке водных вытяжек в стандартных атмосферных условиях).

Таблица

Характеристика водных вытяжек

Литотипы	Индекс возраста	Кол-во проб	Минерализация (мг/дм ³)	Жесткость (ммоль/дм ³)
Почва	Q	9	119-264	0,7-2,62
Суглинок	Q	11	84-218	0,36-1,91
Песчаник	P ₂ kz-P ₂ ur	12	55-151	0,36-1,17
Глина	P ₂ kz-P ₂ ur	10	60-163	0,47-1,01
Мергель	P ₂ kz-P ₂ ur	6	128-228	0,8-2,4
Известняк	P ₂ kz	5	131-285	1,1-2,8

Таким образом, основные особенности состава пресных подземных вод в ненарушенных или слабо нарушенных условиях нефтяного региона Татарстана хорошо объясняются взаимодействием атмосферных осадков с породами геологического разреза, при этом максимальной минерализующей ролью характеризуются карбонатные породы, а также чернозёмные почвы и покровные суглинки элювиального и делювиального генезиса.

Литература

1. Геология Татарстана: Стратиграфия и тектоника / Под ред. Б.В. Булова. – М.: ГЕОС, 2003. – 402 с.
2. Гидрогеоэкологические исследования в нефтедобывающих районах Республики Татарстан / Под ред. А. И. Короткова и В. К. Учаева. – Казань: Изд-во НПО “Репер”, 2007. – 300 с.
3. Мусин Р. Х. Техногенные изменения в гидrolитосфере Республики Татарстан // Недропользование XXI век. – 2013. – № 5. – С. 61-66.
4. Мусин Р. Х., Калкаманова З. Г. Формирование состава подземных вод в верхней части гидrolитосферы Восточно-Закамского региона Татарстана // Нефтяное хозяйство. – 2016. – № 2. – С. 18-22.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ФИЛЬТРАЦИИ МЕТОДАМИ ФИЗИЧЕСКОГО И ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Белов К.В., Пономарев А.Д., Черкинская М.А.

kostik-belowne@rambler.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Целью данной работы является сопоставление и анализ депрессионных кривых, полученных методами физического [1, 2, 3] и численного моделирования [4].

Авторы исследования изучали депрессионные кривые в двух случаях:

1) В случае стационарного режима фильтрации без инфильтрационного питания на междуречном массиве, задаваемом на фильтрационном лотке.

2) В случае нестационарного режима фильтрации на различные моменты времени при подпоре в междуречном массиве, задаваемом на фильтрационном лотке, без инфильтрационного питания, под влиянием подъема уровня воды на правой границе.

Уравнение неустановившегося движения грунтовых вод выглядит следующим образом:

$$a \frac{d^2 H}{dx^2} = \frac{dH}{dt}, \text{ где } a \text{ - уровнепроводность, м}^2/\text{сут, } t \text{ - время, сут, } H \text{ - уровень воды, м (1)}$$

Для решения дифференциального уравнения необходимо задать начальные и граничные условия. Нами были построены депрессионные кривые при следующих граничных условиях (основание лотка принималось горизонтальным, а засыпка из песка считалась изотропной по фильтрационным свойствам):

1) В случае стационарного режима фильтрации уровни принимались равными 0.40 и 0.25 м (на правой и левой границах соответственно).

2) В случае нестационарного режима фильтрации уровни принимаются равными 0.40 и 0.25 м до подпора и 0.40 и 0.35 м при подпоре. Уровень воды при этом на правой границе поднимался мгновенно.

Решение уравнения (1) производилось по явной схеме методом конечных разностей на компьютере, подразумевающее замену производных отношением конечных разностей. Для перехода от производных к конечным разностям необходимо дискретизировать (разделить) пространство и время на элементы. Период моделирования (T) делится на элементы Δt , называемые шагами по времени ($\Delta t = \frac{T}{n}$, где n – количество шагов по времени, Δt – продолжительность одного шага); пространство (в нашем случае решалась одномерная задача по оси x , путь фильтрации L) разбивается на элементы длиной Δx ($\Delta x = \frac{L}{n}$, где n – количество блоков, Δx – длина одного блока).

Преобразовав и решив уравнение (1) относительно $H_{i,t+1}$ (неизвестный уровень в i -ом сечении на следующий момент времени), получим уравнение вида:

$$H_{i,t+1} = \frac{K \cdot \Delta t}{2 \cdot \mu \cdot \Delta x^2} ((H_{i-1,t})^2 - 2 \cdot (H_{i,t})^2 + (H_{i+1,t})^2) + (H_{i,t}) \quad (2)$$

где $H_{i-1,t}$, $H_{i,t}$ и $H_{i+1,t}$ – известные уровни воды в сечениях в $i-1$, i и $i+1$, Δx – шаг по оси x , μ – водоотдача (емкость), д.е., K_{ϕ} – коэффициент фильтрации, м/сут, Δt – продолжительность одного шага, сут.

Решение уравнения (2) производилось на компьютере для чего на языке программирования QBasic была написана программа. В результате расчета получены следующие результаты (табл. 1).

Таблица 1 Результаты моделирования при неизменяющихся уровнях на границах междуречного массива. шаг по времени 66 секунд

№ шага по времени	Время от начала моделирования, сек	Уровни в сечениях, м											
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1,0	
0	0	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.25
7	399	0.4	0.361	0.329	0.309	0.302	0.300	0.299	0.296	0.288	0.273	0.25	

100	6580	0.4	0.386	0.373	0.359	0.344	0.330	0.315	0.299	0.283	0.267	0.25
423	28047	0.4	0.387	0.374	0.361	0.347	0.333	0.318	0.302	0.286	0.268	0.25

Анализируя данные в таблице 1 можно видеть, что начиная с 100 шага по времени (6580 секунд) значения уровней практически не изменяются.

При подъеме уровней на одной из границ процесс стационарной фильтрации нарушается. Авторы работы поставили своей целью построить депрессионные кривые на различные моменты времени при различных значениях водоотдачи (0,01, 0,1 и 0,2 д.е.). В основу численного решения была положена та же программа с некоторыми изменениями. Значения уровней до начала подпора были взяты, исходя из результатов решения задачи в стационарной постановке. Результаты моделирования представлены в табл. 2.

Таблица 2. Результаты моделирования при подпоре на правой границе междуречного массива при различной величине водоотдачи.

№ шага по времени	д, д.е.	, сек	Уровни в сечениях, м										
			0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1,0
41	0,01	230	0.400	0.390	0.380	0.370	0.362	0.355	0.350	0.348	0.347	0.348	0.350
4	0,1		0.400	0.388	0.375	0.362	0.348	0.334	0.319	0.305	0.300	0.316	0.350
3	0,2		0.400	0.388	0.375	0.362	0.348	0.334	0.319	0.304	0.295	0.310	0.350
262	0,01	1497	0.400	0.395	0.390	0.386	0.381	0.376	0.371	0.366	0.361	0.355	0.35
26	0,1		0.400	0.388	0.376	0.365	0.355	0.346	0.340	0.338	0.340	0.344	0.35
14	0,2		0.400	0.388	0.375	0.362	0.349	0.337	0.328	0.324	0.327	0.337	0.35
474	0,01	2707	0.400	0.395	0.391	0.386	0.381	0.376	0.371	0.366	0.361	0.355	0.350
47	0,1		0.400	0.390	0.381	0.372	0.364	0.358	0.353	0.350	0.349	0.349	0.350
25	0,2		0.400	0.388	0.376	0.365	0.354	0.345	0.339	0.337	0.339	0.344	0.350
799	0,01	>20000	0.400	0.395	0.391	0.386	0.381	0.376	0.371	0.366	0.361	0.355	0.350
473	0,1		0.400	0.395	0.391	0.386	0.381	0.376	0.371	0.366	0.361	0.355	0.350
237	0,2		0.400	0.395	0.390	0.386	0.381	0.376	0.371	0.366	0.360	0.355	0.350

Анализируя данные в таблице 2 можно видеть, что величина водоотдачи в значительной степени влияет на время, при котором достигается стационарный режим фильтрации. При меньшей водоотдаче, пласту (засыпке) требуется в несколько раз меньше времени для насыщения водой, поэтому депрессионная кривая уже на 230 секунде практически достигла стационарного положения.

Для заверки результатов расчета уровней при стационарном и нестационарном режимах, проведено физическое моделирование процессов фильтрации на фильтрационном лотке. Выявлена неудовлетворительная сходимость фактических значений уровня с модельными при стационарном режиме фильтрации. При повышении уровня до 0,35 м расхода практически отсутствуют.

Литература

1. Вевиоровская М.А., Кравченко И.П., Румянцев С.А. Метод гидравлических аналогий В.С. Лукьянова и метод электрогидродинамических аналогий Н.Н. Павловского применительно к фильтрационным расчетам. Москва, Издательство Московского Университета, 1962.
2. Жернов И.Е., Павловец И.Н. Моделирование фильтрационных процессов. Киев, «Виша школа», 1976.
3. Каменский Г.Н. Основы динамики подземных вод. Второе переработанное и дополненное издание. Государственное издательство геологической литературы комитета по делам геологии при СНК СССР., Москва, 1943.
4. Лукнер Л., Шестаков В.М. Моделирование геофильтрации, Москва, «Недра», 1976.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРМАЛЬНЫХ ВОД В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Байкадамова А.М.

ainurchuk90@mail.ru, Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Алматы, Республика Казахстан

Сегодня, в мире имеется определенный положительный опыт комплексного освоения термальных подземных вод. Наиболее широко эти воды используются во многих странах для теплоснабжения, бальнеологии и в рекреационных целях.

Термальные энергоресурсы, как и другие виды возобновляемых источников энергии, дают возможность удовлетворить практически любого потребителя по потенциалу и качеству энергии. Но в экономическом отношении, лишь в области производства электроэнергии и обеспечения потребностей в теплоте среднего и низкого потенциалов они могут конкурировать с невозобновляемыми энергоресурсами.

Актуальность системного освоения ресурсов подземных вод Республики Казахстан возрастает при решении проблем острого дефицита воды, глобальной энергетической безопасности и исчерпаемости природных ресурсов.

Наиболее важными для решения проблемы водного дефицита представляются пресные и слабосолоноватые подземные воды, пригодные для использования.

Для обеспечения же энергетической безопасности государства в Стратегии «Казахстан-2050» отмечается необходимость развивать производство нетрадиционных источников энергии. Среди которых геотермальная энергия – тепло, образующееся естественным путем в недрах Земли, занимает второе место, уступая лишь солнечной энергии.

Изучение возможностей использования геотермальных вод позволит перейти с технологии простого сжигания органических ископаемых на технологии использования возобновляемой экологически чистой энергии, что является весьма актуальным для Казахстана.

Энергетический потенциал геотермальных ресурсов, залегающих на глубинах до 3 км составляет, по оценкам специалистов, 180 млн. т.у.т (тонна условного топлива) в год. Из этого потенциала около 20 млн. т.у.т пригодны для освоения. Экономический потенциал ресурсов теплоэнергетических вод и пароводяных смесей оценивается в 115 млн. т.у.т в год при использовании геоциркулярной технологии. По оценке специалистов из геотермальной энергии теоретически может быть получено 16,9 млрд. кВт/час или почти 2 % производства электроэнергии в России [1].

По итогам более чем пятидесятилетних исследований гидрогеотермальных ресурсов в Казахстане, пробурено около сотни поисково-разведочных скважин, вскрывших термальные воды с кондиционными характеристиками по дебитам, температуре и минерализации, газовому и химическому составу, и выявлена перспективность использования геотермального энергетического потенциала.

Естественные запасы гидрогеотермальных ресурсов Казахстана с температурой от 40 до более 100 °С сопоставимы с ресурсами традиционных топливных источников и оцениваются в $10,3 \cdot 10^{12}$ м³ по воде и в $680 \cdot 10^9$ Гкал, или 2846 ЕДж, по теплу, что эквивалентно $97 \cdot 10^9$ т.у.т. Для сравнения: прогнозные запасы углеводородного сырья Казахстана составляют около 12 млрд т нефти и конденсата (17,2 млрд т.у.т.) и около 6-8 трлн м³ газа (7-9,2 млрд т.у.т.). Общие геологические запасы и прогнозные ресурсы угля в республике оцениваются в 150 млрд т (101,0 млрд т.у.т) [2].

Наиболее богатыми для добычи термальных подземных вод с температурой от 40 до 100 °С и выше являются территории южного, юго-восточного и западного Казахстана. Одним из наиболее перспективных участков является Жаркентское месторождение термальных вод.

Жаркентский артезианский бассейн приурочен к одноименной депрессии в восточной части Илийской впадины. Термальные подземные воды здесь связаны с образованиями от мелового до триасового возраста.

Меловой термоводоносный комплекс является наиболее перспективным для эксплуатации. Глубина залегания его кровли увеличивается от предгорий к осевой части впадины от 20.150 до 3300 м и более.

На предгорной равнине хребта Кетмень термальные воды залегают на глубине 300-600 м. Воды пластовые, напорные. Уровни установлены на 20-70 м выше поверхности земли. Производительность скважин на самоизливе 9000-12000 м³/сут. Воды обычно пресные (до 1 г/дм³). Пластовая температура воды 20-60 °С.

В центральной части артезианского бассейна термоводоносный комплекс опробован на глубине 1400-2900 м. Воды высоконапорные, уровни устанавливаются на 70-240 м выше поверхности земли, расходы скважин на самоизливе 1900-5200 м³/сут. Минерализация воды менее 1 г/дм³ при гидрокарбонатно-сульфатном и хлоридно-гидрокарбонатном натриевом составе. Температура воды на устье скважины составляет 47-96 °С. Потенциальные запасы термальных вод с температурой 40-120 °С при фонтанной эксплуатации оценены в 51 тыс. м³/сут. по воде и 927 тыс. Гкал/год по теплу (132 тыс. т.у.т./год), а при насосной эксплуатации – 206 тыс. м³/сут. по воде и 3,4 млн Гкал/год по теплу (485 тыс. т.у.т./год).

В центральной части бассейна по двум эксплуатационным участкам (Приилийский и Усекский) оперативные эксплуатационные запасы термоминеральных вод утверждены в количестве 4500 м³/сут.

Триасовый и юрский термоводоносные комплексы опробованы в южной половине Жаркентского бассейна. Глубина их залегания варьирует от 250-400 м в предгорьях до 4000-4500 м в центральной части. Водообильность комплекса довольно изменчива, дебиты скважин на самоизливе изменяются от 110 до 4700 м³/сут. Минерализация воды колеблется от менее 1 до 3 г/дм³, а химический состав – от гидрокарбонатного кальциевого и хлоридно-гидрокарбонатного кальциево-натриевого до хлоридного натриевого.

Температура воды триасового и юрского термоводоносных комплексов на изливе составляет 38-78 °С. По расчетам температура по подошве термоводоносных комплексов в зависимости от глубины залегания варьирует от 40-75 до 155-165 °С.

Потенциальные запасы термальных вод с температурой 40-150 °С при фонтанной эксплуатации оценены в 63 тыс. м³/сут. по воде и 1,2 млн Гкал/год по теплу (171 тыс. т.у.т./год), а при насосной эксплуатации – 247 тыс. м³/сут. по воде и 4,0 млн Гкал/год по теплу (576 тыс. т.у.т./год).

Эффективность использования термальных вод Жаркентского артезианского бассейна была обоснована и подтверждена многочисленными научно-производственными исследованиями Институт гидрогеологии и геоэкологии имени У.М. Ахмедсафина и ряда других научно-исследовательских и производственных организаций.

Сегодня в Республике Казахстан есть возможность без больших затрат начать эксплуатацию существующих самоизливающихся геотермальных скважин. В зависимости от химического состава и минерализации термальные воды можно использовать для получения электроэнергии, отопления и горячего водоснабжения жилых и производственных помещений, теплично-парниковых комплексов, бальнеологии.

В настоящее время, при переходе страны в направлении «зеленой экономики» практическая реализация проектов по освоению геотермальных ресурсов на перспективных площадях Южно-Казахстанской и Алматинской областей представляет возможность обоснования на конкретных примерах экономической, социальной и экологической эффективности и преимущества комплексного использования термальных вод.

Литература

1. Акылбекова А.Ж., Кан С.М. «Отчет о научно-исследовательской работе создание комплекса производства тепловой и электроэнергии на основе геотермальной энергии Жаркентского месторождения геотермальных вод в Алматинской области» Институт гидрогеологии и геоэкологии имени У.М. Ахмедсафина, 2015 г.

2. Абыкаев Н.А., Кузнецов О.Л., Бектурганов Н.С. «Проект Концепции стратегии устойчивой энергетики будущего Казахстана до 2050 года» Вестник Казахстанской Национальной Академии естественных наук. – 2013. – № 2. – С. 16-66.

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ АРХЕОЛОГО-ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ПАМЯТНИКА ДИВНОГОРЬЕ 9

Вязкова О.Е.

geomusik@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Дивногорский историко-археологический природно-ландшафтный музей-заповедник (Лискинский район Воронежской области) – уникальная территория, являющаяся сосредоточием природных и историко-культурных памятников. С 1992 г. автор занималась инженерно-геологическими исследованиями условий создания, эксплуатации и сохранения в современных условиях средневековых архитектурно-археологических памятников. К ним относятся Маяцкое городище и селище IX-X вв. и два пещерных храма XVI в. (храм Иконы Сицилийской Божьей Матери и храм Рождества Иоанна Предтечи). Все они приурочены к верхней части склона крутого правого берега рек Дона и Тихой Сосны, сложенной пясчистым мелом турон-коньякского возраста. Кроме перечисленных памятников, на территории заповедника известен Маяцкий могильник, находящийся в склоновых образованиях одного из оврагов, расположенных юго-восточнее городища.

В 2004 г. в правом борту оврага, неподалёку от Маяцкого могильника, в ходе археологической разведки были обнаружены кости лошадей. С 2008 г. начались ежегодные археологические раскопки силами экспедиции Липецкого государственного педагогического университета под руководством Бессуднова А.Н. За девять лет собран огромный археологический и палеонтологический материал, на основании анализа которого был выделен верхнепалеолитический памятник Дивногорье 9. К его изучению привлечены специалисты очень разных естественнонаучных направлений: геолого-геоморфологического, палеопочвоведческого и палинологического, зоологического и зооархеологического, изотопного и радиоуглеродного [7, с. 73].

Геологическое строение в пределах археологического раскопа изучено и задокументировано очень подробно, что отражено в многочисленных научных трудах [1-9 и многих других]. В многослойной толще заполнения оврага выявлено на данный момент семь уровней костей лошадей, возраст которых по радиоуглеродному анализу определяется в диапазоне от 13 до 14,5 тыс. лет [2, с. 73]. Важным обстоятельством является то, что каждый следующий уровень костей моложе предыдущего, то есть накопление костей шло синхронно с геологическим процессом заполнения оврага. На небольшом по площади фрагменте оврага обнаружено уже более 70 останков лошадей, многие из которых находятся в анатомическом порядке и не повреждены ни людьми, ни животными, о чем свидетельствует отсутствие следов погрызов и порезов на костях. Только к уровню 2 залегания костей приурочено скопление каменных орудий труда, датируемых поздним палеолитом.

Удивительно, но при такой изученности, обеспеченности материалами самых разнообразных исследований, до сих пор отсутствует единая точка зрения на формирование костяка, а также на его «назначение». Так, например, была выдвинута гипотеза о том, что скопление костей – результат загонной охоты древнего человека [8, с. 29]. Только как при этом объяснить сохранность костей и их порядок, свидетельствующие о быстрой гибели и захоронении туши животного?

Одна из проблем изучения памятника заключается в том, что дно раскопа находится на уровне современного тальвега оврага, мощность отложений в котором неизвестна. И ещё. Никто не задаётся вопросом реконструкции истории развития крупной овражно-балочной системы, в которой находится и костяк и более поздний Маяцкий могильник, в «допозднепалеолитический» период времени. Как овраг рос, почему имеет именно такую форму, когда у него начали развиваться те или иные ответвления, какие процессы доминируют в природно-археологической системе в наше время? А ответы на эти, непрямые вопросы пролили бы свет на многое...

Взгляд инженера-геолога, привыкший изучать взаимодействия и рассматривающий любой памятник как систему, позволяет выделить несколько моментов важных для дальнейшего исследования. Климат района изменялся за прошедшие тысячелетия неоднократно. В период накопления костища преобладали травянистые полынные сообщества. Овраг был зоной эвакуации атмосферных осадков, в нём всегда были более влажные грунты и сочные травы. Этим объясняется постоянное «притяжение» лошадей к его днищу. По оврагам тогда, как и в настоящее время, проходили селевые потоки, которые внесли существенный вклад в заполнение оврага. Кстати, мощный сель, прошедший летом 2001 г., не только серьёзно затопил хутор Дивногорье, но и размыл породы в изучаемом овраге, после чего обнажились кости лошадей. Важно, что сели возникают после второго сильного дождя подряд. Осадки первого дождя впитываются в грунт, который теряет связность. Второй дождь уносит размокший грунт в понижения, где пасутся лошади, которые при весе около 500 кг вязнут в размокшем грунте и не могут покинуть днище оврага быстро, вследствие чего гибнут в волне селя.

Литература

1. Бессуднов А.А., Бессуднов А.Н. Новые верхнепалеолитические памятники у хутора Дивногорье на Среднем Дону // РА. 2010. № 2. С. 136–145.
2. Бессуднов А.А., Бессуднов А.Н. Особенности разнофункциональных позднелеолитических памятников в Дивногорье /Дивногорский сборник: Труды музея-заповедника «Дивногорье». Вып. 3. Под ред. А.З. Винникова, М.И. Лыловой; Природный, архитектурно-археологический музей-заповедник «Дивногорье». – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2012. С. 73-77.
3. Бессуднов А.Н., Бессуднов А.А., Бурова Н.Д., Лаврушин Ю.А., Спиридонова Е.А. Некоторые результаты исследований палеолитических памятников у хутора Дивногорье на Среднем Дону (2007–2011 гг.) // КСИА. 2012. № 227. С. 144–154.
4. Бессуднов А.Н., Зарецкая Н.Е., Панин А.В., Кузнецова Т.В., Бессуднов А.А., Бурова Н.Д. Особенности и хронология формирования тафоценоза лошадей в Дивногорье (бассейн Среднего Дона) // VIII Всерос. совещ. по изучению четвертичного периода: «Фундаментальные проблемы квартера, итоги изучения и основные направления дальнейших исследований» (Ростов-н/Д., 10–15 июня 2013 г.). Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2013. С. 70–72.
5. Бессуднов А.Н., Сычева С.А., Бессуднов А.А., Лаврушин Ю.А., Чепалыга А.Л., Садчикова Т.А. Геоархеологические памятники Дивногорье-9 и -1 (палеопочвы и отложения МИС-2) // Путеводитель научных экскурсий XII Междунар. симп. и полевого семинара по палеопочвоведению «Палеопочвы, педоседименты и рельеф как архивы природной среды» (10–15 августа, 2013, Курская и Воронежская обл.). М.: Изд-во ИГ РАН, 2013. С. 94–103.
6. Бессуднов А.Н., Бессуднов А.А., Зарецкая Н.Е., Кузнецова Т.В., Нечушкин Р.И., Тиунов А.В. Некоторые результаты естественно-научных исследований памятников Дивногорской группы поздней поры верхнего палеолита //Труды IV (XX) Всероссийского археологического съезда в Казани. – Казань: Отечество, 2014. С. 302-306.
7. Бессуднов А.Н., Бессуднов А.А. Направление комплексных исследований палеолитических памятников в Дивногорье /Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: История. Политология. 2016. Т. 37. № 1 (222). С. 73-81.
8. Лаврушин Ю.А., Бессуднов А.Н., Спиридонова Е.А., Кураленко Н.П., Холмовой Г.В., Бессуднов А.А. Дивногорье (Средний Дон): природные события времени финального палеолита // БКИЧП. № 70. М.: ГЕОС, 2010. С. 23–34.
9. Лаврушин Ю.А., Бессуднов А.Н., Спиридонова Е.А., Холмовой Г.В., Джалл Э.Дж.Т., Ходжинс Г.В.Л., Кузьмин Я.В., Кураленко Н.П. Высокорастворимая последовательность местных природных событий в центре европейской части России 15–13 тыс. л.н. (14С-возраст) //Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Сер. Геология. 2011. №2. С.26-3

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БИТУМОНОСНЫХ ПЕСЧАНИКОВ АШАЛЬЧИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ИХ ПАРОВОЙ РАЗРАБОТКИ

Габделвалиева Р.Р., Королёв Э.А.

r.hanipova@mail.ru, Институт геологии и нефтегазовых технологий КФУ, Казань, Россия

Истощение разведанных запасов нефтяных месторождений стимулирует нефтяные компании к разработкам залежей нетрадиционных видов углеводородов. На территории Республики Татарстан одним из направлений их деятельности является добыча высоковязких нефтей и природных битумов [4]. Отработка технологий по извлечению последних осуществляется на примере Ашальчинской группы битумных месторождений, приуроченных к терригенным отложениям уфимского яруса нижнего отдела пермской системы [2]. Выбор этих месторождений для апробирования методов нефтедобычи обусловлен небольшой глубиной залегания (70-200 м) битуминозных пластов от поверхности Земли, что снижает затраты на бурение скважин. Битумные пласты не выдержаны по простиранию, образуют небольшие по площади рассеянные скопления в дельтовых отложениях шешминского горизонта на западном крыле Южно-Татарского свода. Продуктивные битумоносные пласты локализованы в пачке песчаника шешминского горизонта, породами-покрышками являются «лингуловые» глины байтуганского горизонта. Битумоносные пласты песчаников характеризуются изменчивыми коллекторскими свойствами и неоднородной нефтенасыщенностью. Наиболее высокие показатели емкостно-фильтрационных параметров и битуминозности отмечаются в сводовых частях малоамплитудных поднятий, наименьшие – в седловинах между ними.

В настоящее время для добычи природных битумов на Ашальчинском месторождении апробируется технология гравитационного дренажа с применением пара (SAGD) [1]. В соответствии с этой технологией, бурятся две горизонтальные скважины, стволы которых параллельны друг другу, при этом вышележащая является нагнетательной, нижележащая – добывающей. Закачиваемый пар в битумном пласте образует паровую камеру, где происходит разогрев углеводородов. Под действием силы тяжести разогретый битум вместе с конденсированной водой стекает вниз к добывающей скважине, откуда затем поднимается на поверхность.

Образующийся водяной конденсат в паровой камере и создающийся вокруг скважин направленный фильтрационный поток не могут не оказывать влияние на породы-коллекторы. В работе Э.А. Королёва с соавторами [3] было показано, что воздействие водяного пара на битуминозные песчаники, помимо вымывания из них легких и средних фракций углеводородов, способствует понижению рН поровых растворов, активизирует растворение карбонатного цемента и вынос тонкодисперсных минеральных частиц. Подобные процессы, очевидно, должны приводить к снижению прочностных свойств пород-коллекторов, следствием чего будут являться изменения условий разработки битумных пластов.

В рамках этой концепции было проведено моделирование динамики изменения механических свойств битумсодержащих песчаников во времени. Эксперимент проходил следующим образом. Из керна битумоносного пласта песчаника выпиливались кубики со сторонами 2,5x2,5x2,5 см, которые помещались в водяную баню. Через определенные промежутки времени в лаборатории проводились испытания образцов на растяжение (R_p) и одноосное сжатие ($R_{сж}$).

Результаты моделирования показали, что длительность воздействия водяного пара на битумсодержащие породы приводит к прогрессирующему уменьшению их прочностных характеристик (табл.). Причем наиболее интенсивно этот процесс протекает в первые 50 часов. В этом интервале времени падение прочности песчаников составляет 40-50% от исходной, затем этот процесс замедляется. Подобная тенденция обусловлена прогрессирующим уменьшением сил сцепления (С) в породах за счет выщелачивания кальцитового це-

мента. На начальных этапах, когда воздействию конденсата водяного пара доступна вся поверхность образца, процесс растворения кальцита идет с высокой скоростью. Затем начинает растворяться кальцит, находящийся внутри образца, куда доступ конденсату затруднен. По мере удаленности кальцита от поверхности теплового воздействия скорость выщелачивания уменьшается, следствием чего является снижение интенсивности падения прочностных характеристик песчаников во времени.

Таблица

Механические свойства битумоносных песчаников Ашальчинского месторождения

Параметры измерения	Время воздействия водяного пара на битуминозные песчаники, часы			
	0	50	100	200
Песчаник равномерно битуминозный слабосцементированный				
$R_{сж}$, МПа	2,75	1,25	Развалился	
R_p , МПа	0,11	0,05		
C , МПа	0,45	0,21		
Песчаник равномерно битуминозный прочносцементированный				
$R_{сж}$, МПа	36,00	22,50	16,50	15,75
R_p , МПа	1,44	0,90	0,66	0,63
C , МПа	5,94	3,71	2,72	2,61
Песчаник пятнисто битуминозный прочносцементированный				
$R_{сж}$, МПа	42,33	26,48	23,75	19,25
R_p , МПа	2,49	1,03	0,95	0,77
C , МПа	7,78	4,32	3,92	3,14

Изучение динамики изменения механических свойств различных по степени битумонасыщенности песчаников Ашальчинского месторождения показало, что наименее устойчивыми к воздействию водяного пара являются их слабосцементированные разновидности. Учитывая, что скважины, в соответствии со схемой разработки битумной залежи, закладываются в наиболее битумонасыщенных, разуплотненных интервалах, можно ожидать существенное падение прочностных характеристик песчаных коллекторов в процессе извлечения углеводородов. Это будет приводить к разрыхлению песчаников и суффозионному выносу минеральных частиц фильтрационным потоком в добывающие скважины. Итогом будет являться разрушение призабойной зоны пласта, поступление песка в добывающие скважины и, как следствие, кольматаж и износ подземного оборудования.

Литература

1. Ибатуллин Р.Р., Амерханов М.И., Ибрагимов Н.Г., Хисамов Р.С., Фролов А.И. Развитие технологии парогравитационного воздействия на пласт на примере залежи тяжелой нефти Ашальчинского месторождения // Нефтяное хозяйство, 2007, № 7, с. 40-42.
2. Королёв Э.А., Бахтин А.И., Ескин А.А., Ханипова Р.Р. Постседиментационные изменения песчаных коллекторов Ашальчинского битумного месторождения // Нефтяное хозяйство, 2016, №10, с. 26-28.
3. Королёв Э.А., Ханипова Р.Р., Бариева Э.Р. Прогноз преобразования битумоносных песчаников Ашальчинского месторождения при использовании технологии парагравитационного дренажа // Международный научно-исследовательский журнал, 2016, №5-6(47), с. 85-86.
4. Романов Г.В. О целевой республиканской программе комплексного освоения месторождений тяжелых нефтей и природных битумов Республики Татарстан // Георесурсы, 2012, № 4 (46), с. 34-36.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОЦЕССА КОЛЬМАТАЦИИ НА ПРОНИЦАЕМОСТЬ ПОРИСТОЙ СРЕДЫ

Гараева А.Н., Храмченков М.Г.

Anastya-solnce@mail.ru, Казанский (Приволжский) федеральный университет,
Казань, Россия

Введение. В данной работе рассматривается один из возможных механизмов изменения фильтрационных свойств в пористой среде за счет кольматации порового пространства глинистыми частицами. Данные частицы могут поступать из-за закачки некондиционной воды в нагнетательные скважины, из-за избыточного давления в буровой колонне возможно проникновение компонент бурового раствора в околоскважинную зону пласта и создание в призабойной зоне больших градиентов давления, вызывающих суффозию мелкодисперсной фракции с ее последующим оседанием по мере удаления от скважины. Эксперимент проводился в два этапа: на набивных малых песчаных образцах, для изучения изменения проницаемости на микротомографе $\nu|tome|x s 240$ (GE Phoenix X-ray, Germany) и на терригенных кварцевых коллекторах Ивинского нефтяного месторождения, на приборе-жидкостной пермеаметр ПИК-ПГ.

Первый этап эксперимента – на набивных песчаных образцах. Были подготовлены четыре пробы воздушно-сухого песка с разной фракцией. Подготовка проб проводилась согласно ГОСТу 25584-90. По вещественному составу песок – олигомиктовый. Первоначальную пористости грунта определяли расчетным путем и на микротомографе $\nu|tome|x s 240$ (GE Phoenix X-ray, Germany). Фильтрующейся жидкостью готовили из глинистой породы с выделением глинистых частицы с размером $<0,005$ мм и удалением органической и карбонатной составляющей и часть глинистой фракции изучена методами рентгеновского фазового анализа для определения минералогического состава глинистой фракции. Фильтрация проводилась на самодельном оборудовании. По мере фильтрации глинистого раствора с частицами $<0,005$ мм через песчаный образец наблюдалось изменение скорости фильтрации в течение опыта фильтрации. После определенного момента скорость фильтрации снизилась так, что частицы суспензии частично перестали проникать в пористую среду, а на поверхности фильтруемой пористой среды начиналась формироваться внешняя фильтрационная корка. Визуальный минералогический анализ при помощи бинокулярного микроскопа Carl Zeiss-Germany показал, что наибольшее осаждение наблюдалось на зёрнах с неровной и шероховатой поверхностью. Повторное обследование фильтрационной трубки на микротомографе $\nu|tome|x s 240$ (GE Phoenix X-ray, Germany) показало, что визуально осаждения нет, но есть изменение пористости грунта в расчетной характеристике.

Второй этап эксперимента – проводился на терригенных образцах Тавельского нефтяного месторождения. По минеральному составу образец представлен: песчаником светло-серым, кварцевым, с однородной текстурой. Микроструктура породы псаммитовая, мелко-среднезернистая, текстура – однородная. Песчаник на 90-95% сложен обломочной компонентой, на 5-10% – цементирующим материалом. Песчаник содержит 10-15% пор. Поры межзерновые, сообщающиеся, размером 0,05-0,1 мм. Перед проведением фильтрационных исследований образцы кернов предварительно высушивались до постоянной массы в сушильном шкафу при температуре 105 С. Далее образцы насыщались вакуумированием дистиллированной водой. Подготовка фильтрующейся жидкости так же проводилась, как и для песчаных образцов. Фильтрация проводилась в два этапа: с прокачкой дистиллированной воды для расчета проницаемости образца по воде и с прокачкой глинистой суспензии с размером частиц $<0,005$ мм. Во время фильтрации глинистого раствора с частицами $<0,005$ мм через терригенный коллектор эффективная пористость снизилась, сняв с установки керны, на поверхности фильтруемой пористой среды сформировалась внешняя фильтрационная корка с массой 0,25-0,20 грамм. Для интерпретации опытных данных предложена математическая модель.

Математическая модель. Кольматацию можно рассматривать в рамках модели массообмена между жидкой и твердой фазой при фильтрации [1, 2], с детализацией вида функции источника/стока для скорости массообмена [3]. Уравнение непрерывности в этом случае имеет вид

$$(1-m)\rho^{-1} \frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial \theta}{\partial t} + \operatorname{div} \mathbf{q} = \frac{(1-m)}{V_s} \frac{\partial V_s}{\partial t}. \quad (1)$$

Здесь θ – дилатансия [4], \mathbf{q} – скорость фильтрации, m – пористость, V_s – объем твердой фазы в составе представительного элемента объема, ρ – плотность флюида. Тогда уравнение массообмена для процесса кольматации имеет вид [3]

$$\beta_{sc} = \frac{\rho_s(1-m)}{V_s} \frac{\partial V_s}{\partial t}; \quad \beta = \text{const}. \quad (2)$$

Результаты расчетов по модели показали хорошее совпадение с данными опытов.

Выводы по изучению влияния процесса кольматации в пористых средах:

1. Проведенные исследования показали, что наиболее информативным методом исследования особенностей процесса осаждения частиц при фильтрации является наблюдение за изменением коэффициента фильтрации от времени;
2. Томографический и весовой метод определения характеристик процесса переноса и осаждения глинистых частиц при фильтрации оказались менее полезными для целей исследования особенностей процесса;
3. Процесс переноса и осаждение глинистых частиц в пористой среде описывается уравнением фильтрации и массообмена в деформируемой пористой среде со скелетом переменной массы;
4. Проведены расчеты по модели. По результатам расчетов и их сравнения с экспериментальными данными продемонстрировано хорошее согласие расчетных и экспериментальных данных.

Литература

1. Jaeger J.C., Zimmerman R.W. *Fundamentals of Rock Mechanics*, 4th ed. Oxford, Wiley, 2007
2. Khrumchenkov M., Khrumchenkov E. A new approach to obtain rheological relations for saturated porous media // *International Journal of Rock Mechanics & Mining Sciences*. 72 (2014). – P. 49–53.
3. Рыжиков Н.И. Экспериментальное исследование динамики захвата частиц и изменения проницаемости при фильтрации суспензии через пористую среду // Дис. канд. физ.-мат. наук, 2014, 150 с.
4. Nikolaevskiy N.V. *Geomechanics and fluid dynamics*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers; 1996.

ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОДЗЕМНЫХ ВОД РАВНИННОГО КРЫМА В НЕРАСПРЕДЕЛЕННОМ ФОНДЕ НЕДР

Горобцов Д.Н., Никулина М.Е.

dngorobtsov@mail.ru, nikulinamari93@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Питьевое и техническое водоснабжение городов, промышленных предприятий, сельскохозяйственных территорий Республики Крым осуществляются в основном за счет подземных вод. С каждым годом эта потребность возрастает и возникает вопрос их рационального использования в дальнейшем. В ряде районов в связи с интенсивной эксплуатацией подземных вод создается угроза истощения запасов и ухудшения их качества. При этом многие централизованные водозаборы (расчетный срок эксплуатации которых истек в 80-90-х годах прошлого столетия) работают в сложных условиях. Увеличивается техногенная нагрузка на территорию, меняется экологическая и водохозяйственная обстановка, а также гидрогеологические условия. Все это приводит к изменению величины реальных эксплуатационных запасов подземных вод. Растет разрыв между общей величиной подсчитанных и состоящих на государственном учете запасов и реальным водоотбором, что приводит к крайне низкой достоверности прогноза состояния подземных вод по сравнению с фактически наблюдаемым. Это противоречие существенно усложняет проблему недропользования при выдаче лицензий на добычу подземных вод и освоении предоставленных в пользование для этих целей участков недр [1].

В рамках государственной программы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов на 2015-2017 годы по всей территории Республики Крым производится переоценка запасов подземных вод. В свою очередь, воссоединение Крыма с Российской Федерацией требует приведения эксплуатационных запасов подземных вод в соответствие с действующим законодательством. В связи с этим была проведена оценка современного состояния месторождений нераспределенного фонда недр (НФН) на территории Равнинного и частично Предгорного Крыма. Площадь работ охватывала центральную, западную и северо-восточную части территории Крымского полуострова.

В соответствии с Временным регламентом проведения работ, к нераспределенному фонду были отнесены месторождения питьевых и технических подземных вод, в пределах которых предоставлены в установленном законодательством о недрах порядке локальные участки недр для добычи подземных вод с разрешенным в условиях лицензий водоотбором, существенно меньшим (в сумме до 20%) общей величины утвержденных и учитываемых запасов месторождения [2].

На основе анализа информации о современном состоянии месторождений подземных вод (МПВ), было выделено 7 участков, которые можно классифицировать как нераспределенный фонд недр. Помимо этого, по результатам отчетности по статистической форме № 4-ЛС [3] было выделено 10 локальных участков недр, где разрешенный лицензией на пользование недрами водоотбор существенно меньший (в сумме до 20%) общей величины утвержденных запасов участка месторождения.

Оценка состояния МПВ в нераспределенном фонде с целью приведения их запасов в соответствие с действующим законодательством и нормативными правовыми документами производилась на основе СанПинов, гигиенических нормативов, а также методических рекомендаций и соответствующих положений.

В общем виде оценка выполнялась поэтапно и включала в себя [2]:

1. Сбор информации о состоянии месторождений питьевых и технических подземных вод и их запасов в НФН.

- 1.1 Формирование предварительного перечня месторождений питьевых и технических подземных вод НФН.

- 1.2. Анализ пакета материалов по лицензиям, выданным на локальные участки недр в пределах предварительно включенных в перечень МПВ НФН.
2. Обследование месторождений питьевых и технических подземных вод в НФН.
 - 2.1. Гидрогеологическое обследование площадей МПВ НФН (первичное и повторное).
 - 2.2. Топографическая съемка в расчетных границах 2-го пояса ЗСО.
 - 2.3. Изучение качества подземных вод.
3. Формирование базы данных гидрогеологической информации по МПВ НФ.
4. Составление таблиц и паспортов МПВ НФН.
5. Обоснование внесения изменений в ранее выполненные подсчеты запасов подземных вод месторождений НФН.
6. Оформление документации по результатам оценки состояния МПВ в НФН и по рекомендуемым изменениям в ранее выполненные подсчеты запасов.

Проведенный анализ состояния запасов подземных вод в границах площади их распространения по результатам ранее выполненных работ показал, что их величина по данным предыдущих оценок и последующих уточнений на сегодняшний день не отвечает эксплуатационным возможностям. При этом опыт эксплуатации многих водозаборов с неопределенными эксплуатационными запасами указывает на их перспективность и необходимость оценки.

При анализе лицензий нами было выделено 207 подучастков месторождений, которые не имеют соответствующих «Перечню месторождений питьевых подземных вод в Республике Крым, учтенных Госбалансом» названий. Подобные подучастки, на которых производится добыча подземных вод, были выделены и в сводном перечне по форме № 4-ЛС (около 400). Следует отметить, что на конец 2015 года далеко не все водопользователи оформили лицензии в соответствии с Российским законодательством (учитывая, что Специальные разрешения на пользования недрами, выданные Государственной службой геологии и недр Украины действительны до 2017 г.), и не все отчитались по статистической форме № 4-ЛС, что обуславливает необходимость дополнительной оценки.

По результатам обследования скважин установлено, что подавляющее их большинство находится в рабочем состоянии, учетная и наблюдательная аппаратура функционирует исправно. Подавляющая часть исследуемых водозаборов расположена в пределах земель населенных пунктов и сельскохозяйственного назначения, что в свою очередь обуславливает возможность ухудшения экологической обстановки. Зоны санитарной охраны 1-го и 2-го поясов в большинстве случаев не выделены и не огорожены или завалены бытовым и строительным мусором.

Результаты сокращенного химического анализа воды показали, что в пределах изучаемых участков встречаются воды от пресных до солоноватых различного состава. Минерализация не превышает $2,49 \text{ г/дм}^3$. В целом, в подземных водах отмечается повышенное содержание хлоридов, увеличенное значение жесткости и сухого остатка.

По результатам оценки 7 участков были переведены из забалансовых и резервных в нераспределенный фонд.

Проведенная работа позволила оценить современное состояние МПВ НФН Республики Крым с целью рационального использования природных ресурсов.

Литература

1. Каюкова Е.П., Барбошкина Т.А., Косинова И.И. Ресурсный потенциал пресных вод Крыма. // Вестник ВГУ. Серия: Геология. 2014. №4. С. 104-109.
2. Приказ Федерального агентства по недропользованию от 7 мая 2009 г. №399 «Об утверждении Временного регламента проведения работ по оценке состояния месторождений питьевых и технических подземных вод и их запасов в нераспределенном фонде недр». М., 2009. С. 21.
3. Приказ об утверждении статистического инструментария для организации Минприроды России федерального статистического наблюдения за выполнением условий пользования недрами при добыче питьевых и технических подземных вод. М., 2011.

ТЕПЛОВОЙ РАСЧЁТ УТИЛИЗАЦИИ СНЕГА НА СТАЦИОНАРНЫХ СНЕГОПЛАВИЛЬНЫХ ПУНКТАХ

Дерюшева Н.Л., Дерюшев Л.Г.

Deryushevanl@yandex.ru, Derjushev13@mail.ru

Московский государственный строительный университет;
Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

В России впервые в мировой практике был использован тепловой ресурс сточных вод для таяния снега с дорожных покрытий и построены стационарные снегоплавильные пункты (ССП) на канализационных сетях [1]. Когда в системе присутствуют все три фазы, наблюдается равновесие. Плотность льда меньше плотности воды, однако, с понижением температуры, её величина растёт и при $t^0=0^{\circ}\text{C}$ становится близкой плотности воды (916 кг/м^3) [2, 3]. Под воздействием внешних сил: статических, термодинамических, миграции молекул воды, форма молекулы и свойства снега претерпевают изменения. Этот процесс называется метаморфизмом. Для трёхфазной системы условие равновесия выполняется, когда различные фазы имеют одно и то же количество свободной энергии на единицу массы. Критерий равновесия выражается через термодинамический потенциал Гиббса [2] $dG_o = dG_j = dG_s$, где $dG_o = -S_o d t^0 + \omega_o dP$ – для газообразной фазы; $dG_i = -S_i d t^0 + \omega_i dP$ – для жидкой фазы; $dG_s = -S_s d t^0 + \omega_s dP$ – для твёрдой фазы; S_o – энтропия (превращение); t^0 – температура системы, при которой ей сообщается элементарное количество тепла; ω – объём фазы; P – давление.

В водной среде газообразные фазы из снега вытесняются. Исключение dG_o из уравнения (2) позволяет записать: $dt^0 = dP (\omega_s - \omega_i) / (S_s - S_i)$. Если единственным процессом, происходящим в системе, служит передача тепловой энергии при постоянной температуре, то энтропия, согласно второму закону термодинамики, оценивается по условию $dS = \Delta \Psi / t^0$, где $\Delta \Psi$ – количество поступающей теплоты, Дж; ккал.

Процесс таяния снега можно представить как переход тела из твёрдого состояния в жидкое за счёт поглощения определённого количества теплоты $\Psi = \lambda \cdot m / \eta$, где Ψ – количество теплоты, поглощённое снежной массой, ккал; λ – удельная теплота плавления снега, Дж/кг; m – масса снега, кг; η – КПД передачи теплоты.

Количество теплоты Ψ^* , которое передано теплоносителем снежной массе при увеличении его температуры на Δt^0 , равно $\Psi^* = C \cdot Y \cdot \Delta t^0$, где Ψ^* – количество переданной теплоты, ккал; Y – количество теплоносителя (сточных вод), т; C – удельная теплоёмкость, ккал/(т· $^{\circ}\text{C}$.); Δt^0 – диапазон изменения температур, $^{\circ}\text{C}$.

Теоретически загрязнённый и чистый снег должны различаться по величине удельной теплоты плавления. Однако, по данным зарубежных [2] и настоящих исследований таяния снега, упомянутые выше различия не существенны, они не превышают 10%, и на практике могут быть учтены за счёт коэффициента $\eta = 0,9$. У снега существует определенная температура плавления, при которой происходит его переход из твёрдого состояния в жидкое. Температура во время этого перехода остаётся постоянной $t_{nl}^0 = const$. Начальная температура снега как системы из различных фаз (лёд, вода, пар) зависит от окружающей среды. Обычно при теплотехнических расчётах таяния снега [4, 5] в качестве начальной температуры снега принималась температура окружающей среды ($t^0 = 0^{\circ}\text{C}, -10^{\circ}\text{C}, -25^{\circ}\text{C}$). Тем самым допускалось, что снежная масса, поступающая на утилизацию, обладает «запасом холода», который необходимо преодолеть для достижения 0°C .

Подобное допущение справедливо для условий плавления снега на открытых площадках местности. Настоящие исследования показали, что при сбросе снежной массы в бункер ССП происходит её размалывание и насыщение водо-воздушной средой при температуре $t^0 > 0^{\circ}\text{C}$. Глубина снегоприёмной камеры превышает глубину промерзания, а

наличие в ней сточных вод обеспечивает положительную температуру окружающей среды. Если вода, просачиваясь через снег, попадет в зону с «запасом холода», она замёрзнет. Чтобы нагреть снег на величину $\Delta t^o = (-25^o + 0^o)$ С потребуется не только дополнительная энергия, но и время $\Delta T_{c.m.}$ (по расчетам 2 минуты). Результаты экспериментов таяния равных масс снега, при одинаковых расходах и температурах жидкой среды, собранных с дорожных покрытий в дни с температурой воздуха от -25^oC до $+10^o\text{C}$, показали, что время их таяния практически не меняется, а гипотеза о начальной температуре снега в водной среде близкой к $t^o=0^o\text{C}$ не отвергается. Данное допущение не приводит к существенной ошибке при расчёте параметра Ψ .

Вода ежесекундно проникая через массу снега, минуя все препятствия, вытесняет воздух, образует в ней дренажные каналы. В результате энерго- и массообмена процесс регулируется и при температуре около 0^oC снег начинает таять в десятки раз эффективнее, чем при послойном взаимодействии сред: жидкость-твёрдое тело-воздух. Отдельные снежные кристаллы увеличиваются в объёме за счет насыщения водой.

Температура поступающего на ССП теплоносителя составляет $t^o\text{C}=(17\pm 2)$, а после протекания через снежную массу снижается до величины $t^o\text{C}=(7\pm 2)$ ^oC . Если допустить, что масса снега тождественна его весу $m_{\text{снег}} \equiv G_{\text{снег}}$, то уравнение (4) можно записать в виде [2, 6] $\Psi=80 \cdot G_{\text{снег}} \cdot 10^3 / \eta$, где $G_{\text{снег}}$ – вес снега, т; $\lambda=334 \cdot 10^3$ Дж/кг = $334 \cdot 10^3 \cdot 0,239 = 79,8 \approx 80$ ккал/кг; 10^3 – коэффициент пересчёта кг в т; 0,239 -коэффициент пересчёта Дж в кал [2, 6].

При условии $\Psi \equiv \Delta \Psi^*$, необходимое количество теплоносителя для плавления снега можно определить по формуле $Y = \frac{\psi \cdot 10^3}{C \cdot \Delta t^o}$, где Y – количество теплоносителя (сточных вод), т; $C = 4,19 \cdot 10^3 \cdot 0,239 = 1 \cdot 10^3$ – удельная теплоёмкость сточной воды, ккал/т ^oC .

Требуемый расход сточных вод Q , необходимый для таяния снега в единицу времени, определяется по формуле $Q = \frac{Y}{\rho \cdot T_{c.m.}}$, м 3 /с, л/с, где $\rho = 1,06$ – плотность сточных вод (по данным эксперимента), т/м 3 , кг/л; $T_{c.m.}$ – время, с.

Изложенная методика позволяет оценить время таяния массы снега, с заданной энергоёмкостью, в зависимости от расхода теплоносителя $T_{c.m.} = \frac{Y}{\rho \cdot Q}$, с, а также рассчитать соответствующие параметры ССП, необходимые для выполнения заданных функций.

Вывод

В результате исследования была получена формула функциональной зависимости массы плавления снега от расхода сточных вод, времени таяния снега и температуры теплоносителя.

Литература

1. Пупырев Е.И. Комплексная модернизация объектов жизнеобеспечения современного мегаполиса./ Е. И. Пупырев. – М.: Изд-во «Академия коммунального хозяйства им К. Д. Памфилова», 2013.- 344 с.
2. Снег: справочник под редакцией Грея, Д.М. и Мейла, Д.Х./ Перевод с английского под редакцией чл. – кор. АН СССР В.М. Котлякова./ – Л.: Гидрометеоиздат, 1986.- С.596-601. -751 с.
3. Дюнин, А. К. В царстве снега / Дюнин А. К. – Новосибирск: Наука, 1983. – 160 с.
4. Корецкий, В.Е. Теория и практика инженерно-экологической защиты водной системы мегаполиса в зимний период: дис. ...д-ра тех. наук: 25.00.36/ Корецкий Владимир Евгеньевич. – М., 2009 – 234 с.
5. Никитин, А.В. Снеготаялки./ А. В. Никитин. – М.: Министерство коммунального хозяйства РСФС,1952. – С.14 – 77 с.
6. Элементарный учебник физики: учебное пособие Том 1. Механика. Теплота. Молекулярная физика/ Под. ред. Г. С. Ладсберга. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001. – 605 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ И СТАЦИОНАРНЫХ СНЕГОПЛАВИЛЬНЫХ ПУНКТОВ

Дерюшева Н.Л., Дерюшев Л.Г.

Deryushevanl@yandex.ru, Derjushev13@mail.ru, Московский государственный
строительный университет; Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

В целях проверки теоретических расчетов таяния снега на ССП с непрерывным режимом подачи и отвода теплоносителя были проведены дополнительные экспериментальные исследования этого процесса на лабораторных моделях. Были подготовлены две идентичные модели ССП. Экспериментальные исследования плавления снежных выполнялись в 2014, 2015, 2016 гг. на площадках действующих ССП. Каждая порция снежной массы с дорожных покрытий измерялась с соблюдением законов подобия модели и природы, оценивались её параметры: масса $G_{\text{снег}}$, плотность $\rho_{\text{сн.}}$, температура t° . В качестве теплоносителя использовалась условно чистая жидкость с $t^{\circ} = 15^{\circ}\text{C}$, подаваемая из мерного бака. Расход Q_M теплоносителя измерялся ёмкостным методом. Скорость его подачи V_M пересчитывалась с учетом Q_M и площади поперечного сечения исследуемого потока S_M . Соответствие модели натуре выполнялось по условию обеспечения подобия потоков исследуемых сред [1]. При геометрическом подобии отношения сходственных линейных размеров L_M/L_H , площадей S_M/S_H и объемов W_M/W_H соответствуют условию [1, 2]:

$$\frac{L_1}{L_2} = \text{const} = \alpha_l; \quad \frac{S_1}{S_2} = \text{const} = \alpha_l^2; \quad \frac{W_1}{W_2} = \text{const} = \alpha_l^3 \quad \frac{S}{L^2} = \text{idem}; \quad \frac{W}{L^3} = \text{idem}, .$$

По условию кинематического подобия скорости в сходственных точках потоков, подаваемой по трубопроводам жидкости, должны быть одинаковыми $\frac{V_M}{V_H} = \text{idem}$, $V_H = \frac{Q_H}{S_H}$, $V_M = \frac{Q_M}{S_M}$, где Q_H , Q_M , V_H , V_M , S_H ,

S_M – параметры природы и модели, соответственно: подачи, скорости, площади поперечного сечения трубопроводов. Откуда следует $\frac{V_H}{V_M} = \frac{Q_H \cdot S_M}{Q_M \cdot S_H}$. Проверка однородности данных времени таяния снежных масс по двум подгруппам определяется по критерию

$$t = \frac{y_m \sqrt{m(n-2)}}{\sqrt{n-m-m \cdot y_m^2}}, \text{ где } y_m = \frac{\bar{X}_m - \bar{X}}{S} \text{ – по наибольшему отклонению; } m \text{ – объем подгруппы;}$$

n – общее число наблюдений; \bar{X}_m – средняя подгруппы; \bar{X} – общая средняя. Проверка гипотезы однородности средних совокупности наблюдений и ее подгрупп выполнялась по

$$\text{условию } \bar{S} \geq t_q \frac{\sqrt{m(n-2)}}{\sqrt{n-m-my_m^2}}. \text{ Применяя теорему Ляпунова при оценке генеральной сред-}$$

ней с вероятностью $\alpha=0,95$ можно утверждать, что параметр среднего времени плавления снежной массы $T_{\text{сн}}$ находится в пределах $\bar{X} - t \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \leq T_{\text{с.м.}} \leq \bar{X} + t \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$.

Экспериментально было установлено, что при подаче теплоносителя на снежную массу по распределительной системе, расположенной в верхней части снегоприёмной камеры, не обеспечивается полное использование кинетической и тепловой энергии сточных вод. При верхней подаче воды на массу снега происходит увлажнение загрузки в снегоприёмной камере, но передача тепла осуществляется не эффективно. При «нижней» подаче теплоносителя интенсивность плавления снега возрастает (рисунок 5 «б») в 1,32÷1,65 раза.

Сухая снежная масса выгружается автосамосвалом в приёмную камеру, где она насыщается влагой. Сточные воды в зоне отстаивания ССП при контакте с окружающей средой и снегом охлаждаются на 5-8 $^{\circ}\text{C}$ ниже первоначальной температуры. Объём сточных

вод в ССП достигает 1500 м^3 при 60 метровом и 2200 м^3 при 90 метровом коридоре зоны отстаивания загрязнений. Снежные массы на ССП завозятся автосамосвалами (с объемом кузова $17\text{-}30 \text{ м}^3$) ритмично с интервалом 3-6 минут. В период пиковых нагрузок порция снежной массы не успевает растаять за время $t \leq 3$ минуты, а потому, после намокания, всплывает. На всплывший обводнённый ком снега сбрасывается сухая порция снежных масс, которая вытесняет влажный снег в сторону отвода сточных вод из ССП. Цикл загрузки, намокания и трамбования снега продолжается до тех пор, пока снежная масса не заполнит всю зону отстаивания ССП по длине $60\text{-}90$ м. Если за время $t \leq 1 \text{ ч } 15$ минут на ССП завозится новая порция снежных масс, а камера заполнена, то снег выгружают на прилегающую к объекту резервную площадку. По возможности снежная масса ковшом погрузчика продавливается через отверстия в перекрытии песколовки. После таяния части снега камера освобождается от снега и цикл загрузки снежной массы в ССП повторяется. Специалисты, которые эксплуатируют ССП, отмечают, что на сегодня все объекты по утилизации снежных масс, с использованием тепловой энергии сточных вод, работают не по технологии, которая предусматривалась в проектах.

Конструкция предлагаемой ССП производительностью $\varphi = 7000 \text{ м}^3/\text{сут}$ включает: одну снегоприемную камеру размерами $4 \times 4 \times 6$ м; одну песколовку длиной $L_{\text{ос}}=30$ м, глубиной 3 м и шириной 2,5 м. Таяние снега осуществляется за счет тепловой энергии сточных вод, которые подаются из самотечного коллектора погружными насосами. Дополнительно на ССП, как резерв, может использоваться энергия сжатого воздуха, перекачиваемого воздушодувками. В целях повышения надёжности ССП предлагается источник его теплоснабжения резервировать, а сам теплоноситель рационально использовать и подавать сосредоточенно в приёмную камеру в том количестве, которое необходимо для таяния снежной массы за нормируемый интервал времени ΔT . Резервирование тепловой энергии обеспечивается за счёт применения оборотной системы водоотведения самотечных трубопроводов. Узлы забора сточных вод размещаются на канализационном коллекторе выше и ниже точки выпуска стоков. При необходимости сточные воды могут подаваться одновременно из двух узлов коллектора по замкнутому циклу, с расходом $Q/2$ от каждого, тем самым увеличивая запас сточных вод в коллекторе. Осадок из снегоприемной камеры подается погружными насосами в емкость для уплотнения осадка. Избыточная вода из емкости с осадком самотеком поступает в трубопровод отвода стоков. Для предотвращения засорения насосов на подводящих стоки трубопроводах предусматривается установка мацераторов. Сжатый воздух может подаваться с температурой $t^{\circ}=43^{\circ} \text{ С}$ и давлением $P=1,25 \text{ атм.}$ по тем же напорным трубопроводам, по которым подаются сточные воды.

Вывод

Для условий непрерывной подачи и отвода сточных вод, при заданных энергетических параметрах теплоносителя и производительности объекта по снегу, предлагается технологическая схема и конструкция стационарного снегоплавильного пункта, применение которого позволит повысить интенсивность и надежность плавления снега при уменьшении затрат на его строительство и эксплуатацию.

Литература

1. Лапшѐв, Н.Н. Гидравлика./ Н. Н. Лапшѐв. – М.: Изд.-во. «Академия», 2010. - С.103-107. – 272 с.
2. Карелин, В.Я. Насосы и насосные станции / В. Я. Карелин, А. В. Минаев. – 3-е изд., перераб. – М.: ООО «ИД «БАСТЕТ», 2010. – С. 385-388. – 448 с.
3. Дунин – Барковский, И. В. Теория вероятностей и математическая статистика в технике (общая часть) / И. В. Дунин – Барковский, Н. В. Смирнов. – М.: Гос. изд-во технико-теоретической лит-ры, 1955. – С.293-520. – 557 с.

МОНИТОРИНГ ДЕФОРМАЦИЙ СООРУЖЕНИЙ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ОПОЛЗНЕВЫХ СКЛОНАХ

Дмитриев В.В., Никишина Т.А.

v.v.dmitriev@mail.ru, tanush-618@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

На крутых правобережных склонах Оки и Волги в Нижнем Новгороде расположились древние Благовещенский (XIII, XIV вв.) и Вознесенский Печерский (XIV, XVII вв.) монастыри.

Благовещенский мужской монастырь основан в 1221 г. на высоком правом берегу р. Оки, недалеко от впадения ее в Волгу, и представляет собой величественный ансамбль из белокаменных храмов и вспомогательных сооружений. В 1229 г. монастырь был сожжен мордовским войском. Через сто лет монастырь возродили, но зимой 1379 г. его разрушила снежная лавина. Вновь сооружения монастыря были отстроены в 1370 г.

Вознесенский Печерский мужской монастырь, основанный в 1328 г. расположен на крутом правом берегу р. Волги. Однако, просуществовав 270 лет, в XVI в. архитектурный ансамбль монастыря был уничтожен оползнем. Предвестники катастрофы обнаружили себя за неделю до схода оползневого тела, когда в монастыре начало «теснить» деревянную мостовую. В склоне, выше обители, стала шириться трещина бокового отрыва, длиной почти 1 км. Заблаговременно вся братия и церковная утварь были эвакуированы. Увлажненное родниками оползневое тело с треском и грохотом начало оседать вниз, стремительно унося в р. Волгу разрушенные храмы, обители и кельи. В середине XVII в. началось восстановление Печерского монастыря на том же, возвышенном правом волжском берегу, но на 500 м выше по течению реки.

Отстроенные заново обители приобрели более против прежнего величие и славу. Однако, предположительно, оба монастыря расположены на ровных поверхностях сползших примерно до середины склона древних оползневых телах, что, при определенных условиях, может привести к повторению катастрофы, произошедшей в Печерском монастыре.

Каждый монастырь представляет собой ансамбль из храмов и вспомогательных сооружений, возведенных на берегу реки. Архитектурный ансамбль памятников и взаимодействующая с ними природная среда в свете поставленной задачи рассматриваются нами как исторический природно-технический объект (ИПТО). Понятийной моделью этого объекта принимается выделенная нами совокупность элементов, с интересующими нас свойствами, полями, связями – система – упорядоченное в операционально выделенных границах эмерджентное множество природных и техногенных объектов – историческая природно-техническая система (ИПТС) [3]. Мониторинг является основным методом получения информации о жизни объекта во времени и пространстве, получения данных для разработки проектов управления процессами, протекающими в пределах рассматриваемого ИПТО – территории оползневого склона и ансамбля исторических сооружений.

Мониторинг ИПТС следует начинать с оценки текущего состояния всех подсистем и элементов ИПТС, далее в зависимости от цели и задач мониторинга, экономических факторов, вариантов управления ИПТС осуществляется подбор методов и методик наблюдений, определяются точки и периоды отбора информации, формы отчетности. При рассмотрении компонентов мониторинга необходимо учитывать балансность процессов, таких как метеорологический баланс (физика атмосферы), в том числе температурно-влажностный, баланс химического состава воздуха в помещениях, ландшафтный баланс, водный баланс, напряженно-деформационный баланс, баланс функциональных условий.

Наблюдения за направленными движениями конструктивных элементов различных сооружений и природной среды Благовещенского и Вознесенского Печерского монастырей позволили проследить изменения составляющих различных балансов во времени. Монито-

ринг проводится по методике, описанной в работе [3], и в соответствии с рекомендациями и требованиями действующих нормативных документов [1,2].

Результаты, полученные в процессе мониторинга функционирования элементов ИПТС – «Благовещенский мужской монастырь» и «Вознесенский Печерский мужской монастырь» выявили наличие различных процессов и позвонили изучить механизм их развития.

Общая картина деформаций сооружений Благовещенского монастыря отражает относительную нестабильность участка. Наблюдается общее опускание всей площадки, характеризующееся большими скоростями (в среднем 2,2-6,6 мм/год) в южной, наиболее пригруженной части оползня, и меньшими (0,3-2,0 мм/год), в северной, менее загруженной части. Равномерность осадок сооружений в направлении поперек тела оползня (от бровки к тыловому шву), а также незначительное уменьшение скоростей осадки южной части оползня свидетельствуют о наличии стабильных подвижек оползневого склона [4].

Геодезический мониторинг на территории Вознесенского Печерского монастыря показал, наличие разрывов южной стены монастыря, разделения ее на ряд независимо деформирующихся блоков. Из анализа результатов мониторинга северной монастырской стены можно сделать вывод о развитии наклона стены в надворную сторону, и, соответственно, смещением на север с поворотом против часовой стрелки (запрокидыванием) грунтов основания стены. Наибольшие осадки Западной стены наблюдаются в южной части (1,79 мм/год), по мере продвижения к северу осадки закономерно уменьшаются, свидетельствуя о деформации на этом участке склона всего оползневого блока [5]. Общая картина деформаций сооружений Печерского монастыря показывает неравномерное поднятие оползневого тела вдоль предполагаемого развития тылового шва со скоростью от 0,33 до 1,13 мм/год, а также существенную осадку внешней части оползневого тела в сторону р. Волга со скоростью до 1,5 мм/год.

Замеры по трещинным маякам позволяют исследовать динамику деформационных процессов, протекающих в стенах сооружений монастырей. Гидрогеологический мониторинг позволяет исследовать водный баланс на территории ИПТС, изучить режим и состав подземных вод, их влияние на сохранность и функционирование памятников архитектуры. Температурно-влажностный баланс важен при оценке влияния таких природных параметров, как температура и влажность, на сохранность многочисленных фресок, оценке роли природных температурных и влажностных параметров. Получаемые в процессе проводимого мониторинга состояния различных подсистем ИПТС материалов следует вывод о необходимости постоянного контроля составляющих перечисленных балансов, необходимость дальнейшего проведения мониторинга ИПТС «Благовещенский мужской монастырь» и «Вознесенский Печерский мужской монастырь». Это позволит более точно воссоздать картину деформационных, температурно-влажностных процессов, протекающих в конструкциях сооружений, составить прогноз возможных негативных явлений, оценить угрозу развития оползневого процесса, разработать своевременные мероприятия предупреждающие или стабилизирующие негативные процессы.

Литература

1. ГОСТ-Р. Мониторинг технического состояния объектов культурного наследия. Недвижимые памятники. Общие требования. 2015;
2. ГКИНП (ГНТА) -03-010-03. Инструкция по нивелированию I, II, III, IV классов. М., ЦНИИГАиК 2004 г.;
3. Дмитриев В. В. Мониторинг исторических природно-технических объектов. К 80-летию кафедры инженерной геологии: Сб. трудов. С.П.: Патриарший издательско-полиграфический центр, 2013, стр. 56-62;
4. Технический отчет о результатах мониторинга природной среды и движений конструктивных элементов сооружений Благовещенского монастыря Нижегородской Епархии. ООО «Фирма «Экотехконтроль» – М., 2016;
5. Технический отчет о результатах мониторинга параметров природной среды и движений конструктивных элементов сооружений Вознесенского Печерского мужского монастыря. ООО «Фирма «Экотехконтроль». – М., 2015.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ НЕРЕГУЛЯРНЫХ СЕТОК ПРИ СОЗДАНИИ ГЕОФИЛЬТРАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ (НА ПРИМЕРЕ ТИНАО Г. МОСКВЫ)

Егоров Ф.Б., Гричук А.Д.

f.egorov@me.com, sgrichuk@yandex.ru, АО «Центральное ПГО», Москва, Россия

В настоящее время геофильтрационное моделирование становится весьма востребованным и уже привычным инструментом для решения различных научных и практических задач в гидрогеологии, обеспечивающим, благодаря развитию компьютерной техники и программного обеспечения, всё большую точность и скорость решений в сложных многопараметрических системах. Требования к сложности, точности и детальности моделей в свою очередь предопределяются возрастающей изученностью гидрогеологических условий территорий, необходимостью вовлечения в расчёты всё большего числа параметров, становящихся значимыми по мере исследований свойств природно-техногенных систем, ответственностью инженерных решений, принимаемых на основе результатов моделирования.

Задачей, стоявшей перед авторами, являлась разработка геофильтрационной модели для подсчёта ресурсного потенциала подземных вод территории Троицкого и Новомосковского округов (ТиНАО) г. Москвы. Создаваемая модель, с одной стороны, имеет региональный характер (площадь модели 2,15 тыс. км²), а с другой – должна обеспечивать необходимую детальность решения в сложных гидрогеологических условиях с построением результирующих карт в довольно крупном масштабе (1:25 000). Территория исследований в целом отличается весьма высокой степенью изученности геолого-гидрогеологических условий – практически вся она покрыта геологической съёмкой масштаба 1:50 000, существуют данные более чем по 1000 скважинам, в том числе, эксплуатационным и наблюдательным гидрогеологическим, имеется более 150 участков, где проводились гидрогеологические исследования с целью оценки запасов подземных вод. Однако при такой, в целом высокой, изученности имеются довольно большие по площади участки, где практически никакие исследования не проводились.

В ходе работы авторами было проведено сравнение методов построения математических моделей с использованием регулярных и нерегулярных расчётных сеток. Для этого использовались разные версии программы MODFLOW, разрабатываемой американской научно-исследовательской правительственной организацией U.S. Geological Survey – MODFLOW-2005 и MODFLOW-USG соответственно. Моделирование выполнялось в программной среде Aquaveo Groundwater Modeling System (GMS) версии 10.2.

MODFLOW-2005 [1], как и все предыдущие версии программы, основана на прямоугольной конечно-разностной сетке. Размер расчётных блоков модели зависит от размеров строк и столбцов сетки. Такая реализация существенно затрудняет уточнение отдельных фрагментов модели, представляющих наибольший интерес – невозможно изменить размер блоков в отдельных областях, не меняя размер всех блоков в той же строке и столбце по всей модели. При широком распределении областей интереса по площади модели такое уточнение становится избыточным. Кроме того, затруднено точное описание границ области неправильной формы.

MODFLOW-USG [2, 3] выпущена в 2013 году и основана на методе контрольных объёмов в конечно-разностной постановке и позволяет проводить расчёты на различных сетках, как регулярных, разбитых на треугольники, прямоугольники и шестиугольники, так и нерегулярных, включающих сетки, построенные методами дерева квадрантов, диаграммы Вороного и вложенные сетки. Нерегулярные сетки предоставляют высокую гибкость в создании геофильтрационных моделей, позволяя проводить сгущение расчётной сетки вблизи интересующих объектов, например – внешних и внутренних границ, участков повышенной фильтрационной неоднородности, водозаборов и т.д. в условиях, когда они произвольно распределены по площади модели.

Сравниваемые модели состоят из 4 расчётных слоёв, описывающих основные водоносные горизонты и комплексы на рассматриваемой территории: надъяурско-четвертичный, подольско-мячковский, каширский и алексинско-протвинский. Отметки кровель и подошв слоёв заданы с помощью предварительно созданной в среде GMS геологической модели района работ.

Плановые границы модели в первом слое заданы по гидрологическому принципу – Прод нулевым расходом по водоразделам, и Ирод по руслам крупных рек; нижележащих слоёв – границами Ирода с постоянным уровнем подземных вод. Нижняя граница задана в виде непроницаемой поверхности. Поток моделируется с помощью пакета Block-CenteredFlow (BCF), первый слой рассматривается в безнапорной (LAYCON=1) постановке с задаваемым коэффициентом фильтрации, коэффициентом перетекания в нижележащий слой и коэффициентом гравитационной емкости, нижележащие слои – в напорной (LAYCON=0) с задаваемыми коэффициентами проводимости и перетекания. Реки моделируются граничным условием III рода с помощью пакета RIV с задаваемыми отметками уровня воды в реке, дна водотока и проводимости подрусловых отложений. Инфильтрационное питание и эксплуатационные скважины задаются в модель граничными условиями II рода с постоянным расходом на границе с помощью пакетов RCH и WEL соответственно.

Для описания с требуемой детальностью регулярная сетка в MODFLOW-2005 была задана с шагом 50 м. Такая детальность необходима для адекватной параметризации на участках с сильной изменчивостью гидрогеологических характеристик (в долинах рек, у границ выклинивания и др.) и достижения хорошей точности решения на участках групповых водозаборов.

При создании модели в MODFLOW-USG использовалась нерегулярная сетка, построенная по методу дерева квадрантов со сглаживанием. Максимальный шаг сетки для малоизученных участков выбран размером 800 м, со сгущением по внешним границам модели до 200 м, и до 50 м у рек и водозаборных скважин.

Сравнение моделей, построенных с использованием MODFLOW-USG и MODFLOW-2005, наглядно демонстрирует некоторые из преимуществ использования подхода нерегулярной сетки. При хорошей сходимости статей баланса обеих моделей отмечается несколько существенных различий: модель, составленная в MODFLOW-2005 использует для расчёта примерно в 14,6 раз больше расчётных блоков, занимает в 2 раза больше места в оперативной памяти компьютера, а расчёт занимает в 116 раз больше времени (20,5 минут против 11,6 секунд в модели MODFLOW-USG).

Литература

1. Harbaugh, A.W., 2005, MODFLOW–2005, the U.S. Geological Survey modular ground-water model—The Ground-Water Flow Process: U.S. Geological Survey Techniques and Methods, book 6, chap. A16, variously paged.
2. Panday, Sorab, Langevin, C.D., Niswonger, R.G., Ibaraki, Motomu, and Hughes, J.D., 2013, MODFLOW–USG version 1: An unstructured grid version of MODFLOW for simulating groundwater flow and tightly coupled processes using a control volume finite-difference formulation: U.S. Geological Survey Techniques and Methods, book 6, chap. A45, 66 p.
3. White, J.T., and Hughes, J.D., 2011, An unstructured GPGPU preconditioned conjugate gradient solver for MODFLOW 2005, MODFLOW and More 2011, June 5–8, 2011, Golden, Colorado.

ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ХЛОРОМ В ПРОЦЕССЕ ВОДОПОДГОТОВКИ

Ерхов А.А., Королёва Е.А.

a-erhov@yandex.ru, bonsay_2y@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ); Московский государственный строительный университет, Москва, Россия

Хлор – высокотоксичный газ с ПДК в воде в свободном виде 0,3 мг/л¹, – впрочем, его избыточная концентрация в окружающей среде, также как и недостаток в организме, не вызывает и не провоцирует у человека никаких заболеваний никакого патогенеза, кроме (если Cl в аварийно-химически² опасных дозах попал в воздух) остро респираторного отравления различной степени выраженности и даже с печальным оборотом, поскольку массовое содержание его в теле – 0,15 %, естественно, связанного, – и в этом виде его биологическая роль отлична от простого вещества. Такое действие Cl – токсичное проявление в отношении клеток вообще, бактерий (и вирусов) – используют для дезинфекции больших объёмов воды на стадии водоподготовки: при введении Cl в воду образуются хлорноватистая и соляная кислоты³: $Cl_2 + H_2O = HOCl + HCl$, и затем, неустойчивая хлорноватистая диссоциирует на ион водорода и гипохлорит-ион: $HOCl \leftrightarrow H^+ + OCl^-$, – HOCl является более эффективной в отношении микроорганизмов, чем гипохлорит-ион OCl⁻, так как обладает большей окислительной силой, малым размером молекулы и электрической нейтральностью, что позволяет быстро проходить через мембраны клеток и, воздействуя на органеллы, нарушать идущие в них жизненные процессы. Повышение температуры воды, также, как и снижение pH до 7-7,5 и ниже, ускоряет химические реакции и усиливает это биологическое действие Cl; если в воде присутствует NH₃, Cl связывается с ним с образованием хлораминов: $HOCl + NH_3 = H_2Cl + H_2O$ (моноклорамин) и $HOCl + H_2Cl = NHCl_2 + H_2O$ (дихлорамин), бактерицидное действие которых меньше действия свободного Cl, поэтому, например, при хлорировании оборотной воды с целью предотвращения биологического обрастания не следует допускать как попадания NH₃ через неплотности в теплообменных аппаратах, так и производить аммонизацию воды, – необходимо также предотвращать утечку в охлаждающую воду жидкостей, содержащих вещества, связывающих Cl; например, при попадании H₂S происходит реакция: $H_2S + Cl_2 \rightarrow 2HCl + S$, где элементная S выпадает в осадок, – при этом на окисление 1 мг H₂S расходуется Cl ≈ 2,08 мг с образованием 2,14 мг HCl, образовавшаяся кислота реагирует с бикарбонатом кальция $2HCl + Ca(HCO_3)_2 = CaCl_2 + 2CO_2 + 2H_2O$, и снижает карбонатную жёсткость воды на 0,059 мг-эк/л. Аналогичные процессы будут и при повторном использовании сточных вод, содержащих связывающие Cl вещества. Возвращаясь к началу, необходимо дополнить: Cl опасен не только для сотрудников станций водоподготовки: распространяясь в виде тумана, он подвластен воли ветра, поэтому первые признаки отравления следует помнить каждому: горечь, резкий кашель и першение, слезотечение и слюноотделение, тошнота и рвотные позывы, головокружение и судороги, задержка дыхания и удушье, кожные кровоизлияния и зуд, – и знать: первое средство – промывание большим количеством воды (но пить – недопустимо)... И вновь возвращаясь к технологическому процессу хлорирования, следует продолжить с описания оценок вещественных величин метода. Для обеззараживания воды, как для питьевых нужд⁴, так и с целью борьбы с биообрастаниями сооружений, самая важная характе-

¹ Опасней лишь газы Ne – 0,04, а F сопоставим – 0,15.

² Поскольку Cl в виде газа неудобен в использовании, на станциях водоподготовки применяют жидкий Cl₂ и хлорреагенты (ClO₂, NaOCl, Ca(ClO)₂, CaOCl₂) как в товарном виде, так и получаемые на станции.

³ Также как и в лёгких человека, если туда попадает.

⁴ Наиболее опасны для человека следующие водные патогены: бактерии (*Escherichia Coli*, *Salmonella typhi*, *Vibrio cholerae*, *Yersinia enterocolitica*, *Pseudomonas deruginosa*, *Aeromonas* spp, *Zegionella neunophilca*), вирусы (*Adenovirus*, *Enterovirus*, энтеровирусы гепатита А, Б, Е, *Pomavirus*, мелкие круглые вирусы, поливирусы,

ристка – расход Cl_2 ; его количество в мг/л для реакции с органическими (микроорганизмы, детрит и коллоид) и неорганическими (железо и др.) веществами устанавливается лабораторным путём на основании опытов (технологических изысканий) по хлоропоглощаемости воды – дозой Cl_2 , вводимого в пробу, при которой через определённый период времени T в воде остаётся ≈ 1 мг/л свободного активного (не связанного в хлорамины) Cl_2 , представляющего сумму растворённых Cl_2 , HOCl , OCl^- , – продолжительность T равна времени прохождения воды от места введения Cl_2 (обычно насосная станция) до выхода из сооружений водоподготовки. Для проектирования установок хлорирования⁵ оборотной воды при отсутствии данных о воде доза может быть принята ориентировочно: при пополнении системы водой водоисточника, предварительно осветлённой речной водой или водой умягчённой – 4 мг/л; при пополнении системы водой из водотока или водоёма с небольшой окисляемостью (до 5 мг/л) – 5 мг/л, со средней (до 7-10 мг/л) – 7 мг/л, при высокой (выше 10 мг/л) – 10 мг/л. Если хлорирование ведётся на действующей системе уже значительно загрязнённой биообрастанием, физический расход Cl_2 может оказаться выше расчётного, – при профилактических работах по мере очищения системы, расход Cl_2 будет уменьшаться до расчётного. Хлоропоглощаемость оборотной воды зависит от различных факторов: дозы вводимого Cl_2 , времени контакта, температуры и др., – чем больше доза, тем за одинаковое время выше хлоропоглощаемость: $\alpha = 7 \cdot 10^{-5} D^4 - 0,01 D^3 + 0,4 D^2 - 9 D + 99,8$, где α – поглощаемость в % от введённого за время $T = 30$ мин, D – доза. Взаимодействие Cl_2 с веществами происходит в течении 10-15 мин.; но, если продлить время контакта, происходит более глубокая дезинфекция. Скорость гибели микроорганизмов возрастает при увеличении дозы Cl_2 по формуле $n = 0,6 D^2 - 17 D + 101$, где n – число бактерий в 1 мг воды в % (в контроле с нехлорированной водой в 5 раз), и пропорциональна температуре, хотя в холодной воде активный Cl_2 остаётся на более длительный период. Как было сказано, в воде со слабощелочной реакцией (рН менее 7,2) Cl_2 действует на микроорганизмы более активно, чем в воде с рН более 7,6. Также на хлоропоглощаемость влияют: взвешенные органические вещества, аммиак, нитриты, железо и марганец, – и в силу этого, хлоропоглощаемость одного и того же источника не бывает постоянной: в оборотной воде она выше: $\alpha = -0,0006 t^4 + 0,04 t^3 - 1,3 t^2 + 16,3 t + 1,3$, чем в воде, добавляемой систему: $\alpha = -0,0002 t^4 + 0,02 t^3 - 0,6 t^2 + 9,2 t + 0,2$, где t – время контакта; наиболее высокой хлоропоглощаемость оборотной воды будет при повторном использовании сточных вод, содержащих органические и другие легкоокисляемые вещества. Для определения хлоропоглощаемости необходима, кроме исследуемой, хлорная вода, приготавливаемая на дистилляте растворением в нём газообразного Cl_2 или хлорной извести. По завершении процесса обеззараживания, с целью приведения концентрации остаточного Cl_2 к нормативным показателям⁶, воду необходимо дехлорировать, для чего применяют физические и химические методы, – при физических – избыток активного хлора удаляется из сорбентами или аэрированием: в качестве сорбента используют, например, угольные фильтры толщиной 2,5 м, и задаётся скорость фильтрования от 20 до 25 м/ч; аэрирование успешно при рН < 5, – поскольку многие соединения хлора не улетучиваются, аэрирование имеет ограниченное применение. При химическом методе избыточный активный Cl_2 связывается Na_2SO_3 или SO_2 .

Influenza, Echoviruses, Coxiackie) и простейшие (Giardia Zambiana, Giardia Muris, Gryptosporidium parvum, Entamoeba histolytica, Dracunculus madinesis spp).

⁵ На станциях дозирование газообразного хлора в воду происходит в автоматическом режиме вакуумными хлораторами.

⁶ Остаточное дезинфицирующее действие в распределительных сетях гарантирует бактериологическое качество до потребителя путём недопущения оживления бактерий и локального бактерицидного заражения в трубопроводных системах.

ГЕОКРИОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕЧОРСКОГО АРТЕЗИАНСКОГО БАССЕЙНА И УСЛОВИЯ ОЦЕНКИ ПРОГНОЗНЫХ РЕСУРСОВ

Ершов В.В., Черепанский М.М.

ilfsm@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Печорский артезианский бассейн (АБ) входит в состав Тимано-Печорского сложного артезианского бассейна и состоит из Ижма-Печорского, Большеземельского и Печоро-Кожвинского артезианских бассейнов. Основной особенностью бассейна является наличие многолетнемерзлых пород (ММП), для которых характерно преимущественно островное, прерывистое и сплошное распространение [1].

Основная граница распространения островов и массивов мерзлых пород проходит в южной части бассейна. Острова мерзлых пород хаотично располагаются на всей центральной части бассейна, но сосредоточены в основном у южной границы Большеземельского АБ, где мощность мерзлых пород может достигать 100 м. В этой области островное распространение мерзлых пород переходит в массивно островное, а севернее в прерывистое распространение мерзлых пород. Для центральной и юго-восточной части Большеземельского АБ характерно двухслойное строение мерзлых пород. Здесь встречаются реликтовые мерзлые толщи на глубине до 100 м мощностью 100-200 м, на глубине более 100 м, в отдельных зонах, мощность реликтовых мерзлых пород может составлять более 200 м. В этом районе значительно увеличены площади сквозных таликов, обусловленных скоплениями нескольких рек. В северной части Большеземельского бассейна мерзлые породы имеют преимущественно сплошное распространение с присутствием сквозных и несквозных таликов. Область сплошного распространения ММП занимает сравнительную возвышенную северную часть региона, но не доходит до побережья. Вдоль побережья повторяются прерывистые толщи ММП, что обусловлено засоленностью пород и поверхностных вод, а вследствие распространением криопегов. Мощность мерзлых пород в зоне сплошного распространения достигает 500 м. Ввиду значительной заозеренности территории в данном районе, и присутствии морских отложений, здесь преобладают в основном несквозные талики и криопеги со среднегодовой температурой -1° -3° . Сплошное распространение мерзлых пород в этой части бассейна представлено отдельными областями незначительной площади.

На территории Печорского артезианского бассейна при оценке прогнозных ресурсов, важную роль играют многолетнемерзлые породы.

Вне мерзлой зоны для оценки прогнозных ресурсов подземных вод (ПЭРПВ) выделяются структуры первого и второго порядка, в пределах которых обозначаются основные перспективные водоносные горизонты. В качестве источников формирования подземных вод, при расчетах модуля ПЭРПВ, принимается питание водоносного горизонта и привлекаемые ресурсы [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

Распространение на рассматриваемой территории криолитозоны обуславливает локально-водоносный, криогенно-таликовый и субкриогенный характер водоносных комплексов. Регионально развиты подмерзлотные и межмерзлотные воды, а также воды несквозных и сквозных таликовых зон [3].

Главной особенностью мерзлой зоны является локальность процессов водообмена, приуроченность их по площади и отдельным участкам (речным долинам, озерным котловинам). В областях распространения ММП в прогнозные ресурсы входят:

- подземные воды таликов в речных долинах,
- подземные воды подозерных таликов,
- подмерзлотные воды бассейна платформенного типа.

В таликах речных долин ресурсы подземных вод формируются либо привлечением поверхностного стока, в том случае если река полностью не промерзает зимой, либо за счет

осушения аллювиальных или коренных пород, запасы которых восстанавливаются летом, за счет привлечения поверхностного стока [1]. На формирование ресурсов особое влияние оказывает сплошность ММП, и наличие сквозных таликов. При отсутствии нарушений и трещиноватости в многолетнемерзлых породах, ресурсы формируются только за счет упругих запасов пласта и емкостных запасов при понижении уровня ниже подошвы ММП. При наличии зон сквозных таликов, формирование ресурсов пресных подземных вод осуществляется за счет поверхностных вод инфильтрующихся по сквозным таликам, либо за счет естественных запасов водовмещающих отложений сквозных таликов в зимний период, с последующим пополнением запасов в теплый период года.

Условия формирования ресурсов подземных вод подоцерных таликов подобно формированию ресурсов подземных вод речных долин. Основным источником формирования являются привлекаемые поверхностные воды, а при их отсутствии только емкостные запасы.

В области островного распространения ММП влияние геокриологических условий на формирование ресурсов подземных вод особого значения не имеет. Роль ММП при островном развитии сводится к увеличению неоднородности водовмещающих отложений и некоторому сокращению питания подземных вод. Влияние останцев мерзлоты аналогично влиянию непроницаемых слоев и прослоев в водовмещающей толще.

Отличительной особенностью подмерзлотных вод от подземных вод таликов речных долин и озер, является локальность источников питания, изменчивость мощности водовмещающих пород и их неоднородность.

В зоне сплошного распространения ММП, гидрогеологические и гидродинамические условия значительно хуже. Талики занимают небольшую часть площади и приурочены в основном к руслам рек и озерам. Питание водоносных комплексов происходит в основном вдоль рек и озер. Подмерзлотные воды носят локальный характер питания и в основном находятся в зоне замедленного водообмена и имеют завышенную минерализацию.

На остальной части рассматриваемой территории мощность зоны интенсивного водообмена значительно больше. Питание подземных вод происходит путем инфильтрации атмосферных осадков и за счет процессов перетекания непосредственно на площади бассейна. Минерализация подземных вод зоны интенсивного водообмена менее 1 г/дм^3 .

При развитии ММП оценку прогнозных ресурсов целесообразно выполнять для участков локальных подрусловых и подоцерных таликов, как при локальной обводненности основных водоносных горизонтов. Согласно изученным материалам в таких условиях модуль ПЭРПВ приравнивается к модулю среднемноголетнего меженного стока в реки или определяется методом гидрогеологических аналогий. В последнем случае модуль рассчитывают как частное от деления водоотбора на площадь талика, модуль распространяется на остальную территорию как минимальный фоновый модуль. В случае, когда талик имеет внушительные размеры по площади, можно прибегнуть к методу шахматной сетки водозаборов.

Литература

1. С.Е. Гречищев, М.И. Горальчук. Геокриологические и гидрогеологические проблемы освоения Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции. МГП «Геоинформмарк» Москва 1992 г.
2. Государственная геологическая карта Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение), лист Q-40-Печора. Санкт-Петербург 2013г.
3. Г.П. Огородникова. Оценка обеспеченности хозяйственно-питьевого водоснабжения Республики Коми (второй этап). ОАО Полярноуралгеология, г. Ухта-2 1999г.

НАЛЕДИ, КАК ИНДИКАТОР ВЗАИМОСВЯЗИ ПОДЗЕМНЫХ И ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД В ЗОНЕ СПЛОШНОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ПОРОД (НА ПРИМЕРЕ ПЕЧОРСКОГО АРТЕЗИАНСКОГО БАССЕЙНА)

Ершов В.В.

ilfsm@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Взаимосвязь подземных и поверхностных вод (ВППВ) в условиях распространения многолетнемерзлых пород (ММП), зависит от ряда факторов, в основном от степени их распространения (сплошное, прерывистое, массивно-островное и островное) [1].

В зонах распространения ММП имеющих прерывистое, массивно-островное и островное развитие, на участках, где многолетнемерзлые породы отсутствуют, характерна тесная взаимосвязь подземных и поверхностных вод, которую можно оценить обычными стандартными методами. В зоне сплошного развития ММП взаимосвязь подземных и поверхностных вод происходит исключительно в таликах и таликовых зонах, в отличие от других зон, и она наименее изучена. Степень или условия взаимосвязи подземных и поверхностных вод в зоне сплошного распространения ММП, в большой степени зависит от мощности ММП.

Наглядно это иллюстрируется на примере Печорского артезианского бассейна(ПАБ). В северо-западной его части, в зоне сплошного распространения ММП, их мощность на рассматриваемом участке незначительна и колеблется от 50 до 100м. Поэтому в данном случае широкое распространение имеют сквозные талики, даже под небольшими реками. Такой тенденции распространения сквозных таликов не прослеживается в зоне сплошного распространения ММП в северной и северо-восточной части бассейна. Мощности ММП в этой области значительны и порой превышают 500м. Подрусловой сквозной талик наблюдается лишь в единичном случае и приурочен к большой реке Колва. Помимо этого талика, область испещрена многочисленными, но не значительными по размерам и глубине, озерами и реками, которые образуют цепочки несквозных таликов.

Одним из признаков взаимосвязи подземных и поверхностных вод в зоне сплошного распространения ММП является наличие наледей на прирусловых территориях рек. Образование наледей – явление весьма характерное для области многолетнемерзлых пород. Значение наледей при гидрогеологическом изучении двоякое – как криогенных образований, так и индикаторов на выходе подземных вод.

Наледи различаются по типу происхождения и местоположения. Выделяются русловые, береговые, склоновые и водораздельные налееди, по генезису выделяют налееди поверхностных и подземных вод [3]. Для уточнения взаимосвязи подземных и поверхностных вод во внимание будут приниматься русловые налееди подземных вод. Наледи подземных вод образуются источниками грунтовых вод и вод глубокой циркуляции – подмерзлотными водами [2].

Наледи формируются вследствие двух причин: выходов подземных вод на поверхность земли и наличия на поверхности земли условий, не благоприятствующих существованию излившихся вод в жидкой фазе (предельная отдача тепла) [2].

Выходы подземных вод на поверхность земли обуславливаются следующими факторами:

- 1) естественного их излива под напором и без напора в виде источников;
- 2) Изменения условий движения подземных вод внутри мерзлых пород:
 - а) вследствие препятствий на пути движения воды – постоянных (смена состава) или переменных (промерзание водоносного горизонта);
 - б) уменьшение скорости течения подземного потока в результате увеличения вязкости воды при охлаждении породы и воды ниже 0°C;

в) изменения направления движения подземных вод в связи с промерзанием, подсыханием воды к фронту промерзания.

При анализе Государственных геологических карт масштаба 1:1 000 000 и государственных гидрогеологических, инженерно-геологических и геокриологических карт масштаба 1:200 000, были выделены многочисленные скопления наледей в прирусловых областях рек и озер в зоне сплошного распространения многолетнемерзлых пород [4, 5]. По характеристикам и закономерностям распространения выделенных наледей, они относятся к русловым наледям подземных вод, сформировавшихся при выходе подземных вод на поверхность земли. При анализе тектонических карт и тектонического строения территории, получены выводы о том, что наледи образовались в местах пересечения тектонических трещин и незначительных разломов с долинами рек. Анализируя химический состав воды в местах образования наледей, можно сделать вывод, что наледи и вода образующая их – смешанного типа. Учитывая выше перечисленные факты, следует, что в местах образования наледей, в зоне сплошного распространения многолетнемерзлых пород, существует прямая взаимосвязь подземных вод с поверхностными. Эта связь осуществляется по тектоническим трещинам и разломам, а также, частично и по несквозным таликам рек.

Некоторые наледи находятся непосредственно в руслах рек, но некоторые из них встречаются на незначительном расстоянии от самих русел, но этому находится следующее объяснение. Наледи вод смешанного типа, образующиеся в руслах рек, формируются либо непосредственно у места разлива воды на поверхность, либо в некотором от него удалении в зависимости от температуры, скорости течения воды и дебита источника, а также от рельефа, состава грунтов [2].

Единого мнения о роли наледей в питании рек мерзлой зоны нет. Некоторые исследователи полагают, что наледи могут участвовать только в увеличении или уменьшении модуля стока. Последнее, возможно только при отсутствии привноса атмосферных осадков из соседних бассейнов, и в том случае, если образование наледей происходит исключительно от подземных вод, циркулирующих в пределах бассейна. Но так или иначе, во всех случаях, наледи является перераспределителями стока [2].

Из вышеизложенного возможен вывод, о принятии образования наледей как индикаторов обусловленной взаимосвязи подземных и поверхностных вод в зоне сплошного развития многолетнемерзлых пород. И учитывать наличие наледей, их химический состав, продолжительность существования (сезонность), размеры и формы при изучении формирования подземных вод в артезианских бассейнах зоны многолетнемерзлых пород.

Литература

1. С.К. Аржакова. Зимний сток рек криолитозоны России: Монография.- СПб.; РГГМУ, 2001.-209 с.
2. Н.А. Вельмина. Особенности гидрогеологии мерзлой зоны литосферы. Издательство «НЕДРА» Москва 1970г.
3. Государственная геологическая карта Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение), лист Q-40-Печора. Санкт-Петербург 2013г.
4. Государственные гидрогеологические, инженерно-геологические, геокриологические карты Масштаб 1:200 000.
5. Э.Д.Ершов Геокриология СССР Москва «НЕДРА» 1988г.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УТИЛИЗАЦИИ ОТРАБОТАННЫХ ПЛАСТОВЫХ РАССОЛОВ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА

Жасыбаев А.Б.

Ayudin1990@mail.ru, Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Алматы, Республика Казахстан

Промышленное освоение пластовых рассолов задерживается из-за их уникального химического состава. Для комплексной безотходной переработки таких рассолов (с извлечением всех или большинства полезных компонентов) необходимы специальные технологические схемы.

В настоящее время разработан ряд технологических схем переработки промышленных рассолов месторождений углеводородного сырья с получением литиевых, магниевых, бромных продуктов и йода. Имеются принципиальные технологические возможности получения других продуктов, в том числе соединений бора, рубидия, цезия и стронция.

Наиболее важным показателем, характеризующим возможность использования подземных вод как полезного ископаемого, является степень их комплексного использования. Важным моментом являемся так же региональная, республиканская и мировая конъюнктура потребности и ценообразование отдельных элементов, соотношение себестоимости получения продуктов из твердого и водного сырья одинакового качества [1].

Важным преимуществом подземных вод, как сырьевого источника редких элементов, является: низкая себестоимость продукта, т.к. подземные воды - полноценное сырье, отдельные их геохимические типы обладают сравнительно высокой технологичностью, эксплуатация водных месторождений редких элементов не требует дорогостоящих горных разработок. Поэтому в большинстве стран (США, Италия, Израиль, Япония, Новая Зеландия, Исландия, Австралия и др.) постоянно и планомерно ведутся технологические исследования для разработки методов извлечения этих элементов из конкретных геохимических типов природных вод. При переработке промышленных вод месторождений углеводородного сырья важны экологические аспекты переработки пластовых вод. Обычно пластовые рассолы содержат три основные категории загрязнителей окружающей среды:

- нефть и нефтепродукты;
- химические реагенты нефтедобычи (СПАВ – синтетические поверхностно-активные вещества);
- токсичные неорганические компоненты [1].

В соответствии с каждой категорией загрязнений разработаны технологии снижения экологической опасности промышленных и попутно добываемых пластовых вод. В последние годы отработаны технологии очистки промышленных вод от нефтепродуктов. Экономически приемлемых методов удаления СПАВ из пластовых вод в настоящее время не существует, разработано только адсорбционное удаление при доочистке остатков нефтепромысловых вод в замкнутых системах водоснабжения, например, для буровых.

При удалении токсичных неорганических компонентов из пластовых рассолов нефтяных месторождений следует учитывать, что такие рассолы являются ценным химическим сырьем, и проблема удаления токсикантов становится важной экологической проблемой освоения гидроминерального сырья нефтяных месторождений [1].

В целом, при применении различных технологий извлечения ценных компонентов из пластовых рассолов попутно решаются и ряд экологических задач. При размещении рассол промыслов непосредственно на промыслах нефти и газа или вблизи от них появляется возможность принимать на переработку попутные рассолы, которые неизбежно поступают из нефтегазодобывающих скважин и трудно поддаются наземной очистке (они подлежат подземному захоронению или обратной закачке в нефтегазоносные пласты при искусственном заводнении залежей). Обоюдный интерес такой кооперации очевиден: нефтегазодобытчики избавляются от дорогостоящей утилизации попутных рассолов, а химическое производство получает дополнительный объем рассолов для переработки.

При утилизации отработанных пластовых рассолов обычно требуется либо дополнительное производство по очистке или переработке, либо отведение земель под строительство специальных бассейнов-хранилищ.

С целью оптимизации процесса обращения с жидкими отходами на месторождениях полезных ископаемых используется метод подземного захоронения промышленных стоков в поглощающие водоносные горизонты. Для этого 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 [2].

Эти виды наблюдений позволяют выявлять осложнения и предотвращать аварийные ситуации: ухудшение затрубной изоляции, нарушение герметичности обсадных колонн, образование песчаных пробок, снижение фильтрационных свойств пород пласта – коллектора.

Для организации сети геоэкологического мониторинга полигона захоронения предусматривается оборудование специальных наблюдательных скважин, которые располагаются в соответствии с направлениями основных прогнозных линий тока погребенных отходов.

В республике остродефицитны йод и бром, что предопределяют поиск и освоение новых сырьевых источников. В мире их добывали и добывают в промышленных масштабах из рассолов. Кроме йода и брома интерес в пластовых рассолах представляет бор. Бор и его многочисленные соединения обладают разнообразными и чрезвычайно полезными свойствами: легкоплавкостью, огнестойкостью, консервирующей способностью, отбеливающим, нейтрализующим, катализирующим и эмульгирующим действием, гербицидными и бактерицидными свойствами и др. В последние годы, целым рядом исследователей был проведен ряд работ по адаптации наиболее прогрессивных технологий, применяемых при переработке гидроминерального сырья, к пластовым водам нефтяных месторождений [2].

Промысловые воды обычно проходят стадию предварительной подготовки: очистка от остаточных нефтепродуктов, нефтяных кислот, взвешенных твердых частиц – гипса, глины, сульфида железа, сероводорода. При отстаивании обычно понижается щелочность рассолов и содержание нефтяных кислот. Так, при выдерживании бакинских вод 8-10 суток щелочность вод снижается от 20 до 3,5 мг-экв/л и далее остается на том же уровне. Одновременно примерно вдвое снижается содержание нефтяных кислот, дальнейшая очистка от которых возможна, например, при продувке воздуха и удалении пены с поверхности бассейна. Все эти меры направлены на снижение расхода окислителя при выделении брома.

Литература

1. Временные требования к изучению и подсчету запасов попутных вод нефтяных и газонефтяных месторождений как источника минерального сырья. ГКЗ РК, Алматы, 1995.
2. Методические указания по применению Классификации эксплуатационных запасов подземных вод к месторождениям промышленных и теплоэнергетических вод. ГКЗ РК. Алматы, 1997.

ИЗМЕНЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОЙ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ (НА ПРИМЕРЕ КМА)

Житинская О.М., Ярг Л.А.

gonjarova_o@mail.ru,

Старооскольский филиал Российского государственного геологоразведочного университета имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Старый Оскол, Россия

Курская Магнитная Аномалия – крупнейший железорудный бассейн в мире. Руды расположены в пределах Воронежской антеклизы Восточно-Европейской платформы и локализируются в отложениях докембрия на глубинах от 60 до 600 м. На территории Белгородской области находятся 14 из 18 разведанных и учтенных Государственным балансом месторождений железных руд КМА с запасами 51,1 млрд т, в том числе запасы промышленных категорий составляют 24,4 млрд т. В Оскольском железорудном районе расположено 9 месторождений: Коробковское, Лебединское, Стойло-Лебединское, Стойленское, Приоскольское, Салтыковское, Осколецкое, Погромецкое и Чернянское, балансовые запасы которых представлены главным образом легкообогатимыми кварцитами.

Добыча железной руды в настоящее время осуществляется с применением трех основных способов (геотехнологий) отработки: открытым (карьерным), шахтным (подземным) и методом скважинной гидродобычи (СГД). Открытый способ добычи железорудного сырья осуществляется в карьерах Лебединского, Стойленского месторождения (Оскольский район).

Размеры открытого Лебединского карьера достигают 5 км в длину и 3 км в ширину, а глубина превышает 350 м. Радиус открытого Стойленского карьера составляет порядка 2,5 км, а глубина – более 300 м. Разработка железных руд на Лебединском месторождении начата в конце 1957 г., на Стойленском месторождении – в конце 1964 г. В структуру этих месторождений входит: карьеры, хвостохранилища, гидроотвал.

Осушение Лебединского и Стойленского карьеров осуществляется комбинированным способом с применением подземного дренажного комплекса, перехватывающего основную часть потока подземных вод за пределами карьеров по их контуру.

Оценка влияния функционирования объектов на геологическую среду ведётся на основании информации, получаемой в рамках мониторинга. Параметрами наблюдения являются: уровеньный режим подземных вод, химический состав подземных вод, состояние откосов карьеров, дамб хвостохранилищ. Периодичность наблюдений составляла 1 раз в месяц. Продолжительность наблюдательных рядов составляет для Стойленского месторождения 12 лет с 2004 по 2015гг. Для Лебединского месторождения 5 лет с 2000 по 2005гг.

Анализ временных рядов за столь продолжительный период показал чёткую тенденцию изменения компонентов геологической среды. Для этих объектов характерно:

1. Для Стойленского месторождения: снижение уровней подземных вод в руднокристаллическом водоносном горизонте составило – 8,71 м, в турон-коньякском водоносном горизонте (ср.знач.) – 1,29 м, в альб-сеноманском водоносном горизонте (ср.знач.) – 2,2 м. С начала работы дренажной системы сработка естественного уровня подземных вод в альб-сеноманском водоносном горизонте на участке расположения карьера составила более 40 метров, а турон-коньякский водоносный горизонт в центре депрессии полностью осушен. Для Лебединского месторождения: среднее снижение уровня к северу от карьера составило 0,13-0,30 м/год, к югу от карьера – 0,07-0,36 м/год, к западу – 0,09-0,15 м/год, к востоку – 0,24-0,93 м/год. Длительная эксплуатация месторождения ведёт к полной сработке питьевых вод в малых населённых пунктах, расположенных вблизи месторождения.

На подъем уровней подземных вод в меловом водоносном комплексе заметное влияние оказывают хвостохранилища Стойленского и Лебединского ГОКов. Максимальный подъем уровней за двенадцатилетний период наблюдается к северу от Стойленского технического водоема + 3.0 м и приурочен к участкам выходов мела на дневную поверхность.

К югу от него повышение уровней подземных вод незначительное. В целом в пределах исследуемого участка подъем уровней воды по сравнению с естественным составил более 25 метров. В районе хвостохранилища ЛГОКа в верхнем водоносном комплексе с северной стороны подъем уровня в среднем составил 0,69-0,78 м/год, с южной – 0,28-1,54 м/год, с западной – 0,90 м/год, с восточной стороны остаётся практически стабильным.

2. Грунтовые воды четвертичного водоносного горизонта практически повсеместно характеризовались повышенной жесткостью 12,8 мг-экв/л (ПДК 7). На некоторых участках отмечалось превышение ПДК по содержанию в воде сухого остатка до 2283 мг/л (ПДК 1000), ионов хлоридов до 1073 мг/л (ПДК 350) и кремния – до 22,39 мг/л (ПДК 10), нефтепродуктов – до 0,32 мг/л (ПДК 0,1). Из микрокомпонентов превышение ПДК в воде наблюдалось по содержанию марганца до 0,13 мг/л (ПДК 0,1), алюминия от 0,54 до 0,92 мг/л (ПДК 0,5). Подземные воды турон-коньякского водоносного горизонта на протяжении ряда лет характеризуются постоянством химического состава и подразделяются на четыре типа: гидрокарбонатный кальциевый, гидрокарбонатный магниевый-кальциевый, сульфатно-гидрокарбонатный натриево-кальциевый и гидрокарбонатный магниевый-натриево-кальциевый. За двенадцатилетний период исследований отмечается увеличение содержания в воде ионов сульфатов от 25-40 до 55-70 мг/л. В альб-сеноманском водоносном горизонте, вода имеет повышенную жесткость до 17,9 мг-экв/л (ПДК 7), для нее характерно превышение ПДК по сухому остатку до 1909 мг/л (ПДК 1000), содержанию натрия до 509,7 мг/л (ПДК 200), кремнию до 19,83 (ПДК 10), марганцу 0,32 мг/л (ПДК 0,1) и окисляемости перманганатной до 311,50 мгО₂/л (ПДК 5). Эти воды распространены локально в районе 1 скважины.

3. Интенсивное выветривание пород бортов карьера с проявлением гравитационных процессов.

На основании информации, полученной в рамках мониторинга рассматриваемых месторождений, возможно, составить прогнозы состояния природной среды для перспективных месторождений КМА, в частности Оскольского железорудного района.

Подобный подход может оптимизировать методику мониторинга в части частоты периодичности наблюдений и набора наблюдательных параметров.

Литература

1. Хрисанов В.А., Петин А.Н., Яковчук М.М. Геологическое строение и полезные ископаемые Белгородской области: Учебное пособие. – Белгород: БелГУ, 2000. – 245с.
2. Бондарик Г.К., Ярг Л.А. Инженерная геология. Вопросы теории и практики. Философские и методологические основы геологии: учебное пособие/ Г.К. Бондарик, Л.А.Ярг. – М.: ИД КДУ, 2015.-296 с.: ил., табл.
3. Железные руды КМА (под редакцией В.П.Орлова, И.А. Шевырёва, Н.А.Соколова). -М.: ЗАО «Геоинформмарк», 2001. – 616 с.
4. Подсчёт запасов подземных вод Лебединского месторождения. Отчет ФГУП ВИОГЕМ. Белгород, 2005. – 342 с.
5. Отчет о доизучении условий формирования геоэкологической среды и качества подземных вод на территории деятельности предприятий ОАО «Стойленский ГОК». Отчет Белгородгеология. Белгород, 1999.
6. Ведение геоэкологического мониторинга подземных и поверхностных вод в зоне влияния объектов Стойленского ГОКа. Проведение полевых, камеральных и химико-аналитических работ. Составление квартальных и годового отчетов по результатам геомониторинга. Отчет НТЦ НОВОТЭК. Белгород, 2015.

ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ В КАЗАХСТАНЕ

Ибраимов В.М., Сотников Е.В.

viib@mail.ru, Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Алматы, Казахстан

Почти все данные, имеющиеся в гидрогеологии, можно отнести к типу пространственных данных, образующих таким образом информационные ресурсы. Их эффективное использование предполагает наличие организационных структур и элементов, позволяющих оперировать ими. Такие инструменты – географические информационные системы (ГИС) [1].

Исходные данные обладают способностью сохранять свою значимость, а некоторые их виды с течением времени приобретают даже более высокую ценность [2]. Поэтому необходимость решения задачи накопления и оптимального использования информации была очевидна задолго до начала периода широкого приведения геологических исследований. В 1937 г. в СССР было принято решение об образовании Всесоюзного геологического фонда (ВГФ), на который возлагались сбор, систематизация, централизованное хранение и подготовка для использования результатов всех выполненных работ, а также данных о промышленном использовании минерально-сырьевых ресурсов [3]. После принятия Казахстаном независимости, в Республики Казахстан продолжил функционировать геологический фонд. В настоящее время в Казахстане работает служба геологических фондов, которая является структурным подразделением РГУ Республиканского центра геологической информации (РГЦИ) «Казгеоинформ». Служба на постоянной основе осуществляет сбор, хранение, предоставление в пользование геологической информации, ведет государственную регистрацию работ по изучению недр, государственный учет геологической, геофизической и гидрогеологической изученности недр, регистрирует пообъектные планы Комитета геологии и недропользования [4]. В Республики Казахстан нет требований и нормативов к цифровому качеству графических материалов сдаваемых в РГУ РГЦИ «Казгеоинформ» [5].

Ни для кого не секрет, что эпоха коренной перестройки государственной системы, начавшаяся после распада СССР, негативным образом сказалась и на развитии геологии в большинстве стран СНГ. Объемы геологоразведочных работ катастрофически упали, в отрасли возникла тяжелейшая кадровая ситуация. Это привело к тому, что объемы новой геологической информации, являющейся главным, а зачастую и единственным результатом (продуктом) геолого-разведочных работ, резко сократились. Но как не парадоксально, сложившаяся ситуация в Российской Федерации благоприятным образом повлияла на усиленное развитие и внедрение в их геологию современных информационных технологий и, в частности, геоинформационных систем [6]. В Республике Казахстан сложившаяся ситуация глобальных применений геоинформационных систем не вызвала.

На сегодняшний день в Казахстане было довольно немного попыток решения отдельных гидрогеологических задач с помощью создания географических информационных систем [5].

Не вызывает сомнения в необходимости создания постоянно действующей и дополняемой географической информационной системы в гидрогеологии Казахстана для оперативного и качественного выполнения не только поисково-разведочных работ, а также работ, связанных с мониторингом за состоянием подземных вод, оценкой или переоценкой запасов подземных вод и др.

Создание географической информационной системы существенно снизит финансовые затраты на проектирование, оптимизирует работу, сократит время проведения работ и увеличит их точность, позволит обеспечить: быстрое получение данных, их ввод в компьютерную (точнее цифровую) среду; хранение (в том числе обновление, актуализация);

обработку, вывод (в формате карт и т.д.), использование данных, включая принятия решений на их основе [1].

Создание географической информационной системы предопределяет использование единой базы данных, которые в свою очередь позволят: в отличие от традиционных файловых систем базы данных за счет интеграции файлов позволяют вести контроль избыточности данных, что позволяет избежать хранения нескольких копий одного и того же элемента информации; за счет устранения избыточности данных снижается риск возникновения противоречивости данных, таким образом осуществляется поддержка целостности базы данных, т.е. корректность хранимой в ней информации; комбинируя всю информацию в одной базе данных и создавая набор приложений, которые работают с одним источником данных, достигается существенная экономия времени; скорость обработки информации (поиск, внесение изменений); обеспечение возможности хранения и модификации больших объемов многоаспектной информации; возможность реорганизации и расширения баз данных при изменении «границ» предметной области [7; 8].

Резюмируя вышеизложенное, создание и использование единой ГИС, основанной на единой базе данных при выполнении гидрогеологических работ, позволит:

- в несколько раз сократит время выполнения работ;
- значительно снизит затраты на выполнение сбора, систематизацию и анализ первичных материалов;
- повысить достоверность и корректность изучаемых данных, что существенно скажется на качестве выполнения работ;
- определит стандартность сдаваемых в геологические фонды материалы, что в свою очередь обеспечит качество сдаваемого материала, а в дальнейшем простоту и быстроту введения информации в общую базу данных [9].

Литература

1. Капралов Е.Г., Кошкарев А.В., Тикунов В.С. и др. под редакцией Тикунова В.С. Геоинформатика. – книга 1 – 3-е изд. – М.: 2010 г.
2. Лукнер А.Л., Шестаков В.М. Моделирование геофильтрации. – М.: Недра, 1976 г.
3. Язвин А.Л. Ресурсный потенциал пресных подземных вод России (решение современных проблем геологического изучения). Диссертация на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук. – М.: 2015 г.
4. geology.gov.kz – официальный сайт Комитета геологии и недропользования Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан
5. Ибраимов В.М., Сотников Е.В., Завалей В.А. Географическая информационная система (ГИС) как инструмент для решения гидрогеологических задач// Сборник научных трудов международной научно-практической конференции посвященной 50-летию кафедры «Технология и техника бурения скважин», Геологоразведочное и нефтегазовое дело в XXI веке: технологии, наука, образование – Алматы 2016 г.
6. Баранов Ю.Б., Грушин Р.В. Геоинформационные технологии в геологии и недропользовании // «Геопрофи». – 2006. – №2.
7. <http://www.life-prog.ru/> – информационный ресурс
8. Абдуллина В.З. Базы данных в информационных системах. – Алматы, 2015 г.
9. Ибраимов В.М. Сотников Е.В. Структура базы данных в ГИС применяемая к постановке поисково-разведочных работ в гидрогеологии // Известия НАН РК. Серия геологии и технических наук. – 2016. – № 5.

К ВОПРОСУ ИЗУЧЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НЕФТЕГАЗОВЫХ РАЙОНОВ УЗБЕКИСТАНА

Ибрагимов А.С., Бакиев С.А.

ГП «Институт ГИДРОИНГЕО», Ташкент, Республика Узбекистан

В последние годы горнодобывающая отрасль Узбекистана в целях прироста запасов и увеличения добычи золота, в производственный оборот все больше вовлекают руды с более бедным содержанием золота, что, прежде всего, связано с уменьшением естественных запасов богатых золотосодержащих руд, а также так называемые «упорные руды», переработка которых в разы увеличивает себестоимость продукции. Упорность золота связана не только с рассеянием его в сульфидных минералах пирите, арсенопирите и др., но и с наличием в руде в большом количестве глинистых минералов и углеродистых веществ, которые являются сорбентами золота. Эти два фактора могут проявляться одновременно и тем самым особо усложняют технологию переработки золотосодержащих руд. Именно такие руды, в последнее время, все больше интересуют и науку, и производство, т.к. переработка таких руд позволяет существенно увеличить добычу золота.

Одним из путей решения проблемы пополнения сырьевых запасов является поставка специальных гидрогеохимических исследований по изучению распространения золота в подземных водах. [1,2].

Российский академик А.В.Сидоренко еще в 1974 году отмечал: «В будущем многие минеральные рассолы как в озерах, лагунах, так и находящиеся на больших глубинах земной коры подземные промышленные воды станут месторождениями ценнейших химических элементов: лития, рубидия, цезия, бора, стронция, тантала, магния, брома, йода, а также золота и урана. Способы их извлечения будут настолько рентабельны, что рассолы станут такими же источниками полезных ископаемых, как и твердые минеральные концентрации» [5].

Подземные воды нефтегазоносных бассейнов представляют собой огромный клад, т.к. их состав богат микрокомпонентами в таком количестве, что эти воды однозначно относятся к категории промышленных вод по многим показателям, в том числе и золота. Одним из первых исследователей, обративших внимание на повышенное содержание микрокомпонентов, является В.И. Вернадский (1934). Например, он считал, что йод является характерным компонентом для вод нефтяных месторождений.

Повышенные концентрации некоторых компонентов, позволяющие разрабатывать целесообразные с экономической точки зрения технологические схемы их извлечения, представляют интерес как гидроминеральное сырье.

Особое внимание вопросам, связанным с изучением формирования высокоминерализованных рассолов уделено Бухаро-Каршинскому артезианскому бассейну, подземные промышленные воды которого богаты различными микрокомпонентами и традиционно считаются главным источником гидроминерального сырья. Изучение вопросов, связанных с их происхождением, распространением является актуальным с точки зрения дальнейшего развития данного направления. Вопросы формирования высокоминерализованных вод и рассолов до сих пор является дискуссионным, которые освещены в проработках А.В.Кудельского (1970), В.Кирюхина, В.М.Швеца (1980), А.С.Хасанова, Ибрагмова Д.С., Л.А.Калабугина, С.А.Бакиева (1983) [1,2, 3,4,5].

Так, одна группа исследователей, – Г.Х.Дикенштейн (1959), В.А.Кудряков (1960), С.П.Корсаков и др. (1961), Б.А.Бедер (1961), Л.Е.Михайлов (1962), В.Н.Корценштейн (1964), Я.А.Ходжакулиев (1966), С.Холдаров (1966), Т.Н.Авазов (1967), Х. Мусаев и др., считают, что основной областью питания и создания напоров являются юго-западные отроги Гиссарского и Зарафшанского хребтов, а основное направление потока подземных вод – с юго-востока на северо-запад и запад, т.е. гидрогеологические условия водоносных комплексов определены влиянием инфильтрационных вод и объясняют это увеличением об-

щей минерализации вод и падением пьезометрического напора. Другая группа исследователей – И.В.Кушниров (1965), И.В.Кушниров, В.Н.Пашковский (1965), А.С.Панченко (1966), Л.Н.Носова, В.В.Печерников (1966), В.Н.Пашковский (1968), Ф.А.Алексеев и др. (1970), В.Ф.Клейменов, Я.А.Ходжакулиев (1971), Н.В.Роговская, Л.Г.Соколовский (1972), А.С.Хасанов (1972), Г.В.Куликов и др. (1973) [4,8,9] считают, что на гидродинамический режим юрского и нижнемелового водоносных комплексов влияют в основном элизионные процессы, проявившиеся на большей части бассейна. Указывается на гидродинамическую связь между юрскими и нижнемеловыми водоносными комплексами по зонам тектонических нарушений в местах отсутствия между ними водоупора. Участки перетока вод из юрского в нижнемеловой комплекс фиксируются как зоны пьезоминимумов для юрского для нижнемелового водоносных комплексов.

Результаты научно-исследовательских работ, проведенных институтом ГИДРОИНГЕО, свидетельствуют о наличии повышенных концентраций золота в подземных промышленных водах, приуроченных к нефтегазовым структурам (Бакиев С.А. и др., 2003-13). Так, в результате гидрогеохимического опробования установлено, что содержание золота в подземных промышленных водах юго-западной части Узбекистана превышают нижние пределы технологических требований для их рационального извлечения в 10-20 раз.

Из вышеизложенного следует, что дальнейшее изучение формирования высокоминерализованных вод (связанное с тектоникой региона, истории геологического развития, изменения геохимической обстановки, и что немаловажно, с точки зрения изучения закономерностей распространения) имеет важное научное значение и связано, как уже отмечалось, с естественным истощением золотосодержащих руд, а гидроминеральное сырье, вполне может стать альтернативным источником пополнения его запасов.

Литература

1. Бакиев С.А. Промышленные воды Узбекистана и перспективы их использования. Ташкент, 2012, 140с.
2. Бакиев С.А., Мавлонов А.А., Тюгай В.К. Подземные воды как возможные источники добычи золота // Тр. Междунар. науч. практ. конф. / Проблемы рудных месторождений и повышение эффективности геологоразведочных работ: 21-24 окт. 2003 г. – Ташкент. 2003. – С. 321-322.
3. Валяшко М.Г. Генезис рассолов осадочной оболочки // Химия земной коры. – 1965. Т.1. – 158 с.
4. Ибрагимов Д.С., Гаврилюк М.Г., Калабугин Л.А. Геологические аспекты формирования промышленных рассолов, Ташкент, ФАН, 1990, 136с.
5. Калабугин Л.А., Щеглов В.С., Бакиев С.А. Методические рекомендации по изучению гидроминерального сырья на площадях, разведываемых на нефть и газ. – Ташкент: ГИДРОИНГЕО, 1988. – 36 с.
6. Кирюхин В.К., Швец В.М. Процессы формирования йодных вод. -М.: Недра, 1980. – 95 с. вып.3 С. 50-57.
7. Редкие элементы, вып. 10., М, 1974
8. Хасанов А.С., Салтейская Э.Я. Промышленные рассолы Юго-Западного Узбекистана. В сб. «Гидрогеология и инженерная геология аридной зоны СССР», вып. 9. Ташкент.: 1969, с. 51-55.
9. Хасанов А.С. Гидрогеохимия мезозойских отложений Амударьинского артезианского бассейна. Ташкент.: Фан, 1976. 134 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ СПУТНИКА LANDSAT-8 ПРИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ

Канафин К.М.

km_kanat_2008@mail.ru, Казахский национальный исследовательский технический университет им. К.И. Сатпаева, Алматы, Республика Казахстан

В целях выявления и прослеживания скопления слабоминерализованных инфильтрационных вод в древних речных долинах и других крупных понижениях рельефа Северного Прикаспия необходима постановка комплекса гидрогеологических исследований с использованием данных ДЗЗ, с последующим проведением наземных поисковых работ.

Большой интерес на территории Прикаспийской низменности представляет практически не изученный до настоящего времени огромный песчаный массив между р.р. Волги и Урала – Рын-пески, площадью более 40 тыс. км². Перспективность его оценивается наличием линз пресных вод значительных размеров, крупных западин и лиманов, а также развитием больших сплошных крупнобугристых гряд и массивов барханного типа. Кроме того, эоловые пески здесь подстилаются водопроницаемыми образованиями хвалынского возраста, за счет переветывания которых они образовались. Эти пески, имея относительно хорошо фильтрующие поверхности и емкости песков, благоприятные условия для фильтрации и погружения поверхностного стока, дренажа и вытеснения первично соленых вод, могут заключить большие пресные линзы. Часть из них, например, Сайхинская и Урдинская линзы были обнаружены в Западно-Казахстанской области [1].

Основным источником восполнения ресурсов грунтовых вод являются атмосферные осадки и лишь на приустьевых участках рек и их притоков – поверхностные воды (паводковый сток). На территории Северного Прикаспия благоприятные условия питания и формирования ресурсов грунтовых вод за счет атмосферных осадков наблюдаются на площадях развития эоловых образований песчаных массивов (Рын-пески). В устьевой части долин рек Мал. и Бол. Узень также отмечаются благоприятные условия для формирования подземных вод не только за счет атмосферных осадков, но и фильтрации речных паводковых вод. Такие условия питания подземных вод на площадях распространения эоловых песков способствуют формированию основных запасов пресных вод грунтовых видов [2].

Ранее проведенными исследованиями на территории Рын-песков выявлены пресные грунтовые воды. Подземные воды здесь опреснены на полную мощность водовмещающих песков. Объясняется это тем, что наряду с благоприятными условиями питания, водоносные горизонты имеют мощный очаг разгрузки – сор Хаки, простирающиеся с северо-запада на юго-восток в виде слабо выгнутой подковы и врезанный в окружающую равнину на 10-25 м. В период паводков и таяния снегов, способствующих интенсивной инфильтрации, происходит заметное опреснение подземных вод, и минерализация их падает на 0,5-0,7 г/дм³ с одновременным снижением в воде ионов хлора и натрия [3].

Анализ территории Северного Прикаспия применялся для выделения перспективных водоносных зон песчаных массивов, детальное изучение которых требует привлечения наземных гидрогеологических и геофизических методов. Учитывая, что дистанционное зондирование позволяет получать информацию, указывающую на наличие запасов грунтовых вод, выполнен космический мониторинг факторов, относящихся к рельефу, температуре подстилающей поверхности и почвенному покрову. Все реки и водотоки равнинного Прикаспия, кроме р.Урал, в настоящее время заканчиваются и теряются в центральной части низменности (рек Б.Узень и М.Узень – в Камыш-Самарских разливах, р.Уил – в песках Тайсойган, Эмба, Сагиз, Кош им и другие), не доходя до основной области стока – Каспийского моря. Однако, в геологическом прошлом они (или некоторые из них) могли впадать в Каспийское море, отсюда вытекает задача проследить подземное продолжение их до Каспия, в первую очередь р.р. Б.Узень и М.Узень.

Для анализа района расположения песчаных массивов Рын-песков и прослеживания древних погребенных долин и эрозионных врезов, обработаны комические снимки территории Северного Прикаспия на участках, ограниченных координатами: N 47°;50⁰ / E 47°;51⁰. Обработка данных ДЗЗ выполнена с использованием геоинформационных программ Geomatica (PCI Geomatics) и ArcGIS (ESRI) [4].

Для выполнения работ были обработаны космоснимки Landsat-8 и составлено единое композитное изображение (мозаика) за осенний период: LC81680262015277LGN00; LC81680272015261LGN00; LC81690262013326LGN00; LC81690272014281LGN00 [5].

В основу дешифрирования гидрогеологических условий на космоснимках положено выявление прямых и косвенных геолого-гидрогеологических индикаторов. К первым относятся индикаторы, непосредственно указывающие на те или иные гидрогеологические условия – это родники, мочажины, колодцы. При помощи косвенных индикаторов уточнение гидрогеологических условий осуществляется через промежуточное звено (тектонические нарушения, эрозионные врезы, рельеф, растительность и т.д.).

С целью дешифрирования и повышения информативности данных ДЗЗ были проведены спектральные преобразования исходных космоснимков (атмосферная коррекция). Космические снимки Landsat-8 в видимом и тепловом диапазоне использовались при решении задач геотектонического районирования, выделении различных геотектонических структур путем прослеживания линеаментов для выделения водообильных зон (рис. 1).

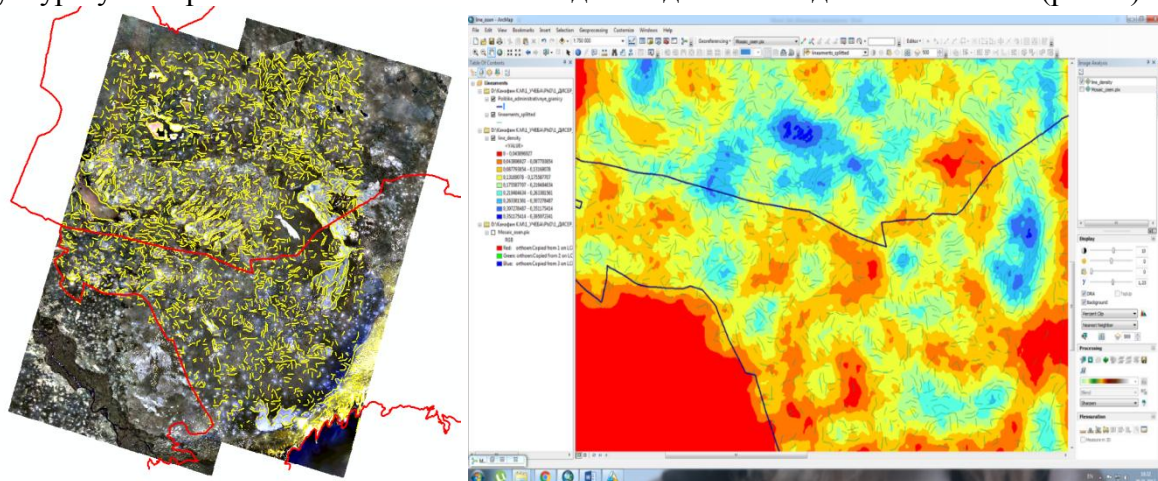


Рисунок 1 – Анализ территории песчаных массивов Северного Прикаспия (слева – извлечение линеаментов; справа – построение карты плотности линеаментов)

Литература

1. А.Г. Сатпаев, А.К. Кугешев. О изучении гидрогеологических условий Прикаспия с использованием новейших аэрокосмических съемок // Известия НАН РК. Серия геологическая. 2008. №2. С. 62-65.
2. Маккавеев А.А., Сотников А.В., Сыдыков Ж.С. Гидрогеология СССР. Том XXXV. Западный Казахстан. // Москва, Недра, 1971 г., 522 стр.
3. Ж.С. Сыдыков. Подземные воды Каспийского нефтегазоносного региона // Алматы: КазгосИНТИ, 2001. – 368с.
4. К.М. Канафин, В.М. Ибраимов «Дешифрирование космоснимков с применением ГИС в гидрогеологических исследованиях» // BULLETIN OF NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN. ISSN 1991-3494. Volume 6, Number 364 (2016), 27 – 33.
5. USGS.gov/Science for a changing world // [Электронный ресурс]. URL: <https://earthexplorer.usgs.gov/>

ОСНОВЫ КОМПЛЕКСНОГО КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА СЕЙСМИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ПОБЕРЕЖЬЯ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

Кириченко М.А.

kirichenkoma@gmail.com, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Общие сейсмические условия территории Северо-Западного Кавказа определяются в соответствии с действующими картами общего сейсмического районирования (ОСР-2015), максимально возможной интенсивностью землетрясений в 9 баллов – по данным карты ОСР-2015 В, С. Согласно нормативным документам в сейсмоопасных районах необходимо проведение сейсмического микрорайонирования (СМР).

Сейсмическое микрорайонирование предполагает количественно оценивать изменения ожидаемой интенсивности землетрясения в грунтах типичных участков районируемой территории, обусловленное отличием их инженерно-геологических, геоморфологических, гидрогеологических условий от грунтов эталонного участка, который характеризуется определенной исходной или уточненной величиной сейсмической интенсивности.

Согласно классификации [8] сейсмическое микрорайонирование подразделяется на методы: 1. Метод инженерно-геологических аналогий (ИГА); 2. Инструментальный метод СМР (природное воздействие, взрывное и не взрывное воздействие); 3. Расчетный метод СМР (метод тонкослоистых сред, способ на основе теории многократно отраженных волн, метод конечных элементов); 4. Инструментально-расчетный метод СМР.

Наиболее часто применяемым методом при решении производственных задач является метод сейсмических жесткостей по уравнению Медведева [3], входящий в состав инструментальных методов СМР [8]. В предложенной С.В. Медведевым формуле приращение макросейсмической интенсивности относительно эталонного грунта связывается с физическими характеристиками грунта.

При расчетах величин приращения сейсмической интенсивности с помощью метода сейсмических жесткостей по уравнению Медведева по скоростям продольных и поперечных волн, с поправкой [5] и без на уровень грунтовых вод [1] и для разных глубин (10 м, 20 м [6] и 30 м [7]), установлены различия в значениях итоговой балльности для одних и тех же грунтовых условий [2].

Формула метода сейсмических жесткостей разработана Медведевым в середине XX века [3]. Она универсальна и применяется для любой территории, но в ней нет учета локальных и региональных особенностей.

В данной работе мы применили комплексную количественную оценку инженерно-геологических и сейсмологических условий на основе факторного анализа, позволяющего получить интегральные характеристики компонентов инженерно-геологических и сейсмологических условий сейсмического микрорайонирования и исследовали закономерности пространственной изменчивости [4].

Целью данной работы является определение влияния инженерно-геологических и сейсмологических компонентов среды и оценка сочетания и взаимодействие этих компонентов на приращение сейсмической интенсивности в баллах.

В рамках работы проанализированы технические отчеты по сейсмическому микрорайонированию на территории южного склона Северо-Западного Кавказа.

К количественным показателям, характеризующим подсистему «сфера взаимодействия» отнесены: геоморфологические условия (абсолютная отметка рельефа, угол уклона местности), инженерно-геологические условия (мощности различных слоев, уровень подземных вод), физические свойства грунтов (плотности), сейсмические свойства грунтов (скорости продольных и поперечных волн), сейсмологические параметры (максимально-возможная магнитуда, глубина сейсмоактивного слоя, расстояние до зоны ВОЗ), связи и отношения различных компонентов (сейсмическая жесткость, отношение сейсмических

жесткостей эталонного и исследуемого грунта и др.). Были построены предсистемные модели, отражающие региональные и локальные особенности пространственной изменчивости каждого компонента.

В качестве целевого предиката было выбрано приращение сейсмической интенсивности, полученное расчетными методами при инженерных изысканиях.

Оценку приращения балльности с высокой степенью достоверности производят по записям слабых землетрясений [8]. Однако в производственной практике сроки работ ограничены, и нет возможности долгого ожидания слабых землетрясений с целью изучения линейной зависимости между динамическими напряжениями и деформацией. Поэтому на практике наиболее достоверным и доступным методом сейсмического микрорайонирования для промышленного и гражданского строительства является расчетный метод. Расчет передаточных функций слоистой грунтовой толщи реализуется на основе исходных инженерно-геологических, сейсморазведочных, геотехнических и сейсмологических данных о строении и физико-механические характеристики грунтовой толщи площадки и определенной в результате ДСР расчетной акселерограмме исходного сейсмического воздействия.

Далее была сконструирована специальная количественная модель структуры инженерно-геологической системы (построена и проанализирована корреляционная матрица связи целевого предиката и показателей компонентов инженерно-геологической среды, выявлены системообразующие связи, определены весовые коэффициенты каждого компонента). Проведена проверка адекватности содержательной концептуальной модели натурным данным (пороговое значение множественного коэффициента корреляции принимается 0,71). Выполнено нормирование количественных характеристик компонентов, проведен расчет интегрального показателя инженерно-геологической системы.

В итоге была построена и проинтерпретирована модель поля интегрального показателя инженерно-геологической системы, определено влияние компонентов и их взаимодействия на приращение сейсмической интенсивности, выявлены основные закономерности пространственной изменчивости изменения балльности на территории южного склона Северо-Западного Кавказа.

Литература

1. Алешин А.С. Макросейсмические основы сейсмического микрорайонирования // Вопросы инженерной сейсмологии, Том 38. №4. М., 2011. С. 15-28.
2. Кириченко М.А. Основы сейсмического микрорайонирования территории со сложными инженерно-геологическими условиями (на примере Черноморского побережья Северо-Западного Кавказа) / VIII международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодые – наукам о Земле». Материалы конференции. МГРИ-РГГРУ – М. 2016 г. С. 344-346.
3. Медведев С.В. Оценка сейсмической балльности в зависимости от грунтовых условий. //Труды Геофизического института АН СССР,14 (141) М., 1952.
4. Пендин В.В. Комплексный количественный анализ информации в инженерной геологии: учебное пособие. М.: КДУ, 2009. 350 с.
5. Рекомендации по сейсмическому микрорайонированию РСМ-73. /Сб.: Влияние грунтов на интенсивность сейсмических колебаний (Вопросы инженерной сейсмологии, вып. 15). М.: Наука, 1973.
6. РСН 60-86 Инженерные изыскания для строительства. Сейсмическое микрорайонирование. Нормы производства работ. Госстрой РСФСР. – М., 1986.
7. СП 14.13330.2014. «Строительство в сейсмических районах СНИП II-7-81*». М., 2014.
8. Заалишвили В.Б. Сейсмическое микрорайонирование территорий городов, населенных пунктов и больших строительных площадок // Центр геофизических исследований Владикавказского НЦ РАН. – М.: Наука, 2009. – 350с.

ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ВОДЫ НА КРУПНЫХ ВОДОПРОВОДНЫХ СТАНЦИЯХ

Королёва Е.А., Ерхов А.А.

bonsay_2y@mail.ru, a-erhov@yandex.ru, Московский государственный строительный университет; Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Рост заболеваемости кишечными вирусными инфекциями, передающимися преимущественно через воду (гепатит А, Non-A, non-B, гастроэнтериты вирусной природы), наблюдается во всём мире, – регистрируются спорадические случаи полиомиелита, заражения вирусами групп Коксаки и ЭКХО, что, в значительной степени, обуславливается ростом водопотребления и качеством водоисточников, находящихся под антропогенным стрессом, но главное здесь – несовершенство способов водоподготовки в отношении устойчивых форм вирусной микрофлоры; в природную воду вирусы попадают при загрязнении водоисточников сточными водами, не продезинфицированными, и содержащими патогенные микроорганизмы. Энтеновирусы в окружающей среде выживают в течение от нескольких дней до нескольких месяцев, их количество в одном литре неочищенных сточных вод колеблется от 10^3 до 10^6 вирионов, а поверхностных источников – от 10 до 100 вирусных частиц (в период сезонного подъёма кишечных заболеваний) и даже до 10^4 УЕ/л, – их дозы, вызывающие заболевания, минимальны и колеблются в зависимости от штаммовой принадлежности от 1 до 100 БОЕ, поэтому патогенные вирусы должны отсутствовать в питьевой воде полностью: по мнению экспертов ВОЗ энтеро-вирусы не должны обнаруживаться в объемах от 10 до 1000 л питьевой воды, – то есть в процессе водоподготовки необходимо осуществлять мероприятия по обеззараживанию. Обеззараживание обеспечивает уничтожение в воде жизнеспособных вирусов, и направлено на предотвращение распространения инфекций с целью защиты населения, – в качестве реагентов на станциях водоподготовки применяют сильные окислители: хлор, озон и перманганат калия; при этом качество воды должно удовлетворять требованиям ГОСТ Р 51232-98 «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества».

1. Хлорирование. Условия выбирают с учётом устойчивости вирусов, а также природных свойств и антропогенной загрязнённости; дозы С1 определяют пробным хлорированием с учётом качества воды, необходимой длительности контакта, величины и формы остаточного хлора; обеззараживание эффективно при рН 6,0–9,0 (оптимально <7,0). При использовании подземного водоисточника проводят однократное хлорирование дозой по остаточному С1 $\geq 2,7$ мг/л при контакте ≥ 30 мин и $\geq 1,2$ свободного или $\geq 2,9$ связанного при ≥ 60 мин. При использовании поверхностного водоисточника показатели те же, но длительность фильтроцикла не ограничивается вирусологическими показателями, а определяется также защитным действием загрузки фильтра или потерей напора на нём, – промывка и обеззараживание фильтров, сброс осадка, очистка и обеззараживание отстойников происходит по заданной технологии. Первичное и вторичное хлорирование осуществляют в двух режимах:

1) Первичное: при контакте ≥ 30 мин – остаточный С1 свободный 0,3–0,5 мг/л или одновременно 0,2 мг/л свободного и 0,4 мг/л связанного; при ≥ 60 мин – связанный 0,8–1,2 мг/л или одновременно 0,1 мг/л свободного и 0,4 мг/л связанного, – продолжительность фильтроцикла ≤ 24 ч.

2) Если выполнение первого режима невозможно, доза С1 подбирается так: при контакте ≥ 30 мин – остаточный свободный С1 $\geq 0,05$ мг/л; при ≥ 60 мин – остаточный связанный $\geq 0,2$ мг/л, – продолжительность фильтроцикла ≤ 12 ч.

При хлорировании возникает опасность образования хлорорганических соединений, особенно при наличии в воде органических загрязнителей – гумусовых, нефтепродуктов, планктона, но для полного обеззараживания именно в такой воде требуются очень высокие дозы С1, и тогда образование хлорорганических соединений неминуемо, причём в концентрациях, превышающих ориентировочно-безопасные уровни воздействия (ОБУВ). Задача эта

решается введением связанного Cl – одновременно с Cl вводят NH₃ дозой, определяемой пробной аммонизацией при заданной дозе Cl, – при обеззараживании промывной воды фильтра и осадка следует обеспечить остаточный Cl ≥5 мг/л при контакте ≥5 ч.

2. Озонирование. Используют первичное и вторичное озонирование, и, как правило, применяют совместно с хлорированием, – дозы определяют пробным озонированием; озono-воздушную смесь вводят в камеры смешения так, чтоб остаточный озон равномерно в течение всего контакта держался на требуемом уровне, а обрабатывают одним из способов, учитывающих исходное заражение:

1. Исходное заражение неизвестно или составляет 10³–10⁴ УЕ/л; при первичном озонировании в течение 12 мин поддерживают остаточный озон в концентрации 0,8–1,3 мг/л, вторичное хлорирование проводят для предотвращения повторного заражения при транспортировании.

2. Исходное заражение то же; первичное озонирование в течение 12 мин обеспечивает остаточный озон в концентрации 0,5–0,6 мг/л; после очистки осуществляют вторичное хлорирование.

3. Заражение <10² УЕ/л; проводят первичное озонирование в течение 12 мин с остаточным озоном 0,5–0,6 мг/л и вторичное хлорирование.

Эти способы исключают образование хлорорганических соединений в концентрациях, превышающих ОБУВ, поэтому их используют для воды с потенциально опасной органикой.

Длительность фильтроцикла контролируют по защитному действию загрузки фильтра или по потере напора в фильтре; промывка и обеззараживание фильтров, сброс осадка, чистка и обеззараживание отстойников происходит по принятым правилам.

Поскольку после озонирования на сооружениях велик риск развития микроорганизмов, необходим контроль санитарного состояния сооружений. При первичном хлорировании и вторичном озонировании применяют два способа обработки:

1. Первичное хлорирование проводят в соответствии с рекомендациями, данными выше, вторичное озонирование – в течение 12 мин с остаточным озоном 0,2–0,4 мг/л, – продолжительность фильтроцикла ≤24 ч; промывка, очистка, обеззараживание сооружений – в соответствии с принятыми нормами.

2. Первичное хлорирование проводят в соответствии с рекомендациями, данными выше, вторичное озонирование – в течение 12 мин с остаточным озоном 0,5–0,6 мг/л, – длительность фильтроцикла ≤12 ч; промывка, очистка, обеззараживание сооружений – в соответствии с нормами.

Заключительное хлорирование проводится при необходимости увеличения остаточного хлора перед подачей в распределительную сеть.

3. Окисление перманганатом калия. KMnO₄ является сильным окислителем, и его вводят в воду перед водоочистными сооружениями в дозе 2–10 мг/л в зависимости от качества исходной воды. Окисляемость воды при контакте 60 мин приводит к снижению концентрации вируса ≤35 %, поэтому KMnO₄ применяют в дозах в 2–3 раза выше, чем требуется, то есть в указанных выше концентрациях, и время контакта устанавливают ≥2,5 ч; и тогда эффект обеззараживания достигает 99,9%. К сожалению, длительный контакт KMnO₄ для выраженного вирулицидного действия – 2,5 ч – не может быть соблюден на большинстве станций, не имеющих ковш или длинного трубопровода для транспорта от водоисточника.

Давая лишь вспомогательный вирулицидный эффект, KMnO₄, тем не менее, снижает вероятность образования хлорорганики, уменьшает хлорпоглощаемость, улучшает органолептические и бактериологические показатели воды, то есть его применение не исключает последующего хлорирования с соблюдением описанных режимов.

Огромное число других способов обеззараживания – нанофильтрами, электролизом, ультрафиолетом, ультразвуком, олигодинамией, нагревом, биологическими приёмами – изучается в научной литературе, но об использовании их на крупных станциях речи пока не идёт...

ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОДОЗАБОРАМИ

Курлова М.Ю., Фисун Н.В.

nat.fisun@yandex.ru, kurlova_90@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Опыт эксплуатации подавляющего числа водозаборов – как крупных групповых, так и одиночных – все чаще свидетельствует о наметившихся негативных тенденциях в изменении показателей химического состава подземных вод. Имеется ряд точек зрения на причины наблюдаемых процессов и факторы, их определяющие, однако проблема далека пока от решения.

Одним из факторов, надо сказать, мало освещенных в фондовых и опубликованных источниках, может служить поступление солоноватых подземных вод из нижележащего водоносного горизонта верхнего девона в водоносный комплекс нижнего карбона в районе крупных депрессий пьезометрической поверхности последнего. Некоторые предположения на этот счет были сделаны Гаврюхиной А.А. в 60-х годах прошлого столетия [1]. 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.

Также, автором была выдвинута гипотеза о связи изменений химического состава подземных вод нижнего карбона с изменением гидродинамического соотношения между средне- и нижнекаменноугольных горизонтов, и между нижнекаменноугольных и верхнедевонских горизонтов, с другой.

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 и был выбран Одинцовский участок, в пределах которого функционируют многочисленные одиночные и групповой водозабор Одинцовского водоканала.

На основе анализа геолого-структурных и гидрогеологических особенностей района работ и опыта эксплуатации водозаборов можно предположить вероятность перетекания солоноватых вод из озерско-хованского горизонта. Исследования авторов по обобщению фондовых данных о положении пьезометрической поверхности озерско-хованского горизонта позволило построить карту гидроизопъез озерско-хованского горизонта, выполнить сопоставительный анализ положения уровней разных горизонтов в вертикальном разрезе и сделать вывод о более высоких напорах в девонском горизонте в современных условиях на Одинцовском участке.

Согласно полученным данным в районе г. Одинцово абсолютная отметка пьезометрического уровня алексинско-протвинского горизонта составляет 67-74 м, а напорная поверхность озерско-хованского горизонта может располагаться на отметке 95 – 105 м [2], 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. Фактические данные, полученные анализом гидрогеохимического режима подземных вод алексинско-протвинского водоносного горизонта, выведенных водозабора-

ми в районе г. Одинцово за 40 лет эксплуатации, позволяют положительно оценивать возможность такого питания.

Химический состав подземных вод характеризуется как сульфатный натриево-магниевый-кальциевый с минерализацией 4,3 г/дм³ и описывается формулой Курлова типа:

$$M4,3 \frac{SO_4 94 HCO_3 4 Cl 2}{Ca 39 Mg 35 (Na + K) 26}.$$

В водах могут присутствовать в повышенных концентрациях фториды, а также соединения стронция и бария.

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 магниевый-кальциевый-натриевый с минерализацией 0,8 г/дм³ и сульфатно-гидрокарбонатные магниевый-кальциевый с минерализацией 0,5 г/дм³, 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 тектонического нарушения, выделенного на изданных геологических картах. Второй тип вод развит более широко.

Выполнен прогноз качества подземных вод и показано, что повсеместно в водах алексинско-протвинского горизонта отмечены повышенные концентрации фторидов и стронция (соответственно до 3,8 мг/дм³ и 13,8 мг/дм³), а также оно не удовлетворяет требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 по содержанию железа, жесткости, мутности, и минерализации.

По результатам геологоразведочных работ предложена схема водоподготовки с целью доведения качества подземных вод до требований СанПиН 2.1.4.1074-01, предусматривающая обезжелезивание, смешивание в определенных пропорциях подземных вод разных горизонтов и разбавление водой Мосводоканала также в определенных пропорциях.

Таким образом, одним из факторов формирования подземных вод нижнего карбона при эксплуатации водозаборов 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.

В связи с этим предлагается пересмотреть подход к эксплуатации и оценке запасов подземных вод карбона, особенно алексинско-протвинского горизонта – при определении допустимого понижения представляется обоснованным учитывать соотношение напоров с подземными водами девона.

Кроме этого, при выявлении тенденций в ухудшении качества подземных вод нижнего карбона в обязанность недропользователей представляется необходимым ввести мониторинг подземных вод верхнего девона.

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 АН СССР. 1963, с. 69-81
2. Гидрогеология СССР. Том 1. Московская и смежные области. М., Недра, 1966. 423 с.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ ПОДЗЕМНОГО НЕФТЕПРОВОДА НА УЧАСТКАХ ЛЬДИСТЫХ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ГРУНТАХ

Кондратьев В.Г., Бронников В.А.

v_kondratiev@mail.ru, Забайкальский государственный университет, Чита, Россия

Первый российский магистральный нефтепровод (МН) в криолитозоне, ВСТО-1, построенный в период с апреля 2006 г. по декабрь 2009 г. протяженностью 2691 км от Тайшета до Сковородино, почти на трети трассы пересекает многолетнемерзлые грунты (ММГ), оттаивание которых вызывает риски недопустимых изменений проектного планово-высотного положения трубопровода и угрозы его функционированию. В этой связи рассматривались различные способы обеспечения проектного планово-высотного положения трубопровода: от вскрытия подземного трубопровода и замены под ним льдистых ММГ на не льдистые, нанесения теплоизоляции на трубу до выноса трубопровода из грунта и размещения его на свайных опорах надземно или подземно [1]. Все они весьма трудоемки и дороги, при этом могут возникнуть дополнительные проблемы.

Как альтернатива нами в Олёкминском районе Якутии с ноября 2013 г. проводятся натурные эксперименты по дополнительному охлаждению ММГ путем регулирования охлаждающих и обогревающих природных факторов таким образом, чтобы уменьшался приход тепла и увеличивался его расход, сохранялся и дополнительно охлаждался массив ММГ в основании нефтепровода.

Анализ формирования радиационно-теплового баланса поверхности и температурного режима пород в слое годовых колебаний, позволил сделать вывод о том, что, для сохранения ММГ необходимо [2]: 1) уменьшать поступление на его поверхность прямой и рассеянной солнечной радиации, например, затенением; 2) увеличивать альбедо поверхности окраской в светоотражающий цвет или покрытие её светоотражающим материалом; 3) увеличивать эффективное излучение дневной поверхности в зимой, например, снегоочисткой поверхности массива грунтов; 4) увеличивать турбулентный теплообмен и испарение с поверхности массива; 5) предотвращать инфильтрацию летних осадков и фильтрацию поверхностных или надмерзлотных вод в массив грунта.

При нахождении в массиве ММГ подземного трубопровода с положительной температурой дополнительно к указанным мероприятиям необходимо его теплоизолировать.

Натурные исследования проводились на двух экспериментальных площадках: № 1 – на нефтеперекачивающей станции «Олекминск» (НПС-14) и № 2 – на 1704 км линейной части нефтепровода.

На НПС-14 в начале, с ноября 2013 г. по сентябрь 2014 г., проверялись два способа охлаждения грунтов: снегоочистка зимой и покрытие поверхности полимерным скальным листом светло-серого цвета – летом. Эти исследования [3] показали, что всего лишь за 1 год проведения охлаждающих мероприятий глубина сезонного оттаивания грунтов уменьшилась на 1,66 м или на 40,5%, а охлаждающий эффект уверенно (на 0,7 – 4,5С°) прослеживался до глубины 3,5 м.

Затем, в ноябре 2014 г., на НПС-14 скальный лист был заменен на солнцезащитные навесы высотой 1,5 и 0,5 м из металлического каркаса и панелей-сэндвичей, что позволило сильнее охладить грунт. Так, весной, в середине апреля 2016 г. температура грунтов в интервале 1-4 м на экспериментальной площадке была на 4,3-2,6°С ниже, чем на контрольной площадке; осенью, в середине сентября 2016 г. в этом же интервале различие температур грунтов было ещё больше – 6,2-3,0°С.

С помощью солнцезащитного навеса удалось остановить деградацию ММГ, их кровля поднялась на глубину около 3 м от дневной поверхности, сократилось время промерзания сезонно-талого слоя – до 20 дней в начале зимы 2015-16 гг.

На площадке без навеса продолжается деградация ММГ под песчано-гравийной насыпью – кровля ММГ опустилась до 4,8 м, сформировался непромерзающий зимой слой грунтов мощностью 2,5 м.

На площадке № 2, на 1704 км линейной части МН ВСТО-1, где эксперименты с солнцезащитным навесом над подземным нефтепроводом проводились с марта 2014 г. по декабрь 2015 г., также получены положительные результаты: под навесом ореол оттаивания ММГ уменьшился до 2-2,5 м, тогда как вне навеса возник талик до глубины около 5 м в 1 м от трубы.

Зимой оттаявший за лето грунт под навесом промерзает быстро – за 10-15 дней, тогда как вне навеса полного промерзания грунтов не происходит и к концу зима – сохраняется талый слой мощностью около 2 м до глубины 4,8 м. При этом ежегодно талик увеличивается.

Таким образом, экспериментально доказано, что охлаждение массива грунтов путем регулирования природных охлаждающих и обогревающих факторов может быть весьма эффективным в обеспечении стабильности подземного трубопровода в льдистых ММГ, поскольку позволяет понижать температуру грунтов и уменьшать ореол оттаивания их под нефтепроводом. В сочетании с теплоизоляцией оптимальной толщины это исключает риски недопустимых изменений проектного планово-высотного положения трубопровода и угрозы его функционированию на участках ММГ, в том числе с льдогрунтами, пластовыми и полигонально-жильными подземными льдами [4].

Следует также отметить, что для обеспечения надежного и эффективного функционирования МН ВСТО-1 при высокой динамичности инженерно-геокриологических условий трассы вследствие прохождения в основном по южной окраине криолитозоны и интенсивных техногенных воздействий необходимо продолжить:

- выявление закономерностей формирования и развития мерзлотных условий на трассе линейной части нефтепровода и на площадках НПС и других объектов;
- систематический контроль их динамики и криогенного воздействия на элементы нефтепровода;
- разработку и осуществление превентивных и компенсационных защитных мероприятий.

Эти задачи наиболее эффективно могут быть решены в рамках специального инженерно-геокриологического мониторинга, концепцию и программу которого следует разработать с учетом накопленного опыта [5,6].

Литература

1. Бронников В.А., Ибрагимов Э.Р., Кондратьев В.Г. Проблемы инженерно-геокриологического обеспечения проектирования и строительства магистрального нефтепровода ВСТО-1 и пути их решения // Инженерные изыскания, № 13-14, 2014, с 43-52.
2. Кондратьев В.Г. Охлаждение массива многолетнемерзлых грунтов в основании дорог путем регулирования потоков холода и тепла // Грунтоведение. – СПб.: Изд-во «Центр генетического грунтоведения», 2013 – № 1, с. 34-47.
3. Кондратьев В.Г., Бронников В.А. Управление тепловым взаимодействием подземного нефтепровода с многолетнемерзлыми грунтами// Кулагинские чтения: техника и технология производственных процессов: XVI Международная научно-практическая конференция: сб. ст. ч. 1. Забайкал. гос. ун-т. – Чита, 2016. С. 170-175.
4. Кондратьев В.Г., Бронников В.А., Пузиков А.Ф. Первый опыт охлаждения массива многолетнемерзлых грунтов путем регулирования тепловых потоков через его поверхность // Наука и технологии трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов. 2016. № 2(22). С. 66-73.
5. Кондратьев В.Г., Позин В.А. Концепция системы инженерно-геокриологического мониторинга строящегося железнодорожного пути Беркакит – Томмот – Якутск. Чита: Забтранс, 2000. 84 с.
6. Кондратьев В.Г., Соболева С.В. Концепция системы инженерно-геокриологического мониторинга автомобильной дороги «Амур» Чита – Хабаровск. Чита: Забтранс, 2010. 175 с.

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СЪЕМКА – НЕОБХОДИМЫЙ МЕТОД ИЗУЧЕНИЯ ЛОКАЛЬНЫХ ИСТОРИЧЕСКИХ ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Невечеря В.В.

Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Среди многообразных видов современных природно-технических систем (ПТС) [1,2] особо выделяют «исторические природно-технические системы» (ИПТС), под которыми понимают ПТС, где искусственной подсистемой является историческое сооружение. [3,5,6] Для ИПТС, также как для ПТС, правомочны установленные иерархические уровни, и, соответственно, выделяют элементарные ИПТС, которые включают два компонента – историческое сооружение (памятник) и сферу его взаимодействия с геологической средой, и локальные ИПТС, представляющие комплекс исторических и архитектурных сооружений, сферы взаимодействия которых граничат или пересекаются. В соответствии с ГОСТ-Р-55945-2014 локальные ИПТС – исторически и композиционно связанные архитектурные ансамбли (храмовые комплексы, монастыри, кремли, усадьбы, фрагменты градостроительной застройки и др.), а также природно-антропогенные ландшафты [3]. К главным особенностям локальных ИПТС относятся: значительная продолжительность существования в прошлом и сохранность (неограниченная продолжительность существования) в будущем; особый режим функционирования и эксплуатации; сложное структурно-пространственное строение; уникальность строения искусственных подсистем. [3, 5, 6]

По классификации локальных ИПТС, предлагаемой В.В. Пендиным с соавторами [6], все локальные ИПТС подразделяют на три основные группы по соотношению и структуре основных охраняемых элементов – исторического ландшафта и памятников архитектуры. Первая – ландшафтные, вторая – ландшафтно-архитектурные, третья – архитектурные ИПТС. Наиболее многочисленной и значимой среди них являются архитектурные ИПТС. К этой группе относятся обособленные архитектурные комплексы (кремли, монастыри крепости, которые сейчас являются историческими центрами современных городов, либо существуют самостоятельно).

Для локальных архитектурных ИПТС, у которых искусственная подсистема представляет собой комплексы памятников архитектуры с подчиненным ландшафтом, целесообразно общую классификацию дополнить двумя иерархическими уровнями – по занимаемой площади и по наличию водных или ландшафтных объектов на территории. Предлагается выделять по площади: большие (больше 5 га), средние (1-5 га), малые (меньше 1 га) локальные ИПТС. Критерием служит площадь территории, занимаемая обособленной архитектурной ИПТС, которая определяет во многом сложность и многогранность структуры локальных ИПТС.

Общая структура локальных архитектурных ИПТС включает в себя следующие подразделения: элементарные ИПТС, природно-археологические системы (ПАС) культурного слоя, природно-трансформированные системы (ПТрС) водных и ландшафтных объектов, современные элементарные ПТС. [4] Элементарные ИПТС, ПАС культурного слоя, ПТрС водных и ландшафтных объектов являются охраняемыми и сохраняемыми, современные ПТС имеют функциональное назначение.

В докладе на примере локальной ИПТС Кирилло-Белозерского монастыря рассматривается структура локальных архитектурных ИПТС, характеризуется состояние подсистемы «сфера взаимодействия» – «СВ». В качестве способа представления строения «СВ» используется картографическая модель, представляющая собой схематическую инженерно-геологическую карту территории Кирилло-Белозерского монастыря масштаба 1:1000. Отсутствие инженерно-геологической информации на некоторых участках территории, сделало необходимым выделение на карте «белых пятен», которые занимают примерно ¼ часть всей площади. Недостаток инженерно-геологической информации, неоднородность и

изменчивость строения геологической среды, не позволил охарактеризовать сферу взаимодействия структурных элементов локальной ИПТС – культурного слоя природно-археологической системы и природно-трансформированных систем речки Свяги, Ивановского и Успенского холмов.

Таким образом, опыт исследования локальной ИПТС Кирилло-Белозерского монастыря показывает, что изучение локальных ИПТС требует целенаправленных методических подходов, одним из которых является «Концепция раннего предупреждения развития негативных инженерно-геологических процессов» [7], адаптированная для локальных ИПТС. Одной из составляющей методики является специализированная инженерно-геологическая съемка. Цель съемки – получение комплексной информации о локальной ИПТС, необходимой для выявления зон риска развития негативных инженерно-геологических процессов в основаниях исторических сооружений и на территории, составления проекта мониторинга состояния подсистемы «СВ», а также комплексного проекта благоустройства и защиты территории.

Специализированная инженерно-геологическая съемка на исторических территориях должна быть комплексной и включать в себя помимо традиционных методов:

- инженерно-геологическую диагностику памятников [5];
- геофизические методы исследований (в частности применение георадаров), позволяющих устанавливать наличие, местоположение, особенности погребенных древних коммуникаций, фундаментов, конструкций и др.;
- горнопроходческие работы (проходка шурфов), позволяющих изучить конструктивные особенности и современное состояние фундаментов сохраняемых объектов, а также подфундаментного пространства (в том числе свайного поля), контакта «фундамент-грунт», грунтовых оснований фундаментов.

Специализированная инженерно-геологическая съемка должна рассматриваться как один из важнейших элементов методики инженерно-геологических исследований, проводимых при изучении локальных исторических природно-технических систем, направленных для создания проектов реставрации, комплексной планировки и благоустройства, а также инженерной защиты исторических территорий и сооружений.

Литература

1. Бондарик Г.К., Ярг Л.А. Инженерная геология. Вопросы теории и практики. Философские и методологические основы геологии. – М. КДУ, 2015. – с.140-145.
2. Бондарик Г.К., Ярг Л.А. Инженерно-геологические изыскания: учебник.– М.:КДУ, 2007.- 424 с.
3. ГОСТ Р 55945-2014. Правила инженерно-геологических изысканий исследований для сохранения объектов культурного наследия. М. Стандартинформ, 2014.
4. Невечеря В.В., Пендин В.В. Структура локальных исторических природно-технических систем Материалы XII общероссийской конференции изыскательских организаций «Перспективы развития инженерных изысканий В строительстве в Российской Федерации» М.: ООО «Геомаркетинг». 2016.
5. Пашкин Е.М. Инженерно-геологическая диагностика деформаций памятников архитектуры/ ПИ «Геореконструкция» -СПб.2013, 334 с.
6. Пендин В.В., Заботкина Л.В., Подборская В.О. «Предложения по классификации исторических природно-технических систем»//Геол. и разведка, №3,2012. с.56-62.
7. Пендин В.В., Подборская В.О., Дубина Т.П. Применение основных положений концепции раннего предупреждения развития негативных инженерно-геологических процессов для сохранения памятников архитектуры (на примере Успенского собора в Кирилло-Белозерском музее-заповеднике// ГеоРиск, №4, 2010.С. 4-15.

ЗАЩИЩЕННОСТЬ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПЕРВОГО ОТ ПОВЕРХНОСТИ ВОДОНОСНОГО ГОРИЗОНТА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТАМИ

Оношко М.П., Глаз А.С., Смыкович Л.И., Захаров А.А.

onoshko@geology.org.by, Филиал «Институт геологии» РУП «НПЦ по геологии», Минск, Беларусь

ГИС-проект картосхемы естественной защищенности подземных вод первого от поверхности водоносного горизонта был разработан на основе рекомендаций, приведенных в [1] с использованием цифровых карт почвенного покрова, элементарных ландшафтов и мощности зоны аэрации.

В качестве основных показателей естественной защищенности приняты следующие природные факторы: поглощительные (сорбционные) свойства почвенного покрова; глубина залегания грунтовых вод (мощность зоны аэрации); литологический состав пород зоны аэрации.

Для построения картосхемы защищенности грунтовых вод была использована качественная оценка параметров (компонентов) геологической среды на основе бальной системы (по результатам суммирования) с присвоением различных категорий «защищенности» для каждой расчетной ситуации. Присвоенные им баллы представлены в табл. 1–3.

Таблица 1 – Сорбционная способность почвы в зависимости от типа увлажнения

	Тип почв	Баллы
1	Автоморфные	1
2	Полугидроморфные	2
3	Гидроморфные	3

Таблица 2 – Тип грунтов зоны аэрации по проникающей способности

	Порода	Баллы
1	Пески	1
2	Супеси	2
3	Торф	3
4	Суглинки, глины	4

Таблица 3 – Мощность зоны аэрации (глубина залегания грунтовых вод)

	Мощность, м	Баллы
1	0-1	1
2	1-3	2
3	3-5	3
4	5-10	4
5	>10	5

В зависимости от соотношения глубины залегания уровня грунтовых вод, литологического состава пород зоны аэрации и сорбционных свойств почвенного покрова выделяются пять типов территорий по условиям естественной защищенности грунтовых вод от проникновения нефти и нефтепродуктов (табл. 4).

К категории *незащищенных* относятся территории республики, где глубина залегания уровня подземных вод не превышает 1-3 м. На данных участках, учитывая, что амплитуда колебаний уровня грунтовых вод достигает 1,5 м, а высота капиллярной и подвешенной капиллярной каймы – 0,6-0,8 м, периодически (когда поверхностные воды смыкаются с подземными) создаются условия подпертого режима фильтрации. В этих случаях, независимо от литологического состава пород зоны аэрации и типа почвенного покрова, возможно прямое попадание загрязняющих веществ с поверхности земли в грунтовые воды.

Таблица 4 – Оценка естественной защищенности грунтовых вод

Категория естественной защищенности грунтовых вод	Сумма баллов	Оцениваемые параметры геологической среды											
		Тип почвенного покрова по сорбционной способности			Тип грунтов зоны аэрации по проникающей способности				Мощность зоны аэрации, м (глубина залегания грунтовых вод)				
	Автоморфные	Полугидроморфные	Гидроморфные	Пески	Супеси	Торф	Суглинки, глины	0-1	1-3	3-5	5-10	>10	
	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4	5	
Незащищенные	3-4	1			1				1-2				
Недостаточно защищенные	5-6	1			1-2				3				
Относительно защищенные	7-10	2			2-4				3-4				
Достаточно защищенные	11	3			4				4				
Защищенные	12	3			4				5				

К категории *недостаточно защищенных* относятся те территории, где глубина залегания уровня подземных вод составляют 3-5 м, а также, либо зона аэрации сложена песчаными образованиями с высокими фильтрационными характеристиками, либо почвенный покров представлен автоморфными почвами, имеющими низкие сорбционными показатели. В этих условиях даже при большой мощности зоны аэрации создаются благоприятные предпосылки для проникновения загрязняющих веществ в грунтовые воды.

К категории *относительно защищенных* относятся территории, где глубина залегания уровня подземных вод изменяется от 3,0 до 5,0 м, зона аэрации сложена глинистыми и супесчаными отложениями, а почвенный покров представлен, соответственно, полугидроморфными и гидроморфными почвами, а также, где глубина залегания подземных вод превышает 5,0 м, зона аэрация сложена супесчаными отложениями, а почвенный покров представлен полугидроморфными почвами.

К категории *достаточно защищенных* относятся те территории, где глубина залегания уровня подземных вод изменяется от 5,0 до 10,0 м, зона аэрации сложена глинистыми отложениями, а почвенный покров представлен гидроморфными и полугидроморфными почвами.

К категории *защищенных* относятся территории с глубиной залегания более 10,0 м, гидроморфными почвами и зоной аэрации, сложенной глинистыми отложениями.

На территории Беларуси преобладает относительная защищенность геологической среды от загрязнения нефтепродуктами (6-10 баллов). Участки хорошо защищенные (>10 баллов) расположены в центральной и северной части республики. Территории с незащищенной геологической средой (< 4 баллов) расположены небольшими участками по всей площади республики. Это участки с близким залеганием грунтовых вод (1-3 м), с песчаными отложениями зоны аэрации и почвами легкого механического состава.

Литература

1. Методические рекомендации по гидрогеологическим исследованиям и прогнозам для контроля за охраной подземных вод. М., «ВСЕГИНГЕО», 1980 г. – 132 с.

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕЛОГО ПИСЧЕГО МЕЛА

Овчинников А.В.

ovchinnikov@bsu.edu.ru, НИУ «БелГУ», Белгород, Россия

Весьма своеобразной горной породой карбонатного состава является, согласно Сергееву Е.М., белый писчий мел [1]. Он широко распространен на территории Белгородской области. В области разведано 29 месторождений мела. Прогнозные запасы мела практически не ограничены [2]. Годовой объем добычи мела в Белгородской области составляет 567,84 тыс.т., на Государственном балансе учтено 381,7 млн. м³ [3].

Рассмотрим физико-механические характеристики мела, которые исследованы на образцах, отобранных в карьере месторождения «Зелёная Поляна» г. Белгорода.

Рассматриваемый мел обладает тонкозернистой структурой, с элементами органо-генно-обломочной, массивной текстурой. При пропитывании образцов машинным маслом выявлены жильчатые и органо-генно-обломочные текстуры. Среднее содержание CaCO₃ (CaO+CO₂) в исследуемых образцах составляет 97,85 %. Содержание нерастворимого остатка (Al₂O₃+SiO₂+Fe₂O₃) – 1,165 %. По гранулометрическому составу установлено, что в меле преобладают частицы пылеватой фракции 0,05-0,002 мм, составляющие 73,83 % от всех фракций. Содержание тонкодисперсной фракции размером <0,002 мм составляет 26,18 %. Содержание песчаной фракции размером >0,05 не выявлено.

Установлены основные свойства, отвечающие за физическое состояние исследуемых образцов мела. Плотность в воздушно-сухом состоянии в среднем составила 1,37 г/см³. Гигроскопическая влажность мела и редко превышает 0,2 %. Плотность при естественной влажности (14–15 %) – 1,57 г/см³, при полной влагоемкости (39,3 %) – 1,86 г/см³. Плотность твердых частиц 2,72 г/см³. Влажность на границе текучести – 34,0 %, на границе раскатывания – 23,2 %, число пластичности – 10,8 %, максимальная молекулярная влагоемкость – 22,4 %. Пористость общая составила 49,6 %. Пористость открытая (эффективная) – 38,8 %. Коэффициент пористости 0,99 д.е.

Водонасыщение не приводит к увеличению объема образцов, т.е. мел не обладает свойством набухания. Образцы в воде не размокают и полностью сохраняют свою форму. Влажность образцов мела при полной влагоемкости и эффективная пористость примерно одинаковы.

Для мела с естественной влажностью 14–15 % проведены исследования масштабного эффекта [4]. С увеличением диаметра образца от 37 мм до 100 мм прочность снижается на 52,2 %.

В соответствии с ГОСТ [5, 6] для образцов мела при естественной влажности, в воздушно-сухом состоянии и при полной влагоемкости установлены механические характеристики. Исследования проведены на установке одноосного сжатия ГТ 0.5.1 ООО «НПП ГЕОТЕК» на цилиндрических образцах, высотой примерно 74 мм и диаметром 37 мм. Предел прочности при растяжении установлен бразильским методом. Обработка результатов одноосных испытаний проводилась с помощью программы «АСИС Report».

Для всех исследуемых образцов определялся касательный модуль упругости [7] на уровне напряжений до 30–50 % от предельной прочности. На графиках $\sigma=f(\epsilon)$ выбирался прямолинейный участок, к которому проводилась касательная прямая при малых уровнях деформации. Коэффициент Пуассона также определялся при уровне нагрузки, составляющей 30–50 % от разрушающей.

При естественной влажности 14–15 % установлены следующие характеристики: предел прочности на одноосное сжатие составил 1,21 МПа; предел прочности при растяжении – 0,18 МПа; модуль упругости (модуль Юнга) – 369,7 МПа; коэффициент Пуассона – 0,31.

В воздушно-сухом состоянии: предел прочности на одноосное сжатие – 2,51 МПа; предел прочности при растяжении – 0,38 МПа; модуль упругости – 618,76 МПа; коэффициент Пуассона – 0,28.

При полной влагоемкости: предел прочности на одноосное сжатие – 0,68 МПа; предел прочности при растяжении – 0,12 МПа; модуль упругости – 211,38 МПа; коэффициент Пуассона – 0,34.

Установленный коэффициент размягчаемости (0,27) свидетельствует о размягчаемости мела и значительной его способности снижать свою прочность при взаимодействии с водой.

Образцы мела независимо от их физического состояния до 50–60 % от значения предельной прочности имели предел пропорциональности между деформациями и напряжениями. Разрушение образцов носит хрупкий характер.

По результатам одноосных испытаний исследовались разрушенные образцы и измерялись углы наклона площадок скольжения (сдвига) α к горизонтали.

Образцы часто разрушались по плоскостям, параллельным оси образца, а площадки сдвига при этом были приурочены к концевым частям, или наблюдалась комбинация вертикальных и наклонных трещин.

Для каждого испытанного образца мела, по результатам установленного предела прочности на одноосное сжатие и по средним значениям измеренного угла α определялась расчетная величина угла внутреннего трения и удельного сцепления [8, 9].

В результате наблюдений за углами наклона площадок сдвига установлено, что угол изменяется в довольно узких пределах – в интервале от 53° в воздушно-сухом состоянии до 50° при полной влагоемкости. Соответственно удельное сцепление изменяется от 0,953 МПа в воздушно-сухом состоянии, до 0,281 МПа при полной влагоемкости. Угол внутреннего трения минимален у образцов при полной влагоемкости (11,3°) и максимален в воздушно-сухом состоянии (15,6°)

Таким образом, по пределу прочности на одноосное сжатие в воздушно-сухом состоянии мел относится к полускальным породам низкой прочности. При полной влагоемкости предел прочности при сжатии снижается на 73 % и мел переходит в разновидность полускальных пород очень низкой прочности [10]. Прочность при растяжении снижается в состоянии полной влагоемкости на 68 %, модуль Юнга на 66 %.

Литература

1. Сергеев Е.М. Инженерная геология. – М.: МГУ, 1982, 248 с.
2. Иванов Н. С., Мясников Н. Ф. Производство и потребление мела. – Белгород: Полиграф-интерн, 2000, 264 с.
3. О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2013 году: Государственный доклад / под ред. Д. Г. Храмова. – М.: Министерство природных ресурсов Российской Федерации, 2014, 384 с.
4. Сергеев С.В., Овчинников А.В. Оценка масштабного эффекта белого писчего мела КМА // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия естественные науки. – Белгород: БелГУ, 2012. № 3 (122). Вып. 18. С. 221-225.
5. ГОСТ 12248-2010 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости. – Введ. 2012-01-01. – М.: МНТСК, 2011, 156 с.
6. ГОСТ 21153.3-85 Горные породы. Методы определения предела прочности при одноосном растяжении. – Введ. 1987-01-01. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1987, 11 с.
7. Болдырев Г.Г. Методы определения механических свойств грунтов. Состояние вопроса. – Пенза: ПГУАС, 2008, 696 с.
8. Справочник по инженерной геологии / под общ. ред. М.В. Чуринова. – М.: Недра, 1974, 408 с.
9. Дашко Р.Э. Механика горных пород. – М.: Недра, 1987, 264 с.
10. ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация. – Введ. 2013-01-01. – М.: МНТСК, 2013, 79 с.

ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДИКИ ПРИМЕНЕНИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ В ОБЛАСТИ ГИДРОГЕОЛОГИИ НА ПРИМЕРЕ ЗАСОЛЕНИЯ ГРУНТОВ В ЗОНЕ АЭРАЦИИ

Онласынов Ж.А., Нусипова С.Е.

zhuldyzbek.onlasynov@mail.ru, Казахский Национальный Исследовательский Технический Университет имени К.И. Сатпаева, Алматы, Республика Казахстан

Актуальность: применение современных компьютерных технологий в гидрогеологических исследованиях. Цель исследования: разработка, совершенствование методологии и методики применения информационных технологий с использованием методов дистанционного зондирования Земли при решении задач в области гидрогеологии. Методы: совместное использование геоинформационных систем, систем управления базами данных, методов дистанционного зондирования Земли при изучении гидрогеологических объектов и процессов. Результаты: разработаны методы и технологии использования геоинформационных систем с применением дистанционного зондирования Земли. Созданы геоинформационно-математические модели различных гидрогеологических объектов Казахстана для решения задач засоления грунтов зоны аэрации вблизи массивов орошения в результате изменения гидрогеолого-мелиоративных условий. Выводы: Использование разработанных методик применения информационных технологий значительно повышает эффективность гидрогеологических исследований, снижает трудоемкость подготовки и анализа исходных данных, увеличивает точность калибровки моделей и достоверность получаемых на них прогнозов, а также способствует выработке действенных рекомендаций по использованию подземных вод, защите их от истощения и загрязнения и защите инженерных сооружений от вредного воздействия подземных вод.

При засолении почв на поверхности появляется солевой налет, который хорошо виден на космоснимках. В сухом состоянии засоленные почвы светлее незасоленных. Имея снимки на разные моменты времени можно по изменению площади светлых участков на снимках судить об изменении площади засоленных грунтов. Для выделения и оценки площадей засоленных почв по космоснимкам был применен метод классификации, реализованный с помощью программы *Geomatica 2016*.

Разработанная методика и технология решения задач оценки динамики засоления почв успешно апробирована на Акдалинском массиве орошения (Алматинская область, Казахстан). В геологическом отношении Акдалинский массив орошения расположен в области распространения аллювиально-пролювиальных и озерно-аллювиальных песчаных отложений, которые подстилаются практически непроницаемыми неогеновыми глинами, Илийской свиты. Мощность осадочных пород колеблется в пределах от 220 до 250 м, наибольшая мощность достигает в дельте реки в Баканасской части массива орошения. Пески, в основном, покрыты супесями и суглинками, мощностью 0-5 м. Однако они не выдержаны по простиранию – частично, в основном в старых руслах, формация песков выходит на поверхность. Исследуемая область расположена в пределах Южнобалхашского артезианского бассейна. Здесь выделяются безнапорные воды современных аллювиальных и среднечетвертичных озерно-аллювиальных и напорные воды нижне-четвертичных, неогеновых и палеогеновых образований. Эоловые отложения, слагающие значительную часть поверхности района, являются водопроницаемыми, однако практически безводными. Для оценки изменения состояния земель использовались снимки за различные периоды съемки. При решении задачи оценки динамики засоления почвогрунтов классифицированы те космоснимки, которые покрывают территорию между Баканасской и Бахбахтинской частями Акдалинского массива орошения.

Данные дистанционного зондирования поставляют большой объем информации о местности. Однако это информация первичная, и она требует дальнейшей обработки. Задача обработки заключается в интерпретации имеющихся данных для получения информа-

ции о свойствах исследуемых объектов. Традиционно выделяют несколько стадий обработки данных в дистанционном зондировании.

Основной недостаток – невозможность однозначно идентифицировать зоны засоленных и незасоленных почв. Повысить достоверность результатов можно на основе сочетания методов дистанционного зондирования, наземных исследований и тщательного экспертного анализа всей имеющейся косвенной информации по исследуемому объекту. Для анализа информации целесообразно использование ГИС-технологий.

Для расчета динамики засоления почв используются космоснимки, сделанные в видимой и инфракрасной частях спектра со спутника. На снимках должны быть выделены две зоны, соответствующие засоленным и незасоленным почвам. Для этого используется специальный метод обработки изображений – классификация. Для ее автоматизации используется пакет обработки данных дистанционного зондирования Земли *Geomatica 2016*

Разработанная технология решения задач засоления грунтов зоны аэрации вблизи массивов орошения с помощью ДЗЗ включает в себя следующие этапы:

1. Сбор и подготовка имеющихся исходных данных включает в себя оцифровку и географическую привязку картографических материалов средствами ГИС. Фактографические данные по скважинам, шурфам, точкам опробования поверхностных вод и т.п. представляются в табличной форме. Выполняется связывание со всеми графическими объектами ГИС табличной (атрибутивной) информации;

2. Подбор космоснимков района орошаемого массива и прилегающих территорий, их обработка осуществляется с помощью *ArcGIS u Geomatica 2016*. Используются безоблачные снимки среднего пространственного разрешения, сделанные на различные моменты времени. При выборе необходимо учитывать, что засоление почв на снимках явно отражается в случае появления солевых налетов на поверхности. В сухом состоянии засоленные почвы светлее незасоленных, а во влажном – темнее. Поэтому целесообразно выбирать снимки, сделанные в весенний и летний сезоны года;

3. Анализ собранных материалов осуществляется с использованием *ArcGIS u Geomatica 2016*. Выполняется обработка космоснимков, вычисление почвенных индексов, классификация, в процессе которой выделяются засоленные и незасоленные зоны. Определяется местоположение точек наблюдения и опробования почв, планируются полевые маршруты;

4. Проведение полевых маршрутных исследований осуществляется с использованием системы глобального позиционирования (*GPS*) и созданной ранее ГИС, установленной на мобильном компьютере. Это позволяет осуществлять быстрый поиск на местности запланированных точек, проводить их фотографирование, описание и опробование;

5. Окончательный анализ собранных материалов предполагает проведение повторной обработки космоснимков. На основании сведений, полученных в процессе проведения полевых изысканий, уточняются критерии выделения зон, соответствующих засоленным и незасоленным почвам. Выполняется повторная классификация космоснимков. Проводится экспертная корректировка границ выделенных участков с использованием различных карт – топографических, геоморфологических, глубин залегания уровня грунтовых вод и т.п.

В целом, по результатам выполненных исследований, можно сделать вывод, что разработанная методика применения методов дистанционного зондирования для оценки динамики засоления почвогрунтов на прилегающих к Акдалинскому массиву территориях и уточнения схемы размещения сельхоз культур прошла успешную апробацию. В дальнейшем она может быть использована в процессе эксплуатации постоянно действующей модели гидрогеолого-мелиоративных условий Акдалинского массива орошения.

Литература

1. http://water.unesco.kz/met_9_r.
2. Паничкин В.Ю., Мирошниченко О.Л., Захарова Н.М., Трушель Л.Ю. Применение методов дистанционного зондирования в гидрогеолого-мелиоративных исследованиях в Казахстане. Известия НАН РК. 2012. №5. С. 58.

КОНСТРУКЦИЯ АККУМУЛИРУЮЩЕЙ ЁМКОСТИ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ЛИВНЕВЫХ СТОЧНЫХ ВОД С ФУНКЦИЕЙ ОТСТАИВАНИЯ

Петраш Е.П., Карасев П.Л.

jenny-k@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

В очистных сооружениях (ОС) накопительного типа регулирование расхода и усреднение состава сточных вод, подаваемых на глубокую очистку, производится в аккумулялирующих резервуарах, поэтому при очистке поверхностных сточных вод, аккумулялирующая ёмкость (АЁ) является первичным сооружением.

Аккумулялирующая ливневая ёмкость предназначена для сбора наиболее загрязнённых стоков, поступающих в начале дождя, а также регулирования и выравнивания состава стока, и для уменьшения расхода сточных вод на последующие каскады ОС, что уменьшает их стоимость.

Объём АЁ рассчитывается в соответствии с методикой, приведённой в нормативном документе «Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты», М.: НИИ ВОДГЕО, 2014 г.

В соответствии с указанным документом опорожнение АЁ должно производиться в течение не более 3-х суток. За это время ливневые стоки частично отстаиваются от загрязнений, что значительно облегчает работу последующих каскадов очистки. Аккумулялированный объём воды подаётся на следующие ступени очистки с заданным расходом при помощи насоса.

Однако, при новом поступлении грязной воды происходит смешивание уже отстоявшейся воды в АЁ и новой, грязной. Для нового отстаивания воды требуется время, после которого для обеспечения требований нормативов необходимо увеличивать величину расхода воды на ОС. Это увеличивает их стоимость и эксплуатационные энергозатраты. Чтобы предотвратить повышение нагрузки на последующие каскады очистки в ОС необходимо либо дать воде заново отстояться, либо предотвратить взмучивание осадка отстоявшейся воды при поступлении в АЁ новых грязных стоков. Но для нового отстаивания воды снова требуется время, после которого, для обеспечения требований нормативов (не более 3 суток), необходимо увеличивать расход воды на ОС.

Поэтому целесообразным является создание условий для предотвращения взмучивания осадка отстоявшейся воды в АЁ. Такие условия достигаются конструкцией АЁ, которая, чтобы получить данный эффект выполняется в виде канала с соотношением длины к глубине 10:1 и более.

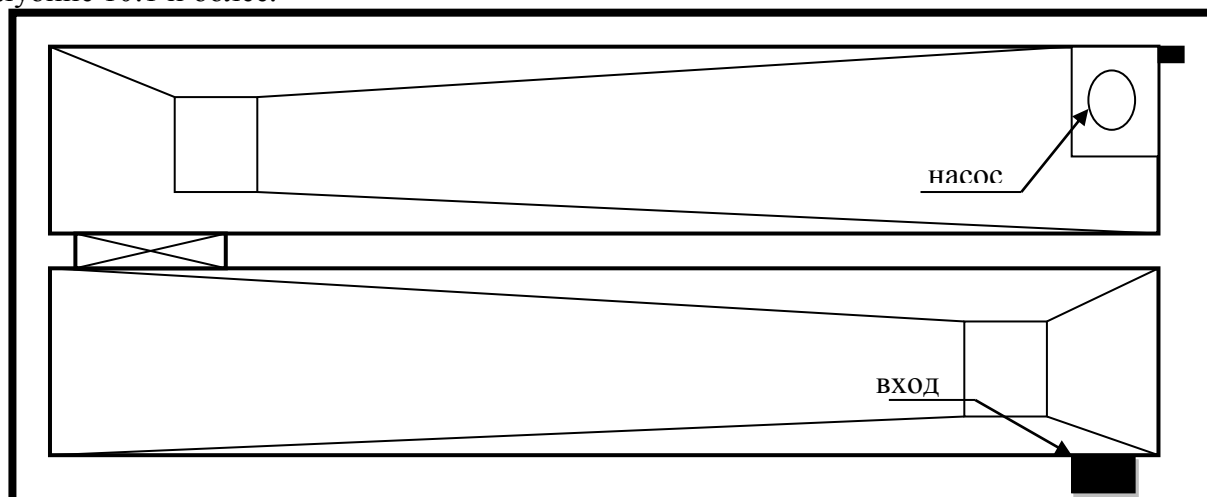


Рис. 1. План-схема аккумулялирующей емкости

Компактность АЁ при этом обеспечивается созданием канала в виде лабиринта.

На входе воды в резервуар обустраивается рассекатель потока и успокоитель, обеспечивающие гашение напора и ламинарное движение потока воды в АЁ. В этом случае новые поступления воды постепенно вытесняют отстоявшуюся воду в конец АЁ, где установлен насос подачи воды на последующие каскады очистки. Так как производительность насоса рассчитана на опорожнение АЁ в течение трёх суток, можно рассчитать запас отстоянной воды, необходимый для работы насоса в течение заданного времени, например, одних суток.

АЁ такой конструкции широко применялись с участием авторов в ОС поверхностных сточных вод в ООО «Научно-производственная фирма МОЛ-ОРТОС», на таких объектах, как ОАО "Мясокомбинат Клинский" г. Клин, РТС-1 г. Зеленоград, РТС-1 и РТС-3 г. Москва, ООО "Метро Кэш энд Керри", Ивановская ГРЭС, ГУП Мосгортранс, ГУП Московский метрополитен, очистные сооружения автомоек, АЗС и др. Внешне такие АЁ выглядят как на рис. 2.



Рис. 2. Фото аккумулирующей ёмкости

В результате применения таких конструкций АЁ в ОС поверхностных сточных вод повысилась эффективность работы ОС в целом, увеличился эксплуатационный период работы фильтров в последующих каскадах.

Таким образом, аккумулирующие ливневые ёмкости защищают ОС от залповых сбросов дождевых стоков, давая возможность функционировать им в нормальном режиме.

Аккумулирующая ливневая ёмкость позволяет существенно сократить объемы очистных сооружений, что в свою очередь снижает затраты и даёт возможность поддерживать рекомендованные нормативы по очистке ливневых стоков.

Наличие АЁ способствует значительному сокращению габаритов ОС, а это приводит к сокращению финансовых затрат с одновременным удовлетворением всем существующим экологическим нормам.

Литература

1. Рекомендации по расчёту систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты, М.: НИИ ВОДГЕО, 2014 г.

2. Очистные сооружения дождевых вод ТЭЦ «Северная»//Отчёт о НИР. г. Владивосток: Фирма ООО «Научно-производственная фирма МОЛ-ОРТОС», 2014 г.

ОБОСНОВАНИЕ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКИ САРБАЙСКОГО ЖЕЛЕЗОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ МЕТОДАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Рыбников П.А., Рыбникова Л.С.

ribnikoff@yandex.ru, luserib@mail.ru, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт горного дела Уральского отделения РАН (ИГД УрО РАН), Екатеринбург, Россия

Сарбайское железорудное месторождение, как и другие месторождения Соколовско-Сарбайского рудного узла, расположено в северо-западной части Костанайской области Казахстана и относится к южной части Тобольского артезианского бассейна. В строении бассейна выделяются два структурных этажа: в основании разреза залегают палеозойские и докембрийские осадочные, эффузивные и интрузивные породы; верхний этаж сложен рыхлыми песчано-глинистыми отложениями мезозоя и кайнозоя и пластами плотных трещиноватых мергелей, опок, песчаников. Толщи верхнего этажа залегают почти горизонтально с небольшим уклоном к северу и к осевой части бассейна: мощность мел-палеогеновых отложений возрастает к осевой части Тургайского прогиба от нескольких до первых сотен метров.

В результате 50-летней работы дренажных систем Соколовского, Сарбайского и Южно-Сарбайского карьеров и Соколовского подземного рудника сформировались стационарные депрессионные воронки в меловом и палеозойском комплексах радиусом до 15–20 км. Депрессионные воронки в общих чертах повторяют друг друга, отрыв уровней по контуру карьеров составляет порядка 5–20 м.

В ближайшие годы планируется подземная разработка глубоких горизонтов Сарбайского месторождения за контуром и под дном карьера (до горизонта -585 мабс.отм.): отработка шахтного поля предусматривается этажами высотой 100 м; в процессе подземной разработки месторождения могут образоваться три локальные мульды сдвижения.

Подземная отработка Сарбайского месторождения будет происходить в принципиально новых гидродинамических условиях. Отключение действующих в настоящее время дренажных комплексов Южно-Сарбайского, Соколовского карьеров и Соколовского подземного рудника приведет к перераспределению балансовых составляющих водоотлива. Образование зоны водопроводящих трещин в подработанном массиве является ведущим фактором формирования гидродинамической обстановки.

Изучение гидрогеологических и инженерно-геологических условий Соколовско-Сарбайской группы месторождений включает несколько разведочных стадий и более чем 50-летний опыт промышленной эксплуатации. В 1988 г. на основе 30-летнего опыта промышленной эксплуатации действующих Сарбайского, Соколовского и Качарского карьеров была выполнена оценка эксплуатационных запасов дренажных вод, на региональной математической модели дан прогноз водопритоков в горные выработки [1]. Прогнозные водопритоки оказались завышенными в 2 раза по всем горизонтам (модельные – 56917 м³/сут, фактические за 1996–2011 гг. – 28248 м³/сут).

При отработке Сарбайского месторождения подземным способом будет формироваться новая гидродинамическая ситуация: может быть ликвидирована внутрикарьерная дренажная система зумпфового водоотлива, прибортовой и подземный дренажный комплекс на севере и северо-западе карьера. Кроме того, после отключения действующих в настоящее время дренажных комплексов Южно-Сарбайского, Соколовского карьеров и Соколовского подземного рудника начнется заполнение депрессионной воронки и перераспределение балансовых составляющих водоотлива.

Отработка прибортовых и подкарьерных запасов системами с подэтажным обрушением выработанного пространства и процессы сдвижения над горными выработками приводят к изменению фильтрационных свойств вышележащей толщи пород в результате образования новых трещин, которые в подработанном массиве могут пересекать все вышележащие водоупорные слои.

Для оценки водопритокови прогноза уровней подземных вод при отработке прибортовых и подкарьерных запасов месторождения Сарбайского подземного рудника было использовано математическое моделирование, которое выполнялось в два этапа. На первом были решены обратные стационарные задачи (естественные условия и по состоянию на 01.01.2012 г.), на втором – прогнозные нестационарные задачи, отражающие развитие основных процессов, формирующих гидродинамические условия.

С использованием разработанной и верифицированной авторами геофильтрационной модели были рассмотрены и реализованы 3 сценария, учитывающие изменения сложившейся системы дренажа, этапность развития зон обрушения и сдвижения, соответствующие процессы формирования зоны водопроницающих трещин (ЗВТ), отключение действующих водоотливов. Размер модели 100 км (запад – восток) на 93 км (юг – север), количество расчетных блоков 466 на 502. Методика моделирования соответствует принципам, изложенным в работах [2, 3]. Для создания численной модели объекта использован программный код MODFLOW [4].

В процессе подземной отработки водопритоки изменятся незначительно: по сравнению с существующими в настоящее время они увеличатся на 19, 26 и 8, % для 1-го, 2-го и 3-го сценариев, соответственно. Наиболее существенные изменения будут в том случае, если произойдут радикальные изменения гидродинамической обстановки и геофильтрационных свойств пород: будет отключен зумпфовой водоотлив, сформируется ЗВТ, частично выйдет из строя дренажный комплекс, прекратится водоотлив на остальных объектах (2-й сценарий).

Изменение уровней как в палеозойском, так и в меловом комплексе определяется формированием ЗВТ: в случае отсутствия зон обрушения и сдвижения, затрагивающих вышележащие водоносные комплексы и слабопроницаемые толщи (3-й сценарий), уровни в палеозойском комплексе на бортах карьера сохраняются на тех же отметках, где они фиксируются сейчас, в меловом – повышаются на 2 – 3 м в связи с отключением водоотливов Южно-Сарбайского участка и Соколовского месторождения. При формировании ЗВТ (1-й и 2-й сценарии) уровни снижаются на 3 – 7 м в меловом комплексе, в палеозойском комплексе – на десятки метров синхронно с формированием базиса дренирования при обрушении пород.

Величина остаточных напоров в меловом комплексе зависит от условий формирования ЗВТ: они могут незначительно возрасти в случае ее отсутствия, либо снизиться (на 3 – 7 м) при ее формировании.

Основным фактором, определяющим гидродинамические условия отработки Сарбайского подземного рудника, являются геомеханические процессы, приводящие к формированию зоны водопроницающих трещин. Для контроля за напряженно-деформированным состоянием массива необходимо организовать систему наблюдений за режимом напоров и порового давления в массиве горных пород с использованием датчиков порового давления. Это позволит своевременно фиксировать место и время возникновения любых нарушений массива, в первую очередь сквозных или изолированных трещин, и принимать упреждающие меры для предотвращения негативных явлений, связанных с прорывами воды в горные выработки.

Литература

1. Веселов В.В., Махмутов Т.Т., Едигенов М.Б. и др. Гидрогеология и охрана окружающей среды горнорудных районов Северного Казахстана. М.: Недра. 1992. 270 с.
2. Лукнер Л., Шестаков В.М. Моделирование геофильтрации. М.: Недра. 1976. 407 с.
3. Мироненко В.А., Румынин В.Г. Проблемы гидрогеоэкологии. Монография в 3 томах. Том 3 (книга 1). Прикладные исследования. М.: Издательство Московского государственного горного института. 1999. 312 с.
4. McDonald M.G., Harbaugh A.W. A modular three-dimensional finite-difference ground-water flow model: U.S. Geological Survey, Reston, Virginia, Techniques of Water-Resources Investigations, Book 6, Chap. A1. 1988 586 p.

ГИДРОГЕОХИМИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ НА МЕДНОКОЛЧЕДАНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ СРЕДНЕГО УРАЛА

Рыбникова Л.С., Рыбников П.А.

luserib@mail.ru, ribnikoff@yandex.ru, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт горного дела Уральского отделения Российской академии наук (ИГД УрО РАН), г. Екатеринбург, Россия

Шахтные воды являются одним из ведущих источников загрязнения поверхностных вод: на территории Свердловской области они составляют около 10 % от общего объема сбрасываемых загрязняющих веществ [3]. Наибольшее влияние на состояние гидросферы оказывают медноколчеданные рудники. Выбор методов очистки шахтных вод и стратегия реабилитации водных объектов территорий, нарушенных многолетней горнодобывающей деятельностью, базируется на результатах прогноза качества и объема шахтных вод, поступающих на поверхность после завершения отработки и затопления рудника. Целью работы является анализ гидрогеохимических особенностей техногенных процессов на разрабатываемых и ликвидированных медноколчеданных месторождениях, оценка закономерностей процессов формирования кислых шахтных вод на этапе отработки и после затопления, характеристика гидрогеохимических типов подземных вод в пределах нарушенной зоны и динамики их изменения, на примере затопленных рудников Среднего Урала.

Формирование кислых шахтных вод связано с растворением сульфидных минералов. Если отсутствуют нейтрализующие породы, pH испаряющихся шахтных вод может достигать чрезвычайно низких значений (вплоть до отрицательных) [6].

Окисление сульфидов протекает в соответствии с известными реакциями [4, 6], скорость которых значительно ускоряется при участии бактерий; после того, как pH снижается до 4, основным окислителем становится Fe^{3+} и скорость окисления сульфидов определяется его наличием и состоянием. В естественных ненарушенных условиях такие процессы практически не наблюдаются, для их возникновения необходимо изменение окислительно-восстановительных условий, что происходит при осуществлении водоотлива и понижении уровня подземных вод на большие глубины в течение десятков лет.

Прекращение водоотлива приводит к восстановлению уровня подземных вод и заполнению депрессионной воронки, в пониженных участках рельефа аформируются очаги разгрузки кислых вод (техногенные водоемы, родники).

Гидрохимический режим подземных вод в зоне сосредоточенной разгрузки существенно нестационарный: отмечается резкий рост содержания большинства компонентов (для Левихинского рудника это примерно 5-кратное увеличение), повышенные значения большинства показателей сохраняются в течение 3-5 лет, затем начинается постепенное снижение концентаций, которое может продолжаться десятки лет [6, 8]. После затопления формируются более минерализованные воды, содержание большинства микрокомпонентов и редкоземельных элементов также возрастает, но при этом уменьшается содержание меди.

В период отработки шахтные воды имели магниевое-железо-алюминиевый сульфатный состав: $M_{11,6} \frac{SO_4 99}{Al 33 Fe 31 Mg 23 Zn 8}$ pH 3.0. Подземные воды сразу после затопления алю-

миниево-магниевое-железистые сульфатные: $M_{59,0} \frac{SO_4 100}{Fe 36 Mg 26 Al 20 Zn 9 Mn 5}$ pH 3.6, через 10

лет магниевое-алюминиево-железистые: $M_{14,5} \frac{SO_4 100}{Fe 35 Al 26 Mg 23 Zn 5}$ pH 3.2.

На медноколчеданных рудниках Среднего Урала участки сосредоточенной разгрузки приурочены к зонам обрушения, в пределах которых в результате геомеханических процессов массив горных пород приобрел новые свойства. При подземной добыче как правило используются технологии отработки с обрушением кровли выработанного пространства, что приводит к образованию провалов глубиной до 15-35 м, зон обрушения и сдвижения площадью в десятки и сотни гектаров. Здесь развивается техногенная трещиноватость, и как следствие – увеличивается проницаемость и емкость массива, инфильтрационное пита-

ние возрастает в несколько раз[2]. Эти факторы способствуют более интенсивному проникновению инфильтрационных вод в нарушенную зону и формированию техногенной сернокислотной коры выветривания.

В зоне окисления основные минералы колчеданных месторождений (пирит, халькопирит, сфалерит марказит) неустойчивы. Процессы окисления, гидролиза, испарения приводят к формированию ряда кристаллогидратов сульфатов, которые могут включать как двухвалентные катионы (общая формула $Me^{2+} SO_4 \cdot nH_2O$, где $Me^{2+} = Fe^{2+}, Mg, Zn, Ca, Cu$), так и комбинацию двух-трехвалентных катионов. В первую очередь это хорошо растворимые сульфаты из групп мелантерита, розенита, эпсомита, галотрихита, копиапита [5].

В техногенной зоне аэрации (зоне обрушения) формируются и накапливаются водорастворимые вторичные сульфатные минералы [5, 6] или неосульфаты [1]. Их растворение может приводить к формированию кислых шахтных вод с большим количеством железа и алюминия после прекращения рудничного водоотлива и подъема уровня подземных вод.

В гидродинамическом балансе латеральный поток, поступающий в зону сосредоточенной разгрузки с прилегающих территорий, составляет 60% (результаты численного геофильтрационного моделирования[2]). Время движения этого потока в зоне обрушения составляет 6-8 лет, именно в течение этого периода наблюдаются чрезвычайно высокие значения практически всех показателей в техногенном водоеме. Снижение концентраций компонентов в зоне разгрузки происходит в результате разбавления раствора, который сформировался в зоне обрушения, за счет латерального потока с прилегающих территорий.

Для определения состава пород, в результате растворения-осаждения которых могут формироваться подземные воды в районе затопленного рудника, было выполнено инверсное физико-химическое моделирование (использовался программный код Visual MINTEQ ver. 3.0/3.1). Определены скорости выноса сульфатов: в настоящее время они составляют около $(5 - 10) \cdot 10^3$ моль/час и сопоставимы со значениями, которые были зафиксированы при отработке в период 1990-2000 гг. [7]. Формирование кислых подземных вод может продолжаться десятки лет.

Литература

1. Емлин Э.Ф. Техногенез колчеданных месторождений Урала. Свердловск: Изд-во УрГУ, 1991. 256 с.
2. Рыбникова Л.С., Рыбников П.А. Геофильтрационная модель массива горных пород в области влияния обрабатываемых и ликвидируемых рудников горноскладчатого Урала // Литосфера. 2013. №3. С. 130-136.
3. Рыбникова Л.С., Рыбников П.А., Тютков О.В. () Оценка влияния затопленных медноколчеданных рудников на водные объекты Среднего Урала // Водное хозяйство России. 2014. №6. С. 77-91.
4. Appelo C.A.J., Postma D. Geochemistry, groundwater and pollution. 2-nd edition. Rotterdam, Balkema. 2005. 635 p.
5. Hammarstrom J.M., Seal R.R. II, Meier A.L., Kornfeld, J.M. Secondary sulfate minerals associated with acid drainage in the eastern US: recycling of metals and acidity in surficial environments// Chemical Geology. 2005. №215. P. 407– 431.
6. Nordstrom D.K. Hydrogeochemical processes governing the origin, transport and fate of major and trace elements from mine wastes and mineralized rock to surface waters // Applied Geochemistry. 2011. №26. P. 1777–1791.
7. Rybnikova L.S., Rybnikov P.A. Hydrogeochemistry of the abandoned sulfide mines of the Middle Urals (Russia) // Procedia Earth and Planetary Science. 2017. 17C. P. 849-852.
8. Wolkersdorfer C. Water management at abandoned flooded underground mines. Fundamentals. Tracer tests. Modelling. Water treatment. Springer. 2008. 465 p.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ КЛАССИФИКАЦИИ «ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ПРОЧНОСТИ» (GSI) ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕОТЕХНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАССИВОВ ФЛИША СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

Селиванова А.В.

selivanova_a@bk.ru, Кубанский государственный университет, Краснодар, Россия

Отложения флиша распространены на большей части Черноморского побережья Краснодарского края. Интенсивные темпы строительства наземных и подземных объектов в сложных инженерно-геологических условиях выявили острую необходимость разработки и применения методов эффективной комплексной оценки геотехнических свойств флишевых массивов горных пород.

В западных странах наиболее эффективным методом изучения массивов горных пород, начиная с середины XX в., стали рейтинговые классификации пород по критерию устойчивости на основе эмпирических данных с учетом и строения массива и его физико-механических свойств. Их последующее развитие привело к разработке и применению специальных классификаций, одной из которых стала классификация Е.Хоека (E.Hoek) и В.Мариноса (V.Marinis) «Геологический показатель прочности горных пород» (Geological Strength Index) для отложений флиша [1].

Согласно данной классификации флишевые формации подразделяются на 11 типов (I-XI) по соотношению пелитовых и крупнообломочных пород, тектонической дислоцированности и степени выветрелости. Исходя из описания литологии, структуры и условий залегания выбирается блок, соответствующий типу флиша, для которого определяется интервал величин показателя прочности (0-100) [2].

Последующая обработка данных производится в программе RocData 5.0, также разработанной Е. Хоеком и В. Мариносом. Расчет характеристик в программе производится отдельно по породам, слагающим флишевый массив, затем для всего массива. Далее определяются геотехнические характеристики, описывающие состояние и возможные виды деформаций массива, приводятся общие рекомендации по среднему шагу выемки и оптимальному устройству крепи для каждого типа флиша.

Применение классификации Е.Мариноса и В.Хоека «Геологический показатель прочности» (ГПП) проводилось для флишевого массива горных пород мелового возраста, слагающего трассу технологического тоннеля в районе с. Кабардинка Геленджикского района Краснодарского края.

Аналізу подверглись свиты, пересекающие ось трассы тоннеля, для которых были пробурены скважины 1-10 (куниковская-скв.1/1, 1/2, пенайская – скв.2, ахейанская – скв.3, анаурская – скв.4, паук – скв.5, розначевская – скв.6-10/2) [3].

На основании соотношения пелитовых и крупнообломочных пород, слагающих отложения флиша, и учета факторов инженерно-геологических условий, были определены типы флиша и соответствующие им показатели прочности:

- куниковская свита – II тип флиша, ГПП=65;
- анаурская свита – IV тип флиша, ГПП=55;
- ахейанская свита – V тип флиша, ГПП=45;
- пенайская свита – VIII тип флиша, ГПП=30;
- свита паук – X тип флиша, ГПП=20;
- розначевская свита – XI тип флиша, ГПП=5-10.

Установлено, что геотехнические характеристики изменяются в сторону ухудшения в зависимости от соотношения во флише пелитовых пород и песчаника, глубины заложения трассы тоннеля, степени тектонической дислоцированности пород, глубины выветривания и обводненности.

Наихудшими геотехническими показателями обладают породы, слагающие флиш розначевской свиты. Флиш, относящийся к данной свите, имеет наибольшую протяжен-

ность по трассе (скв. 6-10/2), глубины заложения тоннеля варьируются от 438 до 15.5 м, отложения флиша сложены сильновыветрелыми, дислоцированными, глубоко обводненными породами, проходящими по зонам развития тектонических нарушений.

Далее по наихудшим геотехническим показателям следует свита паук (скв. 5) с глубиной заложения тоннеля 396 м, повышенной трещиноватостью пород и приуроченности к зоне разлома (Северная I зона нарушений).

Самые высокие геотехнические характеристики прослеживаются у анаурской свиты (скв. 4). Глубина заложения тоннеля – 328,5 м, устойчивость и прочность массива контролируется повышенным содержанием песчаника, оказывающего армирующее действие для всего массива, окремнением, отсутствием обводнения пород, нахождение большей части массива, приуроченного к отложениям анаурской свиты, вне зоны тектонических нарушений.

Ахейнская свита (скв. 3), у которой при глубине заложения тоннеля 116 м, геотехнические показатели снижены вследствие расположения в зоне трещиноватости пород и обводненности.

Пенаяская свита (скв. 20, глубина заложения тоннеля 96 м) по соотношению содержания песчаника к пелитовым породам является наиболее прочной и устойчивой среди всех свит, пересекающих ось тоннеля, однако, низким значениям геотехнических показателей способствуют: расположение в зоне трещиноватости пород, глубокая зона выветривания (50-100 м), повышенная обводненность массива, сильная дислоцированность пород.

Для куниковской свиты определен самый высокий тип флиша и показатель ГПП – II и 65 соответственно, глубина заложения тоннеля – 20 м возле Южного портала, массив располагается вне зоны тектонических нарушений. Однако, соотношение пелитовых пород (95%) и песчаника (5%) способствует существенному снижению общих геотехнических показателей природного массива.

На основании полученных данных по геотехническим показателям свит, пересекающих ось трассы тоннеля, а также в соответствии с общей характеристикой состояния массива можно сделать выводы о том, что в период эксплуатации возможно формирование опасных зон напряженно-деформированного состояния скальных пород кровли, резкое увеличение водопритоков подземных вод в тоннель, развитие деформаций крепи, в связи, с чем рекомендуется проведение мониторинговых работ.

Литература

1. Marinos, V., Hoek, E. Estimating the Geotechnical Properties of Heterogeneous Rock Masses such as Flysch. Bull. Eng. Geol. Env., 2001, No. 60, pp. 85-92.
2. Marinos, V. Tunnel behaviour and support associated with the weak rock masses of flysch // Science Direct, Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering. 2014, № 6, p. 227-239.
3. «Технологический тоннель резервуарный парк перевалочного комплекса (РППК) – верхняя площадка береговых сооружений (ВПБС)» / Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям, ГУП «Кубаньгеология», Краснодар, 2014

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ УБОРКИ И УТИЛИЗАЦИИ СНЕГА В МОСКВЕ

Словягина А.

happyalexandra@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Природно-климатические условия значительной части территории России характеризуются большим количеством осадков в зимний период. Поэтому одной из важнейших задач городского хозяйства является уборка снега с городских магистралей в зимний период. Снег влияет на формирование структуры стока, и за счёт весеннего снеготаяния талые городские воды приносят в поверхностные и внутрипочвенные воды большое количество загрязняющих веществ, часть из которых задерживается в почвогрунтах, а большая загрязняет водотоки и водоёмы в черте города.

В зимний период класс опасности снежных масс зависит от конкретных условий каждого города или даже городского района. В промышленных или просто больших городах снег может нести реальную угрозу окружающей среде, поскольку, словно губка впитывает вещества автомобильных выхлопов, производственных выбросов, сажу, пыль и проч. Оставлять такой снег на городских улицах небезопасно, но и вывозить на полигоны тоже нельзя, так как на необорудованном полигоне возможно образование поверхностного стока, а также попадание талых вод и подземные водоносные горизонты.

В целом, загрязнённый городской снег представляет следующую потенциальную экологическую и социальную опасность:

- снежные массы и лёд на пешеходных зонах и автомобильных дорогах осложняют движение и могут привести к травмам пешеходов, к автомобильным авариям;
- при таянии снежных масс накопленные снегом вещества впитываются в почву, загрязняя её, а также грунтовые воды;
- при таянии снега может подняться уровень грунтовых вод, вызывая локальное подтопление подвалов домов и цокольных этажей, что может привести к частичному разрушению зданий.

Итак, в снеге накапливается большое количество взвешенных частиц и органических соединений. Содержание тяжелых металлов может превышать ПДК в 1,5–330 раз. Также в снежной массе присутствуют крупнодисперсные вещества: песок, гравий, мусор в виде изделий из полимеров, дерева и металла. Талый снег является составной частью загрязнённого городского поверхностного стока, который формируется на территории жилых кварталов и на промплощадках за счёт выпадения осадков, проведения полива газонов и мойки асфальтированных поверхностей, откачки грунтовых вод, например, из шахт метрополитена и др. Часто поверхностный сток с территории города, не попадая в сеть ливневой канализации, напрямую стекает в водные объекты, неся с собой нефтепродукты, различные органические и неорганические вещества, взвеси мелкодисперсных частичек с незадернованной части почвы. В дополнение к этому, снег содержит, кроме обычных для городских условий поллютантов, ещё и песко-солевые противогололёдные смеси.

В связи с этим, для минимизации негативного влияния снеготаяния на окружающую среду, снег нуждается в своевременном сборе, вывозе и утилизации.

Объём снега, который вывозится с территории Москвы, в настоящее время достигает 35 млн м³/год. По расчётам, каждый сезон в реки со снегом может сбрасываться до 50 тыс. т минеральных и биологических загрязнений и 300 т нефтепродуктов.

На сегодняшний день основным применяемым методом утилизации снега в г. Москве являются снегоплавильные пункты. Они представляют собой комплекс стационарных или передвижных сооружений, подключенных к системе водосточной или канализационной сети. Подобный комплекс включает в себя энергетическое оборудование, насосную станцию, систему трубопроводов с запорной арматурой.

Существуют следующие требования к размещению снегоплавильных пунктов:

- уборка и правила утилизации снега решается для каждого административного округа отдельно (кроме Центрального АО);
- потребность в количестве и составе сооружений определяется для каждого округа в зависимости от площади убираемых дорог;
- схема размещения должна учитывать существующие снегоплавильные пункты с оценкой перспектив развития;
- размещение сооружений должно обеспечивать оптимальную дальность транспортировки снега – 5 км;
- снегоплавильные камеры могут располагаться только вблизи (меньше 100 м) канализационных коллекторов с достаточным расходом (более 220 л/с) и наполнением, обеспечивающим приём снега;
- снегоплавильные пункты не должны располагаться вблизи жилой застройки и на территории природных комплексов;
- размеры свободной площадки под сооружение должны составлять не менее 0,25 га.
- Снегоплавильные пункты на коллекторах хозяйственно-бытовой канализации проектируют исходя из следующих принципов:
- с целью минимизации нагрузки на городские станции аэрации необходимо обеспечить удаление не только основных крупнодисперсных примесей, но оседающих и всплывающих загрязнений, содержащихся в снеге, – это требование выполняется при полном плавлении сбрасываемого снега и отстаивании полученной талой воды;
- для упрощения конструкции все технологические операции по плавлению снега и очистке талой воды следует по возможности производить в одном сблокированном технологическом сооружении;
- в целях рационального использования механизмов и упрощения эксплуатации снегосплавного пункта нецелесообразно применять стационарное электромеханическое оборудование для выгрузки накапливаемого мусора, – в конструкции должна предусматриваться периодическая очистка с помощью строительной техники;
- снег в камеру должен подаваться, по возможности, непрерывно с заданным расходом, соответствующим его плотности;
- объём сточной воды, подаваемый в камеру, должен соответствовать объёму поступающей снежной массы.

Расплавление снега происходит в спокойном потоке со средней скоростью менее 10 мм/с, без перемешивания. Благодаря этому замедляется процесс расплавления снега, и создаются благоприятные условия для осаждения взвесей и всплытия пены.

Принятая продолжительность расплавления снега составляет 1 ч 15 мин.

Продолжительность полного цикла расплавления и отстаивания – 2,5 ч.

Скорость движения потока в снегоплавильной камере и отстойнике менее 10 мм/с обеспечивает осаждение фракций крупнее 0,1 мм, что составляет 95% взвесей из собранного с дорог талого снега. Кроме того, удаляются: крупный мусор, всплывшая пена, мелкие плавающие частицы и нефтяные загрязнения. Предварительная очистка гарантирует безопасную эксплуатацию системы хозяйственно-бытовой канализации.

Литература

1. Урываев К.И. Эксплуатация и ремонт подземных коллекторов.– М.: Стройиздат, 1970.
2. Храменков С. В. Системы удаления снега с использованием городской канализации. Водоснабжение и санитарная техника. – 2008. – № 10. – С. 19-30.
3. Яковлев С. В., Ласков Ю. М. Канализация (водоотведение и очистка сточных вод). 7-е изд. – М.: Стройиздат, 1987. – С. 319.
4. ГОСТ 17.4.3.06-86: Охрана природы. Почвы. Общие требования к классификации почв по влиянию на них химических загрязняющих веществ».
5. ГОСТ 26966-86: (СТ СЭВ 4467-84). Сооружения водозаборные, водосборные и затворы. Термины и определения.
6. ГОСТ 2761-84: Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора.

УТОЧНЕНИЕ ФИЛЬТРАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ НА УЧАСТКЕ ВОДОЗАБОРА АЛИБЕКМОЛА ПЕСЧАНОГО МАССИВА КУМЖАРГАН (ЗАПАДНЫЙ КАЗАХСТАН)

Сотников Е.В., Ибраимов В.М.

sotnikov_yevgeniy@mail.ru, Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Алматы, Республика Казахстан

Участок водозабора подземных вод Алибекмола для хозяйственно-питьевого водоснабжения одноимённого нефтегазоконденсатного месторождения, расположен в восточной прибортовой части Прикаспийского артезианского бассейна I-го порядка. Водозабор расположен на правобережной части р.Эмба, вдоль юго-восточной оконечности песчаного массива Кумжарган. На рассматриваемой территории безальтернативным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения, является водоносный ниже-среднечетвертичный аллювиальный горизонт, приуроченный к песчаному массиву Кумжарган. Добыча подземных вод осуществляется из шести эксплуатационных скважин №№ 2П, 3П, 4П, 5П, 6П, 7П, расположенных на одной линии, ориентированной в субширотном направлении с запада на восток. Расстояния между скважинами 300-440 м.

Водоносный горизонт развит на правобережье реки Эмба и пространственно соответствует песчаному массиву Кумжарган, который в рельефе очень четко выражен и представляет собой систему бугров высотой от 2,5 до 20 м и понижений. Подземные воды приурочены к мелко-среднезернистым пескам, иногда разнородным с гравием и галькой в основании. В составе водовмещающих песков преобладают песчаные частицы фракций 0,25-0,1 мм, содержание пылеватых и глинистых частиц не превышает 8,4%. Мощность обводненной зоны в пределах контура проведенных электроразведочных работ варьирует, в основном, в пределах 10-20 м, на участке водозабора по линии разведочных скважин №№ 8-10 составляет 14,6-15,2 м, сокращение мощностей отмечается в восточном и северном направлениях до 5-10 м и 10-15 м соответственно. Глубина залегания уровня грунтовых вод зависит от гипсометрии поверхности и колеблется от 1,0 до 4,8 м. Водоносный горизонт повсеместно залегает на глинах кампанского яруса, зона аэрации представлена преимущественно песками, реже супесями [1].

Производительность разведочных скважин, пробуренных вращательным способом с прямой промывкой глинистым раствором колеблется в пределах 1,1-1,8 дм³/с при понижениях уровня на 1,4-5,49 м соответственно, а по результатам опытной кустовой откачки из скважины № 9ц она составила 3,0 дм³/с при понижении уровня на 8,75 м.

В 2001 году на участке питьевого водозабора Алибекмола по результатам разведочных работ ОАО «Актобегидрогеология» ГКЗ РК были утверждены балансовые эксплуатационные запасы подземных вод ниже-среднечетвертичного водоносного горизонта по состоянию на 01.10.2001 г. в количестве 500 м³/сутки по категории В, сроком эксплуатации на 27 лет.

В 2011 году утвержденные запасы участка питьевого водозабора Алибекмола, в количестве 500 м³/сутки перестали удовлетворять потребность в питьевой воде одноимённого нефтегазоконденсатного месторождения. В связи с чем, была определена новая потребность, которая составила 1200 м³/сутки.

Для удовлетворения возникшей потребности в воде были проведены разведочные гидрогеологические работы с целью доразведки и переоценки эксплуатационных запасов подземных вод на участке водозабора. Работы заключались в изучении опыта эксплуатации водозабора, бурении двух опытных кустов скважин, проведении опытно-фильтрационных работ, изучении режима подземных вод.

Необходимо отметить, что в начале XXI века в пределах Эмбинского артезианского бассейна был разведан ряд новых месторождения подземных вод, и выполнена переоценка эксплуатационных запасов подземных вод на ранее разведанных месторождениях. В процессе вновь проведенных работ было установлено, что огромное значение для получения

достоверных величин коэффициентов фильтрации продуктивного горизонта имеет способ бурения возмущающих скважин, их конструкция и полнота охвата фильтрами водоносных прослоев [2].

Бурение возмущающих скважин опытных кустов и эксплуатационных выработок на действующих водозаборах стало осуществляться роторным способом с обратно-всасывающей промывкой чистой водой или лёгким глинистым раствором. При сооружении скважин стал применяться метод многократного расширения ствола скважины на следующий диаметр до достижения требуемого диаметра скважины. Это позволяет в значительной мере избежать трудно-ликвидируемых последствий кольматации стенок скважин при проходке их с прямой промывкой глинистым раствором. Расширение ствола скважин производят до такого диаметра, который позволяет осуществлять качественную обсыпку всего затрубного пространства от забоя до устья гравийной смесью (фракция 2-5 мм) толщиной 95-105 мм [2].

Бурение опытных скважин на участке водозабора было выполнено с использованием технологии упомянутой ранее. Результаты опробования скважин №№ 5п и 8э, оборудованных фильтрами с гравийной засыпкой оказались несколько выше по сравнению со скважиной № 9ц пробуренной традиционным способом и составили соответственно 4,1 и 3,9 дм³/с при понижении 6,1 и 8,73 м. Удельные дебиты варьируют в пределах 0,45 до 3,35 дм³/с.

Дебиты эксплуатационных скважин, фильтра которых оборудованы гравийной обсыпкой, варьируют от 4,0 до 6,7 дм³/с при понижениях уровня до 4,3-2,0 м.

Коэффициенты фильтрации, рассчитанные по опытным кустовым откачкам из скважин №№ 5п, 8э, оборудованных гравийной засыпкой, составили 6,3-5,84 м/сутки соответственно, что в 1,6 раза превышает значение коэффициента фильтрации определенного по результатам кустовой откачки из скважины № 9ц, пробуренной вращательным способом с применением глинистой промывки – 3,7 м/сутки.

Анализ приведенных материалов по фактическому водоотбору и уровенному режиму подземных вод по наблюдательным скважинам показывает, что при водоотборе, превышающем 800 м³/сутки, уровни в наблюдательных скважинах, расположенных как на линии водозабора (№№ 5н, 6н, 7н), так и удаленных от него на 200-700 м выше по потоку подземных вод (№№ 3н, 2н, 1н), находятся в условиях ненарушенного режима. Водозабор эксплуатируется в условиях установившегося режима фильтрации.

За 12 лет эксплуатации питьевого водозабора Алибекмола изменения качества подземных вод и их химического состава не наблюдается.

Приведённая информация даёт вполне реальное представление о степени погрешности определения фильтрационных параметров в зависимости от применённых технологических методов вскрытия и опробования водоносных горизонтов.

Уточненные фильтрационные параметры водовмещающих пород на участке водозабора Алибекмола позволили переоценить эксплуатационные запасы участка в количестве равном заявленной потребности.

Литература

1. Ибраимов В.М., Сотников Е.В., «Отчёт по авторскому надзору за промышленной разработкой подземных вод на участке питьевого водозабора Алибекмола для хозяйственно-питьевого водоснабжения объектов нефтяных месторождений ТОО «Казахойл Актобе» в Актюбинской области».

2. Сотников Е.В., Ибраимов В.М., Завалей В.А. Влияние технологии бурения гидрогеологических скважин на достоверность оценки фильтрационных параметров/ Материалы международной научно-практической конференции «Геологоразведочное и нефтегазовое дело в XXI веке: технологии, наука, образование». – Алматы, 2016.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ БАЛАНСОВОЙ СТРУКТУРЫ ВОДООТБОРА НА ПРИРЕЧНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД (НА ПРИМЕРЕ СУДОГОДСКОГО МПВ)

Спорышев В.С.

collectionc@gmail.com, Московский Государственный университет им. Ломоносова,
Москва, Россия

Эксплуатация подземных вод в речных долинах так называемыми береговыми или приречными водозаборами широко распространена как в России, так и за рубежом. В таких условиях баланс эксплуатационного водоотбора в большинстве случаев практически полностью обеспечивается перехватом (инверсией) естественного потока подземных вод (естественные ресурсы) и привлечением (фильтрационными потерями) транзитного речного стока (привлекаемые ресурсы), что обеспечивает стабильный во времени (стационарный) режим эксплуатации.

Для береговых водозаборов, эксплуатирующих горизонт грунтовых вод, либо гидравлически связанные с ним межпластовые воды, балансовая структура формирования эксплуатационных запасов может быть более сложной за счет перестройки водного баланса в зоне аэрации (ЗА), вызванной снижением уровней грунтовых вод (УГВ). Известно, [3], что, в зависимости от глубины залегания УГВ, в годовом водном балансе ЗА преобладает либо поступление влаги на УГВ – инфильтрационное питание (ИП), либо ее отток, вызванный эвапотранспирационными процессами при близком к поверхности залегании УГВ, – эвапотранспирационная разгрузка (ЭТР) подземных вод. При этом вызванное эксплуатацией снижение УГВ на участках его естественного неглубокого залегания вызывает сокращение ЭТР и увеличение ИП. Эти процессы отражаются в балансовой структуре формирования эксплуатационных запасов – в первом случае, как часть инверсированных водозабором естественных ресурсов потока, а во втором – как дополнительные привлекаемые ресурсы. На практике гидрогеологического обоснования эксплуатации подземных вод в речных долинах и ее воздействия на речной сток такие процессы перестройки водного баланса в ЗА, вызванные снижением УГВ, часто не учитываются.

Настоящее исследование условий формирования баланса эксплуатационного водоотбора и его влияния на речной сток проведено на основе анализа 20-летнего опыта эксплуатации Судогодского водозабора, данных мониторинга уровней подземных вод и стока р. Судогды, а также результатов современного гидрогеологического обследования месторождения, выполненного АО «Геоцентр-Москва» в рамках переоценки его эксплуатационных запасов. Сопоставление приведённых к году единой водности расходов потока в створе р. Судогды ниже по течению водозабора до начала эксплуатации водозабора (в 1994 г.) и в процессе эксплуатации (2014 г.) показали, что сокращение речного стока от работы водозабора, вызванное уменьшением подземного питания реки Судогды и потерями ее транзитного стока, меньше дебита эксплуатации. Это доказывает, что существуют и другие балансовые источники формирования эксплуатационных запасов месторождения, которыми, вероятно, являются уменьшение ЭТР и увеличение ИП, обусловленные наблюдаемым снижением УГВ в области влияния водоотбора.

Для уточнения условий формирования балансовой структуры Судогодского МПВ была разработана геогидрологическая модель в границах водосборного бассейна реки Судогды. В составе геогидрологической модели геофильтрационная модель дополняется внутренними нелинейными граничными условиями, характеризующими ИП и ЭТР в зависимости от глубины УГВ и взаимодействие подземных и речных вод с учетом изменяющегося под воздействием эксплуатации гидрологического режима водотока [1, 2, 3]. В такой постановке геогидрологическая модель Судогодского МПВ состоит из трех взаимосвязанных блоков: геофильтрационного, модели формирования ИП и ЭТР и модели взаимодействия подземных и речных вод.

Построение одномерных моделей ИП и ЭТР для количественной характеристики процессов трансформации осадков на поверхности земли и влагопереноса в ЗА в границах изучаемой территории выполнено на основе ее районирования по комплексу метеорологических, ландшафтных и гидрогеологических факторов, в сочетании определяющих различия формирования ИП и ЭТР.

При эпигнозном моделировании эксплуатации Судогодского МПВ следует учитывать сокращение речного стока при работе водозабора, которое вызывает адекватное уменьшение глубины и уровня водотока. Эти процессы, в свою очередь, влияют на расход взаимодействия подземных и речных вод. Таким образом, в процессе эксплуатации формируется, так называемый зависимый гидрологический режим водотока, который основан на уравнении Шези, а в геофильтрационной модели реализован с использованием пакета «STR», входящего в состав программы Modflow [4].

Проведенные на примере Судогодского МПВ исследования показали, что при определенных условиях, на приречных месторождениях стационарная балансовая структура эксплуатационного водоотбора формируется не только за счет сокращения подземного питания и перехвата части транзитного стока реки, но и за счет изменения условий питания и эвапотранспирационной разгрузки грунтовых вод в области влияния водоотбора. При этом суммарная доля этих «дополнительных» источников формирования эксплуатационных запасов может быть весьма значимой, что существенно снижает непосредственное влияние эксплуатации подземных вод на речной сток.

На практике оценки запасов приречных МПВ «дополнительные» источники их формирования за счет изменения условий питания и эвапотранспирационной разгрузки грунтовых вод часто не учитываются, в связи с объективной сложностью количественной характеристики этих процессов. В этом случае они идут в «запас надежности» оценок, что оправдано с точки зрения обеспечения гарантированного водоотбора. При этом, однако, оценка экологических последствий водоотбора может быть ошибочной, т.к. масштабы влияния эксплуатации на речной сток и прогнозные снижения УГВ оказываются завышенными.

Формирование процессов балансового обеспечения дебита эксплуатации за счет изменения условий питания и эвапотранспирационной разгрузки грунтовых вод возможно лишь на участках с неглубоким естественным залеганием УГВ при его значительном снижении при водоотборе. Такие условия наиболее характерны для пойменных участков речных долин, при этом роль этих «дополнительных» источников формирования эксплуатационных запасов напрямую зависит от относительной площади таких участков в области гидродинамического влияния водозабора.

Адекватный учет процессов изменения питания и эвапотранспирационной разгрузки грунтовых вод при прогнозных расчетах водоотбора и его экологических последствий возможен на основе использования геогидрологических моделей.

Литература

1. Гриневский С.О. Оценка инфильтрационного питания и ресурсов подземных вод на основе геогидрологических моделей. Дисс. докт. геол-мин. наук. МГУ, 2012.
2. Гриневский С.О., Поздняков С.П. Принципы региональной оценки инфильтрационного питания подземных вод на основе геогидрологических моделей // Водные ресурсы. 2010. Т. 37, № 5. С. 543-557.
3. Шестаков В.М., Поздняков С.П. Геогидрология. М.: Академкнига, 2003. 173 с.
4. Harbaugh, A.W., 2005, MODFLOW-2005, the U.S. Geological Survey modular ground-water model—The Ground-Water Flow Process: U.S. Geological Survey Techniques and Methods, book 6, chap. A16, variously paged.

ФОРМИРОВАНИЕ ГИДРОМИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ НА ОСНОВЕ ГЕОДИНАМИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН)

Турсунметов Р.А., Абдуллаев Б.Д.

hydrouz@inbox.uz, hydrouz@exat.uz, ГП «Институт ГИДРОИНГЕО», Ташкент, Узбекистан

Гидроминеральные ресурсы занимают особое место в укреплении и расширении минерально-сырьевой базы Республики Узбекистан: термоминеральные воды применяются в деятельности лечебно-оздоровительных учреждений; термальные воды различных функциональных назначений привлекаются для решения задач народного хозяйства; промышленные воды используются для извлечения из них полезных компонентов самого различного вида.

Гидроминеральные ресурсы Узбекистана изучены практически по многим артезианским бассейнам, а по условиям залегания, питания и движения – типизированы. Составлены мелкомасштабные карты минеральных вод, попутно изучен ряд типов промышленных вод. Карты преимущественно схематического характера и полностью не отражают действительную картину распределения гидроминеральных ресурсов по всем регионам республики. Вследствие локальности исследований в реальных условиях использовались данные скважин, пробуренных в пределах нефтегазоносных структур или предназначенных для изучения глубинного строения изучаемой территории. В отдельных случаях подсчитаны и их эксплуатационные запасы. Так, что структурно-тектонические позиции месторождений минеральных и промышленных вод изучены в большей мере недостаточно полно; в региональном плане роль тектонических нарушений различного порядка не определена при формировании гидроминеральных ресурсов.

При прогнозировании территории на гидроминеральные ресурсы, в качестве поисковых критериев привлекаются литофациальные, структурно-тектонические, гидрогеологические, гидрохимические и другие факторы. В дальнейшем целесообразно привлекать интегрированные поисковые показатели с целью выявления перспективных площадей.

Исходя из принципов геодинамической эволюции: геоструктурные позиции изучаемой территории рассматриваются в рамках модели тектоники литосферных плит, при этом геологические процессы, происходящие в верхней части разреза, находятся в тесной связи с глубинными процессами; тектонические процессы на площади исследования проявляются не только в виде структурных форм, но и характеризуются вещественными преобразованиями и энергическим состоянием геологической среды; гидрогеохимическая зональность термоминеральных и промышленных вод в полной мере контролируются развитием тектонических структур. В связи с изложенными нами сформулированы особенности формирования гидроминеральных ресурсов.

Высокорентабельные типы гидроминеральных ресурсов, формирующихся в обособленных геоструктурных позициях, которые учитывают участия глубинных водоносных горизонтов и особенности тектонических структур, обуславливающих формирования минеральных вод.

Гидроминеральные ресурсы, выявленные в альпийских структурах, имеющих связи с палеозойскими и неотектоническими структурами, отличаются богатым содержанием углекислых газов, органических соединений и ценных микрокомпонентов, которые обладают широкими спектрами воздействия в лечебных целях.

Геологические структуры, содержащие термоминеральные и промышленные воды приурочиваются к приподнятым подвижным частям палеозойских структур отличающихся проницаемостью. Поведение палеозойского фундамента четко проявляется минимумом поля силы тяжести, а наиболее обогащенные микрокомпонентами месторождения Зангиота характеризуется повышенными значениями геомагнитного поля, что согласуется развития в этой зоне железистых минералов.

Окончательное формирование этих структур происходит в неотектонический период, в результате чего водоносные горизонты отличаются трещиноватостью, тем самым

обеспечивается образования сквозных трещиноватых зон, которые пронизывает палеозойские отложения.

Геологическая структура, содержащая полезные компоненты, состоит из блоков растяжения и сжатия. Полезные компоненты, приурочены к структуре растяжения, отличаются наибольшей энергоактивностью. Анализ изучения тектонических структур показывает, что существуют сквозные тектонические нарушения, которые развиваются именно в пределах развития термоминеральных вод, что обеспечивает миграцию ионов металлов из больших глубин. Такие разломы играют существенную роль при установлении гидрогеохимической зональности термоминеральных вод.

Гидроминеральные ресурсы в рамках физико-химической модели образуются в результате совместного действия палеозойского, альпийского, неотектонического структур, объединяющихся сквозными тектоническими нарушениями. В качестве гидрогеохимического барьера служат тектонические зоны в палеозойских отложениях отличающихся водоносностью. Термоминеральные и промышленные воды, залегающие в альпийских структурах, связаны с палеозойскими структурами, благодаря развитию тектонических нарушений, которые заложены в палеозойских отложениях. Отмеченные особенности геологических структур четко проявляется изменением структурно-тектонической и гидрогеологической условий и в поведении геофизических полей.

Гидрогеохимическая зональность термоминеральных и промышленных вод изучена наиболее полно в пределах артезианских бассейнов. Взаимосвязь между собой макро- и микрокомпонентов термоминеральных и промышленных вод позволит характеризовать их по ряду основных активных микрокомпонентов, которые во многом определяют значимость гидроминеральных ресурсов. Привлечение современных методов геохимического моделирования подземных вод, содержащих полезные элементы.

По результатам исследований, нами установлена особая роль геохимических барьеров при формировании химического состава термоминеральных и промышленных вод на изучаемой территории. Оценена роль неотектонических нарушений при образовании гидрогеохимической зональности выше указанных вод как с глубиной, так и по латерали.

Расчет активности анионов и катионов подземных вод показали о нарушении электронейтральности катионов и анионов за счет присутствия микрокомпонентов. Пересчет активных ионов подземных вод по результатам геохимического моделирования в солевую форму показали, что скопления микрокомпонентов в подземной воде во многом определяется содержанием макрокомпонентов определенного состава. По расчетам свободных энергий образований катионов и анионов подземных вод в отдельности, можно установить окислительно-восстановительных свойств гидрогеохимической среды. В целом микрокомпоненты в подземной минеральной воде ведут себя потенциал задающими элементами, следовательно, эту среду можно рассматривают как совокупность микрогальванических элементов. Таким образом, изучение Eh – pH диаграмм позволит определить гидрогеохимические условия формирования гидроминеральных ресурсов.

В качестве примера приводим скважину, находящуюся в близи тектонических зон, вскрывших палеозойских структур, где наблюдается высокая дебитность водоносного горизонта и в тоже время повышенные содержания микрокомпонентов.

С другой стороны в этих скважинах устанавливается относительно повышенные значения температуры подземных вод, тогда как в скважине, расположенной в опущенной части палеозойской структуры, где отсутствует тектоническое нарушение, наблюдается снижения температуры подземных вод.

На основе разработанной концепции формирования гидроминеральных ресурсов, установлены геологические, структурно – тектонические, гидрогеологические, литофациальные, геохимические, геофизические факторы, которые характеризуют гидроминеральных ресурсов, отличающихся богатым содержанием микрокомпонентов и с высоким дебитом водоносного горизонта.

В целом предложенный подход апробировался при выявлении перспективных участков на гидроминеральные ресурсы по отдельным регионам.

РАСЧЕТ ПРОСАДКИ ЛОЖА ВОДОЕМА В УСЛОВИЯХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ

Фоменко И.К., Горобцов Д.Н., Чеботкова А.М.

ifolga@gmail.com, dngorobtsov@mail.ru, am_chebotkova@mail.ru, Российский
государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе
(МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Расчёт оснований, расположенных на территории распространения многолетнемерзлых грунтов, является достаточно сложным и обладает своей спецификой, где необходимо учитывать принцип использования многолетнемерзлых грунтов в качестве основания, тепловое и механическое взаимодействие сооружения и основания и др. Основания и фундаменты рассчитываются по двум группам предельных состояний: 1) по несущей способности, 2) по деформациям (осадкам, прогибам и пр.), затрудняющим нормальную эксплуатацию конструкции сооружений.

В данной работе рассматривается методика расчета просадки ложа котлована водозаборного сооружения – пруда накопителя. Объект исследования расположен в районе сплошного распространения многолетнемерзлых грунтов, которые претерпевают значительные изменения температурного режима (в сторону его повышения) при строительстве и эксплуатации, что приведет к оттаиванию грунтов и образованию многочисленных таликов.

В геологическом строении основания будущего сооружения принимают участие четвертичные (верхняя и средняя часть разреза) и кембрийские отложения (нижняя часть разреза). Четвертичные отложения представлены аллювиальными глинистыми грунтами, перекрытыми с поверхности торфам. В средней части разреза глины сменяются на суглинки, пески и гравийные грунты. Кембрийские отложения представлены суглинками с включением щебня и дресвы, а также мергелями, дресвяно-щебнистыми грунтами. Широкое развитие на исследуемой территории получили органические, слабозасоленные и сильнольдистые грунты.

Расчет просадки был выполнен с использованием методики изложенной в СП 25.13330.2012 по второй группе предельных состояний (по деформациям) с учетом совместной работы основания и сооружения. Расчеты оттаивающих оснований по деформациям производят в пределах расчетной глубины оттаивания грунтов в основании за заданный срок его эксплуатации t с учетом развития зоны оттаивания во времени.

При оттаивании снижаются прочностные свойства многолетнемерзлых грунтов, что приводит к значительным тепловым осадкам (просадкам). Осадка – это разница высот в точке на поверхности грунта в начальный и прогнозируемый момент времени. Если обозначить начальные и прогнозируемые моменты времени как t_0 и t соответственно, а высоту поверхности обозначить как функцию, зависящую от времени $h(\tau)$, то осадка будет равна:

$$s(t_0, t) = h(t) - h(t_0).$$

Начальный момент времени t_0 – это момент времени, в который была построена исходная модель задачи (т.е. измерены начальные условия). Фактически, t_0 можно воспринимать не как время, а как набор физических параметров исходной модели или как начальные условия.

Прогнозируемый момент времени t можно назвать моделируемым моментом времени. Также, как и в случае с параметром t_0 , параметр t можно воспринимать как набор физических параметров (прогнозируемые условия) достаточный для вычисления осадки.

Согласно п. 7.3.6 СП 25.13330.2012 осадку оттаивающего в процессе эксплуатации основания следует определять по формуле:

$$s = s_{th} + s_p$$

где s_{th} – составляющая осадки основания, обусловленная действием собственного веса оттаивающего грунта; s_p – составляющая осадки основания, обусловленная дополнительным давлением на грунт от действия веса сооружения.

Учитывая тот факт, что при сооружении пруда накопителя, дополнительного давления на дно пруда производиться не будет (скорее, наоборот, вследствие сооружения котлована произойдет разгрузка), то составляющая осадки основания, обусловленная дополнительным давлением на грунт от действия веса сооружения в выполненном расчете не учитывалась.

Составляющую осадки основания s_{th} , м, обусловленную действием собственного веса оттаивающего грунта, согласно СП 25.13330.2012 надлежит определять по формуле:

$$s_{th} = \sum_{i=1}^n (A_{th,i} + m_{th,i} \sigma_{zg,i}) h_i$$

где n – число выделенных при расчете слоев грунта; $A_{th,i}$ и $m_{th,i}$ – коэффициент оттаивания, доли единицы, и коэффициент сжимаемости, МПа^{-1} , i -го слоя оттаивающего грунта; $\sigma_{zg,i}$ – вертикальное напряжение от собственного веса грунта в середине i -го слоя грунта, кПа, определяемое расчетом для глубины z_i от уровня планировочных отметок; h_i – толщина i -го слоя оттаивающего грунта, м.

Согласно требованиям СП 25.13330.2012 взвешивающее действие воды учитывается для водопроницаемых грунтов, залегающих ниже расчетного уровня подземных вод, но выше водоупора. В связи с этим расчет был выполнен в двух вариантах:

1. С учетом взвешивающего воздействия воды.
2. Без учета взвешивающего воздействия воды.

Учет взвешивающего воздействия воды учитывался за счет изменения плотности грунтов по следующей формуле:

$$\rho_{\text{гр. взв}} = \rho_{\text{гр. водонасыщ.}} - \rho_{\text{воды}}$$

Расчеты производились с учетом предположения о том, что залегающие в основании пруда накопителя грунты однородны и представлены суглинком мерзлым, слоистой криотекстуры, слабоблестистым, в талом состоянии твердым с прослоями полутвердого, с включениями дресвы и щебня. При этом, коэффициент оттаивания $A_{th,i}$ по лабораторным данным составил 0,105, коэффициент сжимаемости $m_{th,i} = 0,161 \text{ МПа}^{-1}$, вертикальное напряжение $\sigma_{zg,i} = 0,13 \text{ МПа}$ (с учетом взвешивающего действия воды) и 0,173 МПа (без учета). Мощность оттаявшего слоя h , по результатам теплофизического расчета, составила 8,8 м.

Заключение

Результаты расчета показали:

1. Просадка при оттаивании по первому варианту $s_{th1} = (0,105 + 0,161 * 0,13) * 8,8 = 1,11 \text{ м}$.
2. Просадка при оттаивании по второму варианту $s_{th2} = (0,105 + 0,161 * 0,17) * 8,8 = 1,17 \text{ м}$.

Как видно из расчетов, максимальная возможная просадка основания сооружения на конечный срок службы составит 1,17 м.

Наиболее эффективным мероприятием по уменьшению осадки ложа пруда накопителя является дополнительная гидро-теплоизоляция дна проектируемого водоема.

Литература

1. Пендин В.В., Подборская В.О., Дубина Т.П. Мерзлотоведение: учебное пособие. – М.: 2016, 84 с.
2. СП 25.13330.2012 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. Актуализированная редакция СНиП 2.02.04-88».
3. СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть IV. Правила производства работ в районах распространения многолетнемерзлых грунтов».
4. СНиП 2.02.04-88 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах».

ОСОБЕННОСТИ ПРОГНОЗНЫХ РАСЧЕТОВ УПРАВЛЯЕМОГО ВОДОПОНИЖЕНИЯ ПРИ ПОДЗЕМНОЙ ОТРАБОТКЕ ТРУБКИ УДАЧНОЙ

Еланцева Л.А., Фоменко С.В.

LAElanceva@novotek15.ru, Белгородский государственный национальный исследовательский университет НИУ «БелГУ», Белгород, Россия

Трубка Удачная состоит из двух рудных тел: Западное (ЗРТ) и Восточное (ВРТ), до глубины 250 м имела единое тело, ниже расчленилась на два обособленных конусообразных рудных тела, разделенных массивом осадочных пород кембрия, которые в зоне сочленения сильно раздроблены и перемяты [1].

В гидрогеологическом отношении трубка представляет собой своеобразную микроструктуру, отличающуюся от вмещающих осадочных пород. В разрезе рудных тел выделяют две водоносные зоны. Верхняя обводненная зона, приуроченная к подошве экзогенной трещиноватости кимберлитов, в процессе отработки месторождения полностью осушена. Нижняя обводненная зона выявлена с интервала глубин от 350 до 630 м до разведанной глубины 1430 м.

ЗРТ характеризуется малой водообильностью и низкими значениями коэффициента водопроницаемости от 2 до 5 м²/сут. Подземные воды по химическому составу хлоридные кальциевые с минерализацией 300-380 г/л.

В восточном рудном теле кровля этой зоны превышает кровлю ЗРТ и вмещающих пород на 200-250 м. Кимберлиты ВРТ обладают высокими фильтрационными параметрами: водопроницаемость составляет 40 м²/сут, коэффициент пьезопроводности – 10⁵ м²/сут.

Расположение трубки вблизи рифтовой оконечности карбонатной банки на юго-западной окраине Далдыно-Мархинского гидрогеологического резервуара обусловило различие фильтрационных и емкостных параметров водовмещающих пород, примыкающих к кимберлитам трубки. Так с севера к месторождению на уровне СВК примыкает Далдынская флексура, характеризующаяся повышенными фильтрационными свойствами. С юга на уровне толщи вендских образований выделен Октябрьский разлом.

На месторождении принята система принудительного этажного обрушения с массовой отбойкой руды и донным ее выпуском на площадное днище, что удовлетворяет требованиям безопасности при отработке подкарьерных запасов. Запасы месторождения в отметках от -320 до -580 м (I очередь отработки) планируется отрабатывать тремя эксплуатационными блоками.

При отработке руды в добычные забои будет поступать значительный приток рассолов, содержащих растворенные токсичные газы. В связи с этим, целесообразна опережающая водозащита подземных горных работ, позволяющая ограничить объем подземных вод, поступающих в добычные забои.

Водозащита предусматривается с помощью восстающих дренажных скважин, сооружаемых из подземных горных выработок по откаточным штрекам и ортам на горизонтах -365, -465 и -565 м. Планируется поэтапное сооружение восстающих скважин: первоначально на гор. -365 м, затем последовательно на гор. -465 м и -565 м.

При подземной отработке рудных тел системой с подэтажным обрушением в обводнении горных выработок основную роль играют среднекембрийский и нижнекембрийский водоносные комплексы, между которыми существует гидравлическая связь через проницаемые зоны тектонических нарушений в кимберлитовых телах и вмещающих их осадочных толщах.

Среднекембрийский водоносный комплекс (СВК) является основным источником обводнения месторождения, приурочен к переслаивающимся карбонатным отложениям известняково-доломитовой толщи и карбонатным отложениям верхней пачки удачинской свиты, характеризуется относительно высокой водообильностью и широким диапазоном фильтрационных параметров: водопроницаемость от 0,02 до 87 м²/сут, пьезопроводность от

100 до 10000 м²/сут. Подземные воды комплекса представлены весьма крепкими хлоридными кальциевыми рассолами с минерализацией в пределах 300-400 г/л, содержат растворенные углеводородные газы до 1,2 м³/м³. В обводненных среднекембрийских отложениях расположены запасы месторождения I очереди отработки (отм. -320 – -580 м).

Нижнекембрийский водоносный комплекс (НВК) приурочен преимущественно к трещинно-кавернозным коллекторам в доломитах нижней пачки удачининской свиты и окремненным пористо-кавернозным доломитам кумахской свиты. Воды НВК представлены крепкими рассолами хлоридного кальциевого состава с минерализацией до 400 г/л, содержащими растворенные азотно-углеводородные и углеводородные газы до 0,9 м³/м³.

Исследование режима водопонижения при подземной отработке запасов I очереди трубки Удачной осуществлялось методом численного моделирования.

Решение фильтрационной задачи осуществлялось с использованием лицензионной программы MODFLOW системы GMS, реализующей пространственную фильтрацию подземных вод методом конечных разностей в многослойной толще для областей произвольной конфигурации с изменяющимися по известному закону ГУ I, II и III рода при наличии фильтрационных неоднородностей в плане и разрезе и инфильтрации.

Строение области фильтрации и характер решаемых задач по прогнозу водопритокков в условиях постоянного углубления фронта подземных горных работ требуют рассмотрения пространственной нестационарной напорно-безнапорной фильтрации подземных вод.

Пространственная задача нестационарной фильтрации сведена к планово-пространственной с напорно-безнапорной субгоризонтальной одноплотностной фильтрацией по водоносным комплексам и субвертикальной фильтрацией по рудным телам и разделяющему слою. При этом водоносные комплексы приняты однородными в разрезе, т.е. не выделяем в их пределах отдельные водоносные горизонты или коллектора. Такой подход является вполне приемлемым при прогнозе водопритокков, тем более что информации о распределении водообильных зон в разрезе СВК и НВК явно недостаточно для проведения более подробной схематизации.

Методика численного моделирования по оценке водопритокков к руднику заключалась в воспроизведении на модели проектного графика подземной отработки месторождения до отметки -580 м абс.

В таблице приводятся прогнозные величины водопритокков к системе осушения рудника за счет подземных вод.

Период работы системы осушения, лет	Горизонт отработки, м абс.	Водоприток, м ³ /ч
3	-320 – -365	284-263
5	-365 – -480	348-272
5	-480 – -580	350-318

Водопритокки за счет поверхностных вод и подземных вод верхнекембрийского водоносного комплекса по прогнозным расчетам составят порядка 200 м³/ч, технической воды – около 50 м³/ч. Таким образом, общий расчетный приток к рудничному водоотливу не превысит 600 м³/ч.

Литература

1. Колганов В.Ф., Акишев А.Н., Дроздов А.В. Горно-геологические особенности коренных месторождений алмазов Якутии. – Мирный, «Якутнипроалмаз», 2013. – С. 151-171.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ГИДРОФИЛЬНЫХ ЧАСТИЦ С ВОДОЙ В ПРОЦЕССЕ ВОДОПОДГОТОВКИ

Фрог Б.Н.

bs_frog@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

В качестве химически чистого вещества вода в конденсированной фазе в природе практически не встречается. Как правило, это – гетерогенная система, содержащая растворенные и нерастворенные вещества, газовую фазу в виде микропузырьков, микроорганизмы. Благодаря своим уникальным молекулярно–физическим особенностям, вода является хорошим растворителем в отношении различного рода неорганических и органических соединений, и в силу этого обстоятельства составляет основу функционирования живых организмов, и сама является средой обитания гидробионтов.

Диспергированные в жидкости частицы могут быть сольватированными, либо не способными к сольватации или, применительно к воде, – гидрофильными либо гидрофобными.

Явления гидрофилизации и гидрофобизации частиц связаны с поверхностными свойствами дисперсных частиц: степенью дисперсности или удельной поверхностью, поверхностной энергией, поверхностным натяжением, которое неразрывно связано с пограничным слоем, образующимся в месте соприкосновения фаз, и с возможностью равномерного растекания жидкости по всей поверхности – смачивания.

Считается, что в результате смачивания на твердой поверхности возникают сольватные оболочки, жидкость в которых по своим свойствам значительно отличается от окружающей дисперсионной среды.

Критерием гидрофильности может служить введенная П.А. Ребиндером величина свободной энергии смачивания, W , связанная с теплотой смачивания дисперсной фазы жидкостью соотношением Гиббса–Гельмгольца:

$$Q = W - TdW/dT, \quad (1)$$

где TdW/dT – скрытая теплота процесса.

Связь между адгезионным натяжением и теплотой смачивания установили Бартелл и Фу:

$$Q/S = A - TdA/dT, \quad (2)$$

где Q – теплота смачивания, A – адгезионное натяжение, S – удельная поверхность.

В процессе смачивания происходит своего рода фазовый переход воды от свободного в связанное состояние в виде фазовой оболочки вокруг твердой частицы. При этом теплота смачивания может рассматриваться как теплота фазового перехода. Согласно «правилу Думанского», при переходе одного грамма свободной воды в связанное состояние выделяется 80 калорий тепла независимо от природы смачиваемой поверхности.

Полное или частичное смачивание твердого тела жидкостью является как результатом взаимодействия твердой поверхности с молекулами жидкости, так и молекул жидкости между собой. Если энергия взаимодействия твердого тела с жидкостью превышает или равна энергии взаимодействия молекул жидкости друг с другом, то твердая поверхность полностью смачивается жидкостью, и значение краевого угла смачивания θ становится равным нулю.

Изучая смачивание твердых тел, в частности, минералов при флотации, А.М. Годэн пришел к выводу, что ни одно твердое вещество не обладает в системе твердое тело – вода – воздух краевым углом более 110° . Не без основания поэтому можно принять, что все тела в той или иной мере смачиваются водой, а полностью несмачивающихся тел не существует. Краевой угол представляет собой непосредственный показатель смачивающей способности жидкости относительно твердой поверхности.

Недоступность непосредственного определения краевого угла для порошкообразных материалов заставила исследователей прибегнуть к косвенным методам, основанным

главным образом на явлениях капиллярности в дисперсных системах. В этом случае непосредственно наблюдаемую величину, связанную с краевым углом, можно рассматривать как характеристику смачивания. Пропитка порошка жидкостью происходит под влиянием капиллярного давления P , зависящего от косинуса краевого угла и размера пор (одновременно при смачивании твердой поверхности происходит замена адсорбционного слоя воздуха сольватным слоем жидкости):

$$P = 2\sigma \cos\theta/r, \quad (3)$$

где σ – поверхностное натяжение жидкости, θ – краевой угол смачивания, r – радиус пор, зависящий от размеров частиц.

Краевой угол и размеры пор играют ключевую роль при описании процессов фильтрации смачивающейся жидкости через зернистую загрузку.

Передвижение жидкости по капиллярам пористого тела подчиняется уравнению Пуазейля

$$V_{ж} = \pi r^4 P \tau / 8 \eta l, \quad (4)$$

где $V_{ж}$ – объем жидкости, r – размер пор, P – капиллярное давление, η – вязкость, l – длина капилляров, τ – время. Дифференцируя $V_{ж}$ по τ и заменяя объемную скорость линейной ($V_{ж} = \pi r^2 l$), получим:

$$dl/d\tau = Pr^2/8\eta l. \quad (5)$$

Подставляя значение P из уравнения (4.18), получим

$$dl/d\tau = r\sigma \cos\theta/4\eta l. \quad (6)$$

После интегрирования найдем

$$l^2 = \sigma r \tau \cos\theta/2\eta. \quad (7)$$

Рассматривая капилляры в столбе порошка, с некоторым допущением, как прямолинейные, вертикально расположенные полости, величину можно принять за высоту смоченного столбика порошка за время τ .

Исходя из уравнения пропитки (учитывающего удельную поверхность и пористость материала), предложенного Б.В. Дерягиным в виде:

$$l^2 = 2K\mu\sigma\tau \cos\theta/\delta. \quad (8)$$

где l – толщина пропитанного слоя, μ – удельная поверхность пор (отношение поверхности стенок пор к объему пор), δ – пористость, τ – время, K – константа Дарси (коэффициент проницаемости осадка), для объемной скорости фильтрации получено выражение:

$$DV_{ж}/d\tau = (KS_0/\eta)(\Delta P/h) \quad (9)$$

где S_0 – площадь фильтрующей поверхности, ΔP – перепад давления, h – высота фильтрующего слоя.

Для улучшения смачивания твердой поверхности водой обычно применяют растворимые, хорошо адсорбирующиеся поверхностно-активные смачиватели вещества, понижающие поверхностное натяжение на границе раздела твердое тело – жидкость и одновременно на границе раздела жидкость – воздух.

Смачивающая способность этих веществ обусловлена главным образом гидрофиллизацией поверхности твердого тела при их адсорбции из раствора.

По принципу смачивающего смачиватели разделяются на две группы:

- 1) сильные поверхностно-активные вещества,
- 2) гидрофильные защитные коллоиды со слабыми поверхностно-активными свойствами.

Смачиватели первой группы действуют в направлении понижения поверхностного натяжения на межфазной границе, и их смачивающая способность в основном определяется поверхностной активностью.

Смачиватели второго типа, адсорбируясь твердым телом, образуют на нем тонкие коллоидные пленки, хорошо смачиваемые водой и прочно удерживающие ее на своей поверхности, в частности, на поверхностях кварца, алюмосиликатных материалов и различных пигментов.

ПРОЦЕССЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОАГУЛИРОВАННОЙ ВЗВЕСИ

Фрог Б.Н.

bs_frog@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Основой процессов коагуляции и формирования коагулированной взвеси является гидролиз ионов железа (III) и алюминия (III), входящих в состав солей слабых оснований и сильных кислот: FeCl_3 ; $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$; $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.

Полнота и скорость гидролиза зависят от ряда факторов. При этом, необходимым условием протекания процесса гидролиза является удаление из сферы реакции ионов H^+ .

Связывание ионов водорода происходит за счет реакции с присутствующими в воде бикарбонатными ионами или с добавляемыми в воду реагентами (содой, известью, едким натром). Если этот процесс происходит в объеме, часть которого заполнена ранее сформированными коллоидными и грубодисперсными частицами гидроокиси (осветлители), можно получить эффект автокаталитического ускорения гидролиза.

Чем выше концентрация грубодисперсной фазы, тем сильнее ее каталитическое влияние

$$k_1/k_2 = (C_1/C_2)^B, \quad (1)$$

где k_1 и k_2 – константы скорости реакции при концентрациях катализатора C_1 и C_2 ; $B = 1,3 \div 1,6$.

Процесс гидролиза солей шпюминия и железа усложняется присутствием в воде различных анионов: наряду с гидроокисью металла в широком диапазоне значений pH образуются малорастворимые основные соли. При pH воды ниже 6,5 анионы играют роль коагулирующих ионов гидроокисей алюминия и железа. Поэтому большое па и скорость коагуляции и кинетику хлопьеобразования оказывает анионный состав воды.

Установлено, что процесс очистки воды с помощью солей железа протекает удовлетворительно в более широком интервале значений pH и температуры воды, чем при использовании сернокислого алюминия.

Скорость коагуляции по М. Смолуховскому определяется числом полезных столкновений частиц и зависит от трех факторов:

- 1) радиуса сферы притяжения частиц – r ;
- 2) интенсивности броуновского движения частиц, характеризуемой коэффициентом диффузии D ;
- 3) концентрационных параметров исходной системы.

Зависимость выражается уравнением:

$$W_t = W_0 + kt, \quad (2)$$

где W_t – конечный и начальный объем частиц за время t ; $k = 4\pi Dr$ – константа скорости коагуляции, определяющая вероятность столкновения частиц в процессе броуновского движения.

Коагуляционное сцепление частиц происходит путем преодоления энергетических барьеров, созданных сольватными оболочками. Преодоление их происходит за счет кинетической энергии полезно соударяющихся частиц.

Коэффициент молекулярной диффузии в жидкости невелик и кинетика гетерогенных превращений в значительной степени определяется гидродинамическими факторами. Это особенно характерно для реакций промышленного значения, т.к. большинство из них протекает в области, когда суммарная скорость процесса определяется не длительностью реакции, а скоростью подачи и отвода веществ от реакционной поверхности.

Уже при самых незначительных скоростях перенос вещества движущейся жидкостью начинает преобладать над молекулярной диффузией. Однако в ламинарном потоке механизм переноса вещества в поперечном направлении тот же, что и в неподвижной среде. При турбулентном режиме движения перенос массы происходит путем беспорядочного перемещения малых объемов жидкости. Коэффициент турбулентной диффузии превосхо-

дит обычный коэффициент диффузии в миллионы раз. Соотношение между числом коагуляций в единице объема турбулентной и неподвижной среды равно $5 \cdot 10^{13} \sqrt{\varepsilon} R^3$, где $\varepsilon = 10^3 - 10^4$ – характеристика турбулентности потока, R – радиус коагуляции в см.

Наилучшими условиями образования компактных и крупных хлопьев являются такие, при которых в коагулированной воде образуется максимальное число вихревых. Длительное перемешивание воды с коагулянтом улучшает работу фильтра, при этом возрастает длительность фильтроцикла и грязеемкость загрузки. В то же время, чрезмерно высокая скорость перемешивания мешает агрегации частиц, ограничивая число полезных столкновений, и ускоряет процесс их старения. Следовательно, скорость перемешивания должна иметь некоторую оптимальную величину.

Оптimum скорости движения коагулированной воды, не оказывающей отрицательного влияния на способность частиц к взаимной агрегации, зависит от качества исходной воды и находится в пределах $0,2 - 0,7$ м/сек.

Процесс осветления и обесцвечивания воды в процессе коагуляции происходит путем адсорбции частиц загрязнений на сильно развитой поверхности хлопьев коагулянта. При этом одновременно имеет место и другой процесс – адсорбция коллоидной и растворенной фаз гидроокисей на поверхности грубодисперсных примесей воды.

Процесс адсорбции состоит из переноса адсорбируемого вещества к адсорбенту и фиксации этого вещества на поверхности адсорбента. Адсорбционные силы имеют ту же природу, что и молекулярные. При одной и той же объемной концентрации адсорбента, чем больше площадь поверхности его частиц, т.е. чем мельче эти частицы, тем выше интенсивность адсорбции

$$V_a = K_a C_0 (1 - X), \quad (3)$$

где V_a – скорость адсорбции, K_a – константа адсорбции, C_0 – объемная концентрация адсорбента, $(1 - X)$ – свободная доля поверхности адсорбента.

В настоящее время доказано, что адсорбционные явления при коагуляции $Al_2(SO_4)_3$ определяются преимущественно не ионным обменом, а образованием основных солей алюминия. Последние молекулярно адсорбируются на поверхности гидроокиси, так что коагуляционной поверхностью является не гидроокись, а основные соли, в частности, оксисульфат алюминия.

Наряду с адсорбционными эффектами в процессе формирования коагулята важная роль принадлежит адгезии – явлению прилипания грубодисперсных частиц друг с другом в результате действия молекулярных и электростатических сил. Между удельной величиной сил сцепления и массой хлопьевидных частиц существует линейная зависимость.

Величина работы адгезии во много раз больше энергии химической связи. Сила адгезии зависит от радиусов взаимодействующих частиц, поверхностной энергии на границе раздела жидкой и твердой фаз и температуры среды. Изучая прилипание порошков к плоским поверхностям, мы пришли к следующим выводам:

- 1) с уменьшением диаметра частиц пыли силы адгезии растут;
- 2) силы адгезии зависят от концентрации электролитов в растворе и от pH среды.

В щелочной среде частицы отрываются легче, а при понижении температуры силы адгезии уменьшаются. Для $Al(OH)_3$ коэффициент адгезии при температуре воды $20^\circ C$ составят $\alpha_t = 0,50 \div 0,7$

В общем виде сила адгезии (A) может быть получена из уравнения

$$A = 4\pi\sigma_1 r_2 (r_1 + r_2), \quad (4)$$

где σ – поверхностная энергия границы раздела между частицами и средой, r_1, r_2 – радиусы взаимодействующих частиц.

Для случая, когда радиус частицы во много раз больше радиуса другой, уравнение преобразуется к виду:

$$A = 4\pi\sigma r, \quad (5)$$

где r – радиус малой частицы.

ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА МОНГОЛИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ

Хурэлшагай А.Д.

a.khurel@gmail.com, Агентство земельных отношений, геодезии и картографии Монголии,
Улан-Батор, Монголия

1. Текущая ситуация и потребности.

В «Законе о земле» Монголии, 24 пункт, 4 глава определены задачи землеустройства:

- комплексные мероприятия для создания благоприятных земельных отношений и географических условий;
- увеличение экономического потенциала и ресурсов земель;
- восстановление, охрана, рациональное и целенаправленное использование ресурсов земли;
- проведение кадастровой регистрации земель;
- реализация законодательства о земле и управление земельными ресурсами.

В стратегическом документе 1/2.4, глава 3-ья, пункт 1 Агентством земельных отношений, геодезии, картографии Монголии сформулированы задачи стратегии управления земельными ресурсами:

- землеустроительная работа;
- планирование и организация землепользования на основе нормативной документации;
- сочетание научных достижений с традиционными знаниями;
- использования экономико-экосистемного подхода и концепции устойчивого развития;
- интеграция всех заинтересованных отраслей и пользователей.

В законодательном документе написано о необходимости: использования земельных ресурсов с учетом знания природно-технических систем (ПТС) разных уровней, управления с учетом экономико-экологических тенденций для устойчивого развития страны.

Одной из информационных составляющих ПТС являются сведения об инженерно-геологических условиях, обеспечивающих информацией и методиками проектирования ПТС, строительство и эксплуатацию ПТС, организацию пастбищ, занимающих 74% земель всей территории Монголии, другие отрасли народного хозяйства.

В большинство стран мира правительство существенно участвует в регулировании деятельности производителей и в экономике государства. В 35 развитых странах, таких как США, Англия, Япония и пр., на основе открытых пространственных данных земледелия, по-другому называемых «электронная демократия», обеспечивается профессиональной информацией и по рыночному принципу создает условия для произвольного производства не государственных организаций производителей ради устойчивого развития, так как государство не является производителем и не конкурирует с производителями. В этих странах используется модель устойчивого развития.

Монголия, основываясь на мировом опыте, стремится к устойчивому развитию с помощью научных знаний о земельных условиях и ресурсах по всем территориям в разных масштабах с учетом традиций и практикой производства. Широкий спектр различных правительственных и неправительственных профессиональных организаций, которые по возможности создают пространственные данные различных форм, используемых на разных уровнях. Однако, эта работа требует времени и денег. Поэтому, мы должны создать единую стандартизированную ГИС для: исключения дублирования работ и затрат; возможности обмена информацией; открытости; улучшения качества данных; создания условий нахождения достоверных данных.

Монгольские специалисты в течение ряда лет за счет государственного бюджета, создали базу данных для каждой отрасли, выполнили большое количество исследований, провели мониторинг параметров ряда процессов. Для городов и по всей территории для разных отраслей, например горнодобывающей, сельского хозяйства, охраны окружающей среды, водного и лесного хозяйства, произвели значительный объем научно-исследовательских работ, подготовили технические отчеты и карты разного назначения.

Результаты этой напряженной работы большей частью связаны с использованием информации, полученной в последние десятилетия, в основном до 1990 года. Например: в 1990 г. создан Монгольский национальный атлас, созданы совместные научные академии СССР и МНР. Однако, эти ценные результаты не пользуются надлежащим образом. Они созданы, во-первых, в бумажном виде, во-вторых, хранятся в разных архивах и не доступны для использования потребителям разных отраслей.

Поэтому необходимы: подготовка кадров и создание стандартизированной пространственной базы данных, обеспечение обмена информацией между всеми потребителями, создание тесного контроля органами, обеспечивающими безопасность данных. Для этого нужны единые политические решения правительства и законодательство о национальной ГИС.

В основном изыскания и техническая документация, отображение и регистрация были сделаны основателями нашей страны в прошлое столетие. Объединение, открытие и унифицирование этого богатого клада информации является большой честью для нашего сегодняшнего поколения, оно обеспечивает аккумуляцию больших знаний и навыков.

Основами этого успеха является, с одной стороны, результаты широкомасштабных, научно обоснованных исследований и изысканий, выполненных при СССР, а с другой стороны, благодаря наличию свободы и демократии, овладение и использование современных научно-технических достижений молодого поколения.

В результате, данные и узкие интересы всех отраслей объединяются и становятся системной базой данных территории, а территориальные данные обеспечивают знание об устойчивом развитии родной территории с координатами и датами реального времени.

2. Первостепенное значение ГИС.

Большую роль играет научная информация и результаты производственных изысканий для рыночных отношений, имеющих в бывших социалистических странах, для использования земли как собственности. Их качество и природно-технические условия связаны с ценообразованием участков земли, расположенных в разных инженерно-геологических условиях. Образуются возможности: управлять, наблюдать, восстанавливать, охранять земельные участки, используя комплексные знания, рационально использовать ПТС с малыми затратами, и предупреждать экономический и экологический риск; развивать и улучшать качество и технологию всех видов изысканий;

убрать земельные и территориальные споры или конфронтации, узкие интересы между отраслями, спекуляции; по настоящему помочь реальному развитию рынка земель.

Кроме этого: обеспечивается быстрая помощь в чрезвычайных ситуациях, регистрация земли проводится без бюрократических препятствий, она всем доступна, исключается дублирование работы, экономятся финансовые ресурсы.

ОБ ОСНОВНЫХ ЭТАПАХ ОБРАБОТКИ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ ДАННЫХ ДЗЗ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ЛИНЕАМЕНТОВ С ЦЕЛЬЮ РЕШЕНИЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Шагарова Л.В., Муртазин Е.Ж.

igg_gis-dzz@mail.ru, Институт гидрогеологии и геоэкологии им. У.М. Ахмедсафина,
Алма-Ата, Республика Казахстан

Проблемы водообеспечения социально-экономического блока Республики Казахстан предопределяют необходимость ведения региональных гидрогеологических исследований для выявления новых перспективных площадей и месторождений подземных вод. Выделение перспективных участков требует привлечения как гидрогеологических и геолого-геофизических методов, так и методов дистанционного зондирования, позволяющих получать информацию, косвенно указывающую на наличие резервуаров пресных подземных вод. Для решения указанной задачи выполнен сезонный космический мониторинг района «Рын пески» в Западно-Казахстанской и Атырауской областях. Группа Рын песков общей площадью порядка 40 тыс.км² является наиболее перспективной для выявления ряда месторождений подземных вод, которые могут быть использованы для водообеспечения нефтегазовых объектов компаний и населенных пунктов. Возможность выявления здесь новых крупных источников пресных подземных вод связаны с так называемыми древними погребенными долинами и эрозионными врезами.

Для дешифрирования космоснимков района расположения песчаных массивов и прослеживания древних погребенных долин и эрозионных врез, обработаны комические снимки территории Северного Прикаспия Landsat-8. С целью повышения информативности данных ДЗЗ проведены спектральные преобразования исходных космоснимков.

На основе анализа спектральных профилей Рын-песков на космоснимках с данными спектральных библиотек по песчаным территориям проведена атмосферная коррекция спутниковых изображений с учетом калибровочных коэффициентов из метаданных Landsat-8 для спектральных диапазонов MTL, расчетной информации по азимуту/зениту Солнца на момент выполнения спутником съемки.

В качестве одного из начальных этапов обработки применен метод Грам-Шмидта, основанный на общем алгоритме векторной ортогонализации. Данным алгоритмом обработаны мультиспектральные каналы всех используемых сцен. Векторы входных данных трансформированы таким образом, чтобы стать перпендикулярными. При этом каждому каналу (панхроматическому, красному, зеленому, синему, голубому, инфракрасному и ближним инфракрасным каналам) соответствует вектор с несколькими измерениями. Создание панхроматического канала с низким разрешением выполняется путем вычисления взвешенного среднего мультиспектральных каналов. Смоделированный панхроматический канал используется в качестве первого вектора; он не поворачивается и не изменяется с помощью преобразований. Мультиспектральные каналы декоррелируются с использованием алгоритма ортогонализации Gram-Schmidt, при этом каждый канал считается одним многомерным вектором. Панхроматический канал с низким разрешением затем заменяется панхроматическим каналом с высоким разрешением, и все каналы преобразуются обратно в высоком разрешении.

Дальнейшая трансформация выполнена с использованием Метода главных компонент (Principal Components) для преобразования данных из входного атрибутивного пространства в новое многомерное атрибутивное пространство, оси которого повернуты по отношению к осям исходного. Атрибуты в новом пространстве некоррелированы. Преобразование приводит к исключению избыточности, существующей во входных данных. В результате работы алгоритма получены многоканальные растры, количество каналов которых соответствует заданному числу компонент. При этом первая главная компонента характеризуется наибольшей дисперсией, вторая – соответствует второму по величине значению дисперсии, не охарактеризованному первой главной компонентой, и так далее. Учитывая,

что первые растры результирующего многоканального изображения, полученного в результате преобразования методом главных компонент описывают более 95% дисперсии, дешифрирование данных ДЗЗ и расчет распределения и ориентации мелких линейных элементов космоснимка выполнены на основе текстуры канала PC1, приведенного к 8-битному изображению в результате гистограммной обработки.

Принимая во внимание, что на погребенные эрозионные врезы, могут указывать линеаменты, к обработанному изображению применена процедура Lineament Extraction, реализованная в ПО Geomatica 2016. Проявление указанных деформаций на космических снимках объясняется тем, что процессы, происходящие на разных глубинных уровнях литосферы, воздействуют на вышележащие слои и определяют особенности геологического строения дневной поверхности. В рельефе линеаменты выражаются закономерно ориентированными зонами, образованными прямолинейными границами или спрямленными участками текстуры изображения. Для исключения из процесса дешифрирования дорог, которые представляют собой явные линейные участки, выполнена генерализация космоснимков, что позволило построить схему локальных линеаментов исследуемой территории. Дальнейшая обработка линеаментов выполнена в ПО ArcGIS. При этом были использованы инструменты геообработки – Split Line At Vertices для разбивки полилинейных линеаментов по их вершинам на сегменты и создания новых пространственных объектов, а также инструменты плотности Density Line для вычисления значений плотности и их распространения по поверхности. Указанные процедуры позволили создать карты плотности линеаментов. На основе статистической обработки линеаментов построены Роз-диаграммы частоты и Роз-диаграммы протяженности линеаментов по азимутальным направлениям.

Кроме того, спутниковые данные являются основой для космопланов территории для представления погребенных эрозионных врезов и зон водонасыщенности, которые, в свою очередь, характеризуются областями скопления воды в эоловых песках. При распознавании площадей, содержащих водоносные пласты, особое внимание уделено зонам просачивания грунтовых вод на поверхность, а также косвенным признакам, указывающим на приповерхностное залегание грунтовых вод, например, наличие фреатофитов – растений с глубоко расположенной корневой системой, использующих в качестве источника влаги грунтовые воды

Таким образом, в процессе гидрогеолого-геологического дешифрирования данных ДЗЗ установлены взаимосвязи между ландшафтами и геологическими процессами на исследуемой территории и определены ландшафтные индикаторы искомым геологическим объектам (т.е. признаки проявления этих объектов в изображении ландшафта); выделены на изображениях аномалии фототона и их ландшафтные интерпретации.

Выделенные аномалии разделены на две группы: площадные (отражающие эоловые структуры) и линейные (интерпретируемые как эрозионные врезы или погребенные долины).

При выделении площадных структур проведен анализ характеристик пространственного распределения пикселей изображения (фототон, структура, текстура, форма и т.д.) с применением методов классификации, которые использованы в дальнейшем при гидрогеологическом районировании территории.

В процессе комплексного линеаментно-гидрогеодинамического анализа с учетом параметров водоносности и водонасыщенности скорректированы границы известных водообильных зон и спрогнозированы дополнительные зоны.

Проведенное дешифрирование космоснимков позволило более целенаправленно выполнить полевые экспедиционные работы на территории массива Рын-песков и выделить участки, перспективные на поисково-разведочные работы на пресные подземные воды.

Литература

1. Абсаметов М.К., Муртазин Е.Ж. Подземные воды – потенциал устойчивого питьевого водоснабжения Казахстана // Вестник КазНАЕН №1, 2016.

ПРЕДПОСЫЛКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДОВ ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОФИЗИКИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗАВАРИЙНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ В КРИОЛИТОЗОНЕ

Шубина Д.Д., Романов В.В.

ddshubina@gmail.com, roman_off@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Аннотация: Освещены проблемы эксплуатации железных дорог в регионах с многолетнемёрзлыми грунтами, обоснован выбор сейсморазведки для их решения

Ключевые слова: геофизический мониторинг, деформации, железные дороги, инженерная сейсморазведка, многолетнемёрзлые породы

Abstract: The problems of railway operation in regions with permafrost, seismic justified choice for their solutions

Key words: geophysical monitoring, strain, railways, engineering, seismic, permafrost

Железнодорожный транспорт является основным способом транспортного соединения и грузоснабжения отдаленных северных районов РФ. Зачастую трассы железных дорог расположены на территориях распространения многолетнемерзлых пород (ММП), среди которых встречаются талики мощностью от 2 до 15 м развиты под руслами рек и ручьёв, также под глубокими озёрами. Линейные сооружения дорожной инфраструктуры в условиях криолитозоны подвержены влиянию экзогенных факторов, которые приводят к снижению их устойчивости. Причиной деформаций железных дорог являются сложные инженерно-геологические условия криолитозоны, недоучёт их возможного изменения во времени, несоблюдение предусмотренных проектом технологий строительства или отсутствие строительных материалов необходимого качества.

Основные экзогенные геологические процессы, осложняющие функционирование железных дорог в криолитозоне, можно разделить на две группы: процессы, развивающиеся в искусственных выемках и насыпных грунтах, и процессы, активизирующиеся в грунтах основания после строительства сооружения.

К первой группе относятся: криогенное выветривание, пучение, эрозионный размыв, сегрегационное льдообразование, морозобойное растрескивание, неравномерное промерзание и разуплотнение насыпных грунтов.

Несущая способность насыпных грунтов снижается во времени из-за специфических условий теплообмена и вибрационных нагрузок от движущегося транспорта. При техногенном разрушении напочвенных покровов и наличии сезонно-талых грунтов мощностью более полметра развивается солифлюкция. Солифлюкция приурочена преимущественно к склонам, сложенным суглинистыми грунтами; она образует своеобразные формы микрорельефа: терраски, языки, ступени.

Земляное полотно в криолитозоне отсыпается преимущественно хорошо фильтрующими грунтами, поэтому атмосферная влага может насыщать отдельные их прослои. При промерзании будут превращаться в сезонно-мёрзлые сильнольдистые горизонты. При оттаивании таких горизонтов может происходить разуплотнение, выдавливание под нагрузкой и деформация сооружений. Наличие пустот в насыпи при отсыпке её крупнообломочными грунтами может привести к формированию гольцовых льдов, по которым также может происходить разгрузка напряжений и деформацию сооружения.

Кроме того, нарушение растительного покрова увеличивает мощность сезонно-талого слоя, что приводит к ещё большей активизации солифлюкционного процесса. В связи с высокой льдистостью пород широко развит процесс морозного пучения. Морозобойные трещины в зависимости от состава пород образуют полигоны со сторонами от 5 –30 м, наименьшие размеры трещин приурочены к торфяникам.

Во вторую группу включают: протаивание многолетнемёрзлых грунтов в основании насыпи, термокарст, заболачивание, эрозия.

Строительство железных дорог приводит к оттаиванию сильнольдистых мёрзлых грунтов основания насыпи. Вследствие нарушения растительного покрова над мёрзлыми грунтами активизируются термокарстовые процессы, появляются новые очаги термокарста. В летний период происходит сезонное протаивание мёрзлых пород, на торфяниках его глубина не превышает 0,2–0,3 м, на сухих песках, лишённых растительного покрова, достигает 1,5–2,0 м. Глубина сезонного промерзания грунтов достигает 2,0–3,5 м. В поймах постоянных водотоков и молодых хасырях (заболоченных термокарстовых озёрах) отмечаются участки с повышенными температурами.

Как следует из сказанного, проблема безаварийной эксплуатации железных дорог актуальна и имеет достаточно сложный, комплексный характер, а её решение должно основываться на тщательном и подробном контроле физико-механических свойств грунтов. Для получения непрерывных распределений оценок инженерно-геологических условий, параметров состояния тела и свойствах грунтов железнодорожных насыпей используются разнообразные геофизические методы, в частности методы инженерной геофизики. Среди них методы сейсморазведки: преломлённых волн (МПВ) и поверхностных волн (MASW), а также георадиолокация.

С помощью указанных методов решаются задачи определения:

- глубины залегания кровли многолетнемёрзлых пород;
- мощности и состояния слоя годового теплооборота;
- величины вибрационных воздействий транспорта на грунты насыпи;
- наличия пустот и прослоев льда в теле насыпи.

Сейсмические свойства мёрзлых и талых грунтов значительно различаются, что предопределяет высокую эффективность сейсморазведки для мониторинга ж/д насыпей. Промерзание грунта приводит к заполнению его пор льдом, в котором скорость продольных в два раза превышает аналогичный показатель для жидкой воды. Лёд является диэлектриком, поэтому в мёрзлых породах электромагнитные волны, применяемые в георадиолокации, достигают значительных глубин без заметного затухания. Кроме того, границы мёрзлых и талых грунтов достаточно контрастны для достоверной георадиолокации.

Сейсморазведка в комплексе с георадарным профилированием эффективна для определения положения верхней границы многолетнемерзлых грунтов. Преломлённые волны распространяются только по границам высокоскоростных слоёв, поэтому для их наблюдения необходимо, чтобы первый слой разреза содержал бы грунты в талом состоянии, а мёрзлые грунты залегали бы ниже. Поэтому полевые сейсморазведочные работы в районах криолитозоны проводятся с августа по октябрь, до времени сезонного промерзания грунтов земляного полотна. Относительно низкая скорость выполнения сейсморазведочных работ определяет наиболее эффективную методику комплексного изучения железнодорожных насыпей.

Продольный разрез земляного полотна и основания изучается с помощью георадарного профилирования, поперечные – с помощью сейсморазведки. Погрешность сейсморазведки и георадиолокации при оценке глубины залегания кровли многолетней мерзлоты в основании насыпей составляет от 5 до 10%.

Таким образом, можно сделать вывод, что перечисленные геофизические методы эффективны при решении задач обеспечения безаварийного функционирования железных дорог в криолитозоне.

S-XIV

**СЕКЦИЯ ЭКОНОМИКИ, УПРАВЛЕНИЯ И ПРАВОВЫХ
ОСНОВ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕШЕНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ВОПРОСОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО СЕКТОРА

Абрамов В.Н.

9570125@rambler.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Инновационный путь развития, выбираемый всё большим количеством предприятий, требует адекватных инструментов выбора и оценки эффективности организационно-управленческих решений, особенно в процессе стратегического планирования и решении проблемных вопросов. Для наукоёмкой геологической отрасли данный вопрос особо актуален.

В частности, в геологоразведке на различных стадиях исследований используются оценки прогнозных ресурсов. В основе их лежит получение стратегической оценки без строго доказательства, путем обобщения опыта, накопленного отдельными специалистами и его преломления с учетом современных геологических концепций, теорий, гипотез и интуиции. Несмотря на то, что экспертная оценка прогнозных ресурсов проводится не всегда строго обоснованным и четко осознанным путем, этот подход неизбежно имеет важное значение на ранних стадиях исследований, а также для анализа нестандартных ситуаций и объектов, когда формализованные способы оценки, прогнозирования оказываются неэффективными или невозможными.

Недостатком экспертных методов является невоспроизводимость результатов. Среди экспертных методов различают индивидуальные, когда оценка перспектив выполняется одним специалистом, и коллективные, когда экспертиза осуществляется группой лиц. В первом случае экспертизу проводит квалифицированный специалист, обладающий и специальными и теоретическими знаниями. На основе имеющейся геологической информации он создает собственную интуитивную модель объекта и подсчитывает ресурсы. При групповых оценках прогнозируемых характеристик они могут иметь определенный разброс. Истинное значение их находится в пределах диапазона индивидуальных оценок. Наиболее распространенными коллективными методами являются методы "комиссий", "сценария", "мозговой атаки" и "Дельфи". Они отличаются друг от друга порядком получения приемлемого для всех экспертов или большинства из них усредненного результата, но наиболее перспективным по совокупности достоинств, пожалуй, является метод "Дельфи".

Особенности метода в том, что он позволяет разрешить основное диалектическое противоречие групповой работы. Для этого прямые дискуссии экспертов заменяются индивидуальными опросами. Собранные варианты ответов подвергаются статистической обработке. Полученные обобщенные ответы передаются каждому эксперту путем личного общения, либо по обычной или электронной почте с просьбой пересмотреть и уточнить свое мнение, если он сочтет необходимым. Эта процедура может повторяться несколько раз. Возможность виртуального общения в организационных технологиях особенно ценна применительно к условиям пространственной разобщенности сложносистемных организаций, геологических объектов и специалистов минерально-сырьевого комплекса(МСК).

Примером применения метода «Дельфи» в практике МСК является его использование в качестве ядра технологии «Форсайт», использованной в геологоразведочной отрасли для выбора наиболее перспективных железорудных формаций. В отличие от общепринятых стратегий «догоняющего развития», в основе которых лежит практика заимствования уже готовых технологий и методов управления, избранный подход учитывает конкурентные преимущества Субъектов России в высокотехнологичных отраслях и направлениях, а способ выбора явно или неявно базируется на методе «Дельфи». Таким образом, метод «Дельфи» – это процесс отбора новых направлений, в ходе которого достигается консенсус мнений субъектов инновационной системы. Одним из условий успешности процесса выбора является готовность коллективов и настроенность участников процесса на долгосрочное

развитие. Достоинство метода, прежде всего в том, что он способствует независимости мышления членов группы и обеспечивает спокойное и объективное исследование проблем, которые требуют оценки.



Литература

1. В.П. Орлов Сырьевой сектор экономики в условиях модернизации. «Минеральные ресурсы России. Экономика и управление» № 1/2010
2. А.М. Кузьмин "Метод Дельфи" и другие Методы поиска идей и создания инноваций www.inventech.ru

СОВРЕМЕННАЯ МОДЕЛЬ МЕНЕДЖЕРА

Адамчук И.А., Логачёва А.Н.

irin-adamchuk@yandex.ru, albina.logacheva@mail.ru, Старооскольский филиал Российского государственного геологоразведочного университета имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Старый Оскол, Россия

Традиционно считается, что менеджер, от англ. *manage* – руководить, управлять, стоять во главе, – это человек, который планирует, координирует и контролирует выполнение той или иной работы в организации. Однако в условиях неопределенности, постоянных внешних и внутренних изменений современному менеджеру недостаточно только этих умений, а требования к его работе постоянно растут.

Эффективность современного бизнеса, его способность к существованию и развитию в условиях жесткой конкуренции все больше зависит от полноты использования потенциала имеющегося человеческого ресурса. Сложность этой задачи приводит к тому, что акцент в менеджменте переносится с быстрого результата (тактики) на долгосрочную перспективу (стратегию). Итак, следует, что притязания к современному менеджеру в последнее время крайне увеличились. Они прописываются в трудовом кодексе или существуют в «неписанном» виде. Главное, что руководитель должен их знать и неукоснительно исполнять таковые.

Для того чтобы точно ответить на вопросы о личных качествах менеджера и путях повышения его работоспособности, автором данной статьи был проведен социальный опрос среди студентов, обучающихся по направлению «Менеджмент». Данный опрос заключался в анкетировании с вариантами ответов, которое содержало следующие вопросы:

1. Кто такой менеджер?
2. Какова основная задача работы менеджера?
3. Какими самыми важными качествами, на Ваш взгляд, должен обладать менеджер?
4. Какие требования, предъявляемые к руководителю, Вы считаете самыми важными?
4. Какие общепринятые правила и нормы работы менеджера Вы считаете самыми эффективными?
5. Какие факторы, на Ваш взгляд, больше всего влияют на эффективность управления?
6. Какое из «неписанных» правил, предъявляемых к современному менеджеру, Вы считаете более сложным для исполнения?
7. Что, по-вашему, лучше всего может отразиться на улучшении эффективности деятельности менеджера?
8. Какие мероприятия необходимо проводить руководству по улучшению работы руководителя?
9. Какие факторы негативно сказываются на работе руководящего работника?
10. Большинство опрошенных (54%) считают, что менеджер – это не обычный работник компании, а важнейшее звено предприятия.

Большая часть респондентов (40%) высказали свое мнение о том, что основная задача работы менеджера – это корректное управление подчиненными и контроль их деятельности.

На взгляд опрошенных, важнейшие качества, которыми должен обладать руководитель – это высокий уровень саморазвития (30%) и квалификации (35%). А самые необходимые требования, предъявляемые к руководителю – это нахождение способов улучшения и организации работы на предприятии (25%) и умение правильно организовать работу (35%). Это данные говорят о возросших требованиях к менеджеру при трудоустройстве и дальнейшей работе.

По мнению респондентов, наиболее эффективными правилами и нормами работы менеджера являются выполнение данных обещаний и следование сказанному слову (28%) и требовательность, но не оскорбление достоинства подчиненных (31%).

Главными факторами, влияющими на эффективность управления, является способность менеджера управлять собой (38%) и способность обучать и развивать подчиненных(27%).

Респонденты считают наисложнейшими для выполнения следующие из «неписанных» правил работы менеджера: умение быть лидером (34%) и семейное положение(46%), так как эти факторы, по мнению опрошенных, являются самыми тяжело выполнимыми в связи с жизненными обстоятельствами и личными качествами.

Лучше всего на улучшение работы менеджера может отразиться повышение заработной платы (26%) и самореализация(40%), а для улучшения таковой работы необходимо посещать менеджеру всевозможные семинары и тренинги по улучшению качества их работы (65%).

Среди опрошенных больше половины респондентов считают, что важнейшими факторами, негативно сказывающимися на работе менеджера, являются недостаточность личного саморазвития (47%) и диктаторский режим руководства (39%).

Итак, современная экономическая жизнь характеризуется нарастанием и усложнением происходящих в ней процессов и проблем, постоянной борьбой за рынки сбыта, ресурсы и прибыльность, проблемами использования наемных рабочих, стрессами и неопределенностью в работе организаций, «вымыванием» традиционных ценностей. Поэтому к сегодняшнему менеджеру стали предъявлять весьма жесткие требования.

Литература

1. Андреева И.В., Сливак В.А. Организационное поведение. СПб.: Нева, 2013. – 244с.
2. Кузнецов К. Мотивация и ведение будущего фирмы // Управление персоналом. – 2012. -№7 (137). – С. 40.
3. Никифоров Г.С. Психология менеджмента. – 3-е изд. – Харьков: Гуманитарный центр, 2012. – 512 с.
4. Румянцева З.П. Общее управление организацией. Теория и практика: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 304 с.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ОЦЕНКИ И УЧЕТА ПРОГНОЗНЫХ РЕСУРСОВ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В СССР И РФ

Анисимова А.Б., Данильянц С.А.

aanisimova@rfgf.ru, ФГБУ «Росгеолфонд», Москва, Россия

Отечественная система оценки и учета прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (ПР ТПИ) начала вводиться с 1981 г. с целью получения количественных характеристик приоритетности геолого-поисковых работ и эффективности ГРР. В наиболее общем случае ПР оценивают невыявленные массы ТПИ минерально-сырьевой базы – резервы для получения приростов запасов, отвечающих текущим и перспективным геолого-экономическим и промышленным требованиям. Опыт проведения первой оценки ПР ТПИ (на 01.01.1983 г.) показал эффективность созданной системы и необходимость усиления её методического и организационного обеспечения.

После проведения ряда отраслевых и межведомственных совещаний на базе профильных НИИ и обобщения полученных на 01.01.1983 г. результатов оценки, в 1985 г. Мингео СССР было принято решение о создании серии методических руководств по оценке ПР ТПИ при металлогенических и геолого-съёмочных работах, а также при поисковых и поисково-оценочных работах на основные виды ТПИ.

В 1986 г. в ВИЭМСе и профильных НИИ было выпущено «Методическое руководство по оценке прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых», состоящее из 12 выпусков, включающих основные принципы и методы оценки и оценку ПР основных видов ТПИ. Методическое руководство в полной мере было использовано при оценке ПР ТПИ на 01.01.1988 г.

В то же время продолжились интенсивные работы по совершенствованию и расширению методических руководств первого издания. К оценке прогнозных ресурсов на 01.01.1993 г., на 01.01.1998 г. и на 01.01.2003 г. ВИЭМСом подготавливались «Методические указания по оценке, апробации и учету прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых Российской Федерации».

Итогом оценок ПР ТПИ (после оценочных работ проведенных первичными геологическими организациями вне зависимости от форм собственности и апробации оценок профильными НИИ) на 01.01.1988 г., на 01.01.1993 г., на 01.01.1998 г., на 01.01.2003 г. явилось их утверждение на заседаниях НТС Минприроды РФ.

В 1993 г. и 1998 г. по итогам утверждения ПР ТПИ ВИЭМСом были подготовлены и изданы (Росгеолфонд, 1993 г., 1998 г.) Сборники прогнозных ресурсов – по 2 Сборника в каждом из упомянутых годов: «Прогнозные ресурсы твердых полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 1993 г.; 1998 г.; Черные, цветные и редкие металлы» М., 1993, 1998; «Прогнозные ресурсы твердых полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 1993 г, 1998 г.; Неметаллы» М., 1993, 1998.

В дальнейшем профильными институтами (при координирующей роли ЦНИГРИ) были разработаны и изданы рекомендации межинститутской рабочей группы (ФГУП «ЦНИГРИ», ФГУП «ВИМС» и др.) Роснедра «Принципы, методы и порядок оценки прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых», под редакцией А.И. Кривцова (М., ЦНИГРИ, 2010г.). Эти рекомендации послужили основой для работы по контракту по составлению Кадастра ПР ТПИ по состоянию на 01.01.2014 г.

С 2015 г. ФГБУ «Росгеолфонд» ведет работы по сбору, анализу и обобщению данных материалов по апробации и утверждению прогнозных ресурсов на территории Российской Федерации по твердым полезным ископаемым. В результате выполненных работ в 2015 году был составлен «Проект регламента Федерального агентства по недропользованию (Роснедра) по работе с прогнозными ресурсами (Порядок учета прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (кроме углей и горючих сланцев))», переданный на рассмотрение в Роснедра. В 2016 году был выпущен первый Сборник «Прогнозные ресурсы твердых полезных ископаемых Российской Федерации», состоящий из 3-х выпусков и

включающий в себя перечень объектов с апробированными и утвержденными прогнозными ресурсами. В 2017 году планируется включение угля в общий перечень полезных ископаемых, составляющих основу Сборника.

Литература

1. Сборник «Прогнозные ресурсы твердых полезных ископаемых Российской Федерации», выпуски 1-4 – Росгеолфонд, Москва, 2016 г.;
2. «Принципы, методы и порядок оценки прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых», под редакцией А.И. Кривцова -М., ЦНИГРИ, 2010г., 95 стр.
3. Временные методические рекомендации по оценке, апробации и учету прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых по состоянию на 1 января 2003 г., утверждено распоряжением МПР РФ 21.10.2002 г. №433-р;
4. Богданов Ю.В., Денисов М.Н. и др. Методическое руководство по оценке прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых – ВИЭМС, Москва, 1986 г., 77 стр.

ЕЩЁ РАЗ О ГОРНОЙ (РЕСУРСНОЙ) РЕНТЕ

Астафьева М.П.

Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Происходящие в Российской Федерации процессы перехода к рыночной экономике возродили права частной собственности и свободу предпринимательства, позволяющие субъектам рынка владеть, распоряжаться и пользоваться объектами недвижимости, к которым в соответствии с ГК РФ (ст.130, ст.132) относятся участки недр. В соответствии со ст. 9 Конституции РФ, «земля и другие природные ресурсы могут находиться в частной, государственной, муниципальной и иных формах собственности». Современная система недропользования была принята в 1992г. На основании Закона РФ № 2395- «О недрах», были установлены базовые правовые понятия новой системы недропользования, которые регулируются отношениями, возникающими в связи с геологическим изучением, использованием и охраной недр территории Российской Федерации, ее континентального шельфа, а также в связи с использованием отходов горнодобывающих и связанных с ними перерабатывающих производств.

1. Статья 2.1 Закона устанавливает государственную собственность на недра: «Недра в границах территории Российской Федерации, включая подземное пространство и содержащиеся в недрах полезные ископаемые, энергетические и иные ресурсы, являются **государственной собственностью**. Вопросы владения, пользования и распоряжения недрами находятся в совместном ведении Российской Федерации и субъектов Российской Федерации». Соответственно, участниками отношений недропользования являются государство, как собственник недр, и пользователи недр.

2. В соответствии со статьей 9 закона «О недрах» «пользователями» недр могут быть субъекты предпринимательской деятельности, в том числе граждане и юридические лица, если федеральными законами не установлены иные ограничения предоставления права пользования недрами». Следовательно, возникают определенные противоречия, которые связаны с тем, что статус природных ресурсов как собственности государства признается, но в то же время доход от этой собственности может принадлежать частному лицу.

3. Важно отметить, что в правовом смысле термин «рента» практически не употребляется при добыче минерального сырья, но при этом в экономической литературе и на «бытовом уровне» он используется повсеместно. В Российском законодательстве термин рента употребляется в статье 538 «Гражданского кодекса», которая дает определение рентных отношений. Определение заключается в том, что: одна сторона (получатель ренты) передает другой стороне (плательщику ренты) в собственность имущество, а плательщик ренты обязуется в обмен на полученное имущество периодически выплачивать получателю ренту, в виде определенной денежной суммы, либо предоставления средств на его содержание в иной форме. По договору ренты допускается установление обязанности выплачивать ренту бессрочно (постоянная рента) или на срок жизни получателя ренты (пожизненная рента). При этом ни в Гражданском кодексе, ни в каких других правовых документах не встречаются другие толкования термина «рента». Таким образом, в правовом смысле термин «рента» практически не употребляется при рассмотрении вопросов о добыче полезных ископаемых, во всяком случае, в официальных изданиях.

4. Законодательно объектами рентных отношений в природопользовании являются природные объекты и/или природные ресурсы в границах природных объектов, относящихся к земле, ее недрам, поверхностным и подземным водам, растительному и животному миру и др. На одной территории, в том числе, и под поверхностью, могут быть расположены различные природные объекты. Понятие недвижимость рассматривается в двух аспектах: как объект для оценки и в определении Гражданского кодекса. В первом случае рассматривается физическая сторона объекта, во втором случае рассматривается гражданское её состояние, связанное с обязательностью государственной регистрации. Основные методы определения величины рентных платежей: доходный метод, метод сравнительного анализа продаж, на основе аукционных торгов.

ФОРМИРОВАНИЕ АДАПТИВНОГО МЕХАНИЗМА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ ЦЕЛЕВОГО КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА

¹Бекренев И.В., ²Лозовская Я.Н.

¹ibekrenev@inbox.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ); ²yana197@list.ru, Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (НИТУ «МИСиС»), Москва, Россия

В условиях рыночной экономики результаты деятельности предприятия и устойчивое его развитие в соответствии с целями текущего и стратегического планирования зависят от всестороннего изучения и правильной оценки степени влияния различных факторов на функционирование предприятия. Количество факторов и оценка их воздействия на деятельность предприятия различны не только у авторов научных публикаций, но и у каждого предприятия.

Предприятие само определяет, какие факторы и в какой степени могут воздействовать на его деятельность в настоящий период и на будущую перспективу. Минимизация отрицательного воздействия выявленных факторов в результате принятия своевременных управленческих решений будет способствовать устойчивому развитию предприятия, стабильному экономическому росту на основе рационального использования ресурсов, конкурентоспособности предприятия.

Предприятие представляет собой постоянно развивающуюся сложную динамическую социально-экономическую систему, имеющую внутреннюю структуру и функционирующую в постоянном взаимодействии с внешней средой, которая может являться как источником получения прибыли и устойчивого развития, так и источником опасностей и угроз утери завоеванных рыночных позиций.

В условиях высокой неопределенности внешней среды предприятию необходимо не только адаптироваться к условиям среды, проводить постоянный мониторинг изменений среды, быстро реагировать на ее изменения, что обеспечит динамическое равновесие, но и разрабатывать меры по целенаправленному воздействию на факторы среды функционирования, что будет способствовать повышению эффективности и устойчивому развитию предприятия.

Сложность внешней среды характеризуется множеством взаимосвязанных факторов, которые предприятие должно учесть в целях выживания и устойчивого развития. В настоящее время большинство предприятий характеризуются низкой степенью адаптивности к изменениям внешней среды, что не позволяет им эффективно развиваться.

В данной связи особенно актуальной становится проблема адаптации предприятий к стремительным изменениям внешней и внутренней среды и обеспечения устойчивого развития в условиях неопределенности внешней среды, что обеспечит конкурентоспособность предприятия в долгосрочной перспективе.

В экономической литературе несмотря на большое количество научных трудов не существует единого подхода к определению понятий: «устойчивое развитие предприятия», «адаптация», «механизм», данные категории рассматриваются с точки зрения разных теоретических и методологических подходов и остаются дискуссионными.

Анализ литературных источников показывает, что проблема устойчивого развития на сегодняшний день находится в центре внимания ученых, она до сих пор остается недостаточно разработанной: актуальными остаются вопросы уточнения сущности исследуемых явлений, методические вопросы формирования механизма устойчивого развития предприятия, разработки методического инструментария оценки уровня устойчивого развития предприятия, поскольку этот уровень служит катализатором инновационного развития.

Рассмотрев различные интерпретации понятий и обобщая результаты существующих исследований, сформирована авторская точка зрения и в рамках данной работы:

- под «устойчивым развитием предприятия» понимается состояние функционирования предприятия, которое под действием совокупности внешних и внутренних факторов характеризуется способностью целенаправленного и сбалансированного развития экономической, социальной, экологической и инновационной сфер и обеспечения их устойчивости;
- под «адаптивным механизмом устойчивого развития» понимается совокупность целей, методов, последовательность целенаправленных действий по выявлению, оценке влияния, минимизации отрицательного воздействия внешних и внутренних факторов, влияющих на систему, и позволяющих перейти системе из динамического равновесия к устойчивому развитию в условиях неопределенности внешней среды.

В качестве основы для разработки адаптивного механизма устойчивого развития предлагается целевой комплексный подход как инструмент переориентации системы, следующей за произошедшими изменениями внешней среды, на основе реализации целей устойчивого развития;

- для оценки уровня устойчивого развития разработан методологический инструментарий, учитывающий статические изменения, отражающие устойчивость и динамические изменения, отражающие степень развития экономической, социальной, экологической и инновационной сфер посредством расчета значимых коэффициентов, и обобщающего интегрального коэффициента.

В современных условиях перед российскими предприятиями возникают следующие проблемы: необходимость быстрого и своевременного реагирования на нестабильную рыночную среду; обеспечение постоянного динамического качественного изменения количественных и качественных показателей предприятия; проведение комплексной оценки степени устойчивого развития как катализатора инновационного развития. Деятельность предприятий, основанная на принципах устойчивого развития, под которым понимается сбалансированное и социально приемлемое сочетание экономического роста на основе внедрения инноваций и сохранения окружающей среды, будет способствовать решению данных проблем.

Литература

1. Разиньков П.И. Экономическое состояние и конкурентоспособность предприятия. Методы анализа и показатели оценки / П.И. Разиньков, О.П. Разинькова. – Тверь: Изд-во ТвГТУ, 2013. – 152 с.
2. Бармута К.А. Обеспечение устойчивого развития предприятия в условиях освоения инноваций // Вестник ДГТУ. 2010. – Т.10. – № 8(51). – Стр 1274 – 1279.
3. Кондаурова Д. С. Механизм управления устойчивым развитием промышленных предприятий: этапы и факторы влияния // Теория и практика общественного развития. – 2015.–№18.[Электронный ресурс]. URL:
4. http://teoria-practica.ru/rus/files/arhiv_zhurnala/2015/18/economics/kondaurova.pdf (дата обращения 28.01.2017).

К АКТИВИЗАЦИИ РАБОТ В ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ С ИНОСТРАННЫМИ ИНВЕСТОРАМИ

Бобылов Ю.А.

Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

В кризисных условиях 2014-2017 гг. для геологической отрасли России обострилась проблема поиска и привлечения *иностранных инвесторов* для соучастия в разработке российских стратегически важных месторождений (особенно по редким и редкоземельным металлам). Это имеет отношение особенно в ряду редкометалльных месторождений. России следует и на этом инвестиционном фронте начать встраиваться в мировые технологические цепочки при создании новой продукции. Здесь требуется поиск *новых хозяйственных решений*.

В мировой практике выделяют три основные формы инвестирования: 1. *Прямые, или реальные, инвестиции* (помещение капитала в промышленность, торговлю, сферу услуг, непосредственно в предприятия); 2. *Портфельные, или финансовые, инвестиции* (инвестиции в иностранные акции, облигации и иные ценные бумаги); 3. *Среднесрочные и долгосрочные международные кредиты и займы* ссудного капитала промышленным и торговым корпорациям, банкам и другим финансовым учреждениям. Традиционно мировой капитал всегда охотно шел на прямые инвестиции в освоение месторождений полезных ископаемых, и особенно в нефтегазовый бизнес.

По данным ЮНКТАД мировые прямые иностранные инвестиции (ПИИ) к середине 2016 г. достигли посткризисного максимума. Рекордный рост почти на 40% (\$1,8 трлн) обусловлен притоком денег в *развитые страны*. Инвестиции в развивающиеся страны выросли только на 9%. Мировые инвесторы разочаровались в сырьевом секторе. Его доля в трансграничных сделках сократилась с 20% в 2010–2011 гг. до 4%, доля во вложениях в новые проекты уменьшилась вдвое и составила 5%. В целом в 2015 г. Россия получила лишь \$9,8 млрд ПИИ, что является минимумом за последние 12 лет. Россия выбыла из топ-20 стран – получателей прямых инвестиций, но осталась в топ-20 мировых инвесторов. По данным ЦБ России, приток ПИИ в 2015 г. фактически остановился, составив \$4,8 млрд против \$69 млрд в 2013 г. Россия фактически ушла с рынка мировых ПИИ как получатель. См.: <http://www.vedomosti.ru/economics/articles/2016/06/23/646445>.

По мнению экономистов, проблема России в том, что капитал как бы *некуда прибыльно приложить*. Однако Россия *очень богата* месторождениями различных полезных ископаемыми, а ряд редких (ниобий) и редкоземельных металлов (тербий) можно бы из России экспортировать буквально на *вес золота*. Многие доступные перспективные месторождения имеются на юге Сибири и Дальнего Востока. Беда в том, что в России порой слишком много «закрытости» и «стратегичности».

В частности, **государственная система лицензирования пользования недрами** должна быть дополнена *системой преференций для иностранных инвесторов, идущих в восточные регионы РФ*, включая разработку месторождений редких и редкоземельных, а также драгоценных металлов: 1) существенное снижение участия государства в совместных проектах по недропользованию на Востоке страны; 2) предоставление возможности получения прав пользования недрами в целях геологического изучения, разведки и добычи полезных ископаемых по факту открытия месторождения полезных ископаемых в границах расширяющегося лицензионного участка; 3) устранение требования о необходимости полного опознания участка недр федерального значения до обращения в Правительство Российской Федерации с заявкой на получение права разведки и добычи в пределах такого участка; 4) замена механизма конфискации участка при наличии угрозы обороноспособности и безопасности и нерыночной компенсации механизмом основанном на снижении доли иностранного инвестора до порогового уровня с поэтапной продажей основанной на рыночных условиях; 5) установления мер, направленных на стимулирование первооткрывателей месторождений полезных ископаемых, в том

числе иностранных инвесторов; б) упрощение процедуры доступа иностранных инвесторов к пользованию участками недр федерального значения для целей разведки и добычи месторождений полезных ископаемых, более четкая законодательная регламентация условий, порядка и возможных ограничений пользования данными участками недр; 7) большее использования лизинговых и концессионных механизмов финансирования с привлечением частных инвестиций на срок до 50 лет и др.

Полагаем, *рост иностранных инвестиций в российское недропользование* мог бы вырасти в разы при более умной и экономически основанной внешнеэкономической и внешнеторговой политике **Минприроды РФ и Федерального агентства по недропользованию**. В ряде взаимовыгодных инвестиционных ситуаций тормозом стала излишне жесткая государственная система лицензирования прав пользования недрами в РФ. Видится и необходимость усиления **внешнеэкономических и внешнеторговых функций** Минприроды РФ и Федерального агентства по недропользованию, что позволит адекватно решать соответствующие проблемы.

МГРИ-РГГРУ готов усилить внимание к вопросам российской инвестиционной политики для развития МСК и ТЭК.

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ РЫНКА БЕЗНАЛИЧНЫХ РАСЧЕТОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Бушаров А.Д., Назарова З.М.

s.busharov@inbox.ru, nazarovazm@inbox.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Безналичные расчеты в Российской Федерации приобрели особую актуальность в условиях перехода страны к рыночной экономике и применения информационных технологий. Правила проведения безналичных расчетов устанавливаются Центральным банком РФ. Банки осуществляют операции по счетам на основании расчетных документов. В России для движения денежных средств используют следующие расчетные документы: платежные поручения; платежные требования поручения; чеки; аккредитивы; инкассовые поручения и электронные платежи.

Рассмотрев структуру себестоимости геологоразведочных работ, где расходы в среднем составляют: зарплата рабочих и ИТР – 40%; полевое довольствие – 6,7%; материалы и электроэнергия – 12,5%; амортизация основных средств – 3,0%; износ малоценных и быстро изнашиваемых предметов – 2,5%; услуги подсобно-вспомогательных производств и услуги со стороны – 5,5%; транспорт – 15,0% и накладные расходы – 14,8%, можно сделать вывод, что более 60,0% движения денежных средств можно выполнить путем безналичных расчетов, используя электронные платежные системы. Внедрение платежных систем на основе банковских пластиковых карточек значительно повышает эффективность денежных переводов, до минимума сокращает время их проведения, упрощает функцию контроля движения денежных средств.

Платежная система – это совокупность инструментов и методов, применяемых для перевода денег, осуществления расчета и регулирования долговых обязательств между участниками экономического оборота.

Существуют различные признаки, по которым производится систематизация платежных систем. Одним из них является вид носителя платежа. По этому признаку платежные системы подразделяют на следующие виды: традиционную, в которой используются бумажные носители; электронную; на основе пластиковых карт; электронную в Internet.

Платежи в традиционной платежной системе осуществляются с помощью бумажных документов – чеков, платежных поручений, аккредитивов, платежных требований и т.д. и обрабатываются либо вручную, либо с помощью специальных устройств. Развитие техники привело к появлению электронных расчетов, что определило очередной этап развития денежного обращения.

В настоящее время пластиковые карты широко применяются в качестве платежного инструмента в международных, национальных, региональных и других платежных системах. С развитием глобальных сетей и электронной коммерции эти системы стали развиваться и в Internet. Внедрение электронных платежных систем обеспечило для пользователей: максимальную скорость проведения платежа, определенность платежа, надежность, безопасность, удобство, стоимость и его универсальность. Любой платеж завершается расчетом – действиями, в результате которых денежные обязательства среди двух или большего количества сторон становятся выполненными.

Совершенствование безналичных расчетов является одной из наиболее важных проблем, с которыми сталкиваются многие банковские организации в нашей стране. Большинство платежных систем позволяют осуществлять безналичные платежи, как с помощью компьютера, так и с помощью различных современных гаджетов. В настоящее время большинство банков предлагают своим клиентам системы он-лайн банкинга, с помощью которых можно осуществлять различные платежи, например, оплату коммунальных услуг, налогов, штрафов, телефонных разговором или оплату доступа в сеть Интернет.

Изучив особенности развития сферы применения безналичных форм денежных средств, можно сделать вывод, что в России данный процесс находится на стадии динамич-

ного развития. Однако в регионах страны не все направления его использования достаточно развиты, например, оплата и контроль движения денежных средств через систему «личный кабинет». Тем не менее, все сферы применения безналичных расчетов постепенно находят свое применение в стране. Пользователи начинают осознавать удобность оплаты услуг с помощью мобильного телефона или Интернета, ценят быстроту осуществления расчетов и переводов, ведь для реализации чека или платежного поручения потребуется больше времени.

С одной стороны, неравномерное развитие регионов страны препятствует использованию банковских карт просто потому, что большинство городов не оснащены необходимыми устройствами.

С другой стороны, в России все еще слабо развита система предотвращения мошенничества с пластиковыми картами, прежде всего из-за пробелов в законодательстве.

Безналичная система платежей при создании адекватной законодательной базы и физической инфраструктуры будет содействовать ускорению интеграции нашей страны в глобальную экономику. Конкуренция между платежными системами не имеет отдельного законодательства, и ее правила в целом должны соответствовать общим стандартам. В то же время, значение электронных платежных систем для развития экономики существенно, главное – это надежность, масштабы и эффективность системы безналичных платежей.

В мировом сообществе существует множество платежных систем на основе пластиковых карт. Платежные системы по масштабу охвата хозяйственных объектов можно разделить на:

1) платежные системы международного масштаба (Visa, MasterCard, EuroPay, American Express и Diners Club);

2) платежные системы национального масштаба – GIE (Франция), PBS (Дания), U.E PS. (Южная Африка);

3) региональные межбанковские системы – STBCard, UnionCard (Россия), ELTCard (Эстония);

4) локальные платежные системы – пилотпроекты, реализованные в рамках одного отдельно взятого региона, – SmartCity (фирма АйТи), Факел (г. Лангепас), ИртышКарт, платежная система АО «СканТэк», Cirrus/Maestro (Беларусбанк);

5) торговые платежные системы: OLBICard, Ortex.

В настоящее время, в России в безналичном обороте денежных средств наиболее распространены две международные платежные системы – Visa и MasterCard. Visa и MasterCard [1]. Доля, которую они удерживают на российском рынке банковских карт, распределяется следующим образом: Visa International – порядка 44%, MasterCard International – около 30% [2]. На долю национальных платежных систем приходится всего 26% безналичных платежей (из них 15% платежей выбирают "Золотая Корона" и "Сберкарт").

Поэтому на современном этапе международных взаимоотношений важнейшей задачей для России является формирование единой национальной платежной системы. В 2014 году была создана национальная система платёжных карт «Мир» (Акционерное общество НСПК). Национальная платежная карта «Мир» создана при поддержке государства для удобства клиентов российских банков. Основное направление деятельности компании – обеспечение безналичных переводов денежных средств с использованием банковских карт на территории России.

Согласно оценкам экспертов, введение подобной платежной системы, использующей банковские пластиковые карты, позволило бы сэкономить кредитным организациям до 75% затрат на внедрение каких-либо новых банковских продуктов или услуг. Пользователи в свою очередь будут иметь возможность пользоваться большим спектром услуг, что повысит функциональность пластиковых карт.

Литература

1. Григорьев Л.М. Мировой опыт развития безналичных платежных систем: ориентиры для России. М.Финансовые проблемы. 2006.

2. Скогорева А. Платежные системы – спор за место под солнцем. Банковское обозрение, № 10, октябрь 2007 г.

3. Сайт Банка России: www.cbr.ru

ПЛАСТИКОВЫЕ КАРТЫ КАК ОСНОВА БЕЗНАЛИЧНЫХ РАСЧЕТОВ

Бушаров А.Д., Назарова З.М., Яшина В.И.

s.busharov@inbox.ru, nazarovazm@inbox.ru, yashina1950@bk.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Развитие электронных технологий во всех сферах жизни российского общества привело к тому, что они проникли и в денежное обращение. Удобство в использовании и быстрота операций позволяют безналичным деньгам все больше вытеснять наличные, в особенности посредством увеличения использования пластиковых карточек. Достоинства их очевидны, они позволяют экономить общественные издержки, уменьшают расходы организаций на инкассацию, транспортировку, хранение и обналичивание денежных средств. Важно это и для геологоразведочных организаций, когда поисковые отряды и партии в полевой период работают в отдаленных регионах России и иметь наличность на все необходимые расходы вдали от базы экспедиции, представляет определенные сложности. Для этих целей наиболее подходят «активные» чиповые (или смарт – умные) карты. Главное – замещение расчетов, осуществляемых с помощью наличных денег, безналичными платежами.

Для банков же, аккумулирующих денежные средства на своих счетах, это еще более важно потому, что позволяет должным образом регулировать денежное обращение, способствует формированию банковских ресурсов и создает условия для организации кредитного общения. Точкой отсчета широкого использования пластиковая карта, как платежного инструмента можно считать принятие в 1990 году Закона «О банках и банковской деятельности».

Банковские платежные карты изначально создавались как розничный продукт, ориентированный на держателя – физическое лицо. В общем случае можно выделить три главных направления использования платежных карт:

- для работы с клиентами банка – физическими лицами;
- для работы с юридическими лицами и их сотрудниками в рамках зарплатных проектов;
- карты могут предлагаться корпоративным клиентам в качестве дополнительной услуги для оплаты представительских расходов (корпоративные карты).

Зарплатные проекты, как известно, появились в России одними из первых. По данным Центрального банка РФ, в настоящее время, около 90% выпущенных в России карт являются зарплатными, т.е. используются не как платежные инструменты, а только для получения наличных денег. Сейчас зарплатные проекты своей целью имеют:

- привлечение дополнительных ресурсов в виде остатков на карточных счетах сотрудников предприятий, на котором реализуется зарплатный проект;
- закрепление за банком крупного клиента – юридического лица, замкнув на себе еще большие денежные потоки клиента (если проект реализуется на предприятии, уже имеющем расчетный счет в банке);
- привлечение нового клиента – юридического лица с перспективой перевести его к себе на расчетно-кассовое обслуживание (если предприятие еще не имеет в банке расчетного счета).

Цель корпоративных карт, позволяющих руководству предприятия оплачивать с их помощью, так называемые представительские расходы, можно обозначить как дополнительная услуга выгодному клиенту – юридическому лицу с целью повышения «лояльности клиента» к банку.

Банковские карты классифицируются по разным признакам, к основным можно отнести наличие лицевого счета – на карты со счетом и карты без счета.

Основная масса банковских карт привязана к определенному лицевому счету на балансе банка, по которому согласно правилам бухгалтерского учета отражаются все платежи по операциям с картой.

Карты без лицевого счета, как правило, это предоплаченные неименные карты. В случае с такими картами банк может выступать в качестве распространителя карты, оказывающего по соглашению с компанией-эмитентом еще некоторые информационные услуги клиентам. Полученные от клиента денежные средства банк-распространитель сначала аккумулирует их на транзитном счете, а потом по соглашению с компанией-эмитентом перечисляет на счет компании (пример карты Visa Travel Money Cash Passport). Карты со счетом, тоже могут быть неименными, что крайне редко (пример карты Visa Instant Issue, Maestro Prepaid).

Особый случай – карта с чипом, реализованная как электронный кошелек. У чиповой карты – электронного кошелька тоже имеется лицевой счет, но режим его ведения отличается от режима лицевого счета традиционной карты. В момент ее пополнения остаток на лицевом счете уменьшается на сумму, на которую было произведено пополнение карты. На карте появляются электронная наличность, в результате чего, и становится возможной и безопасной авторизация операций в режиме офлайн.

Карточные продукты, предлагаемые платежными системами и компаниями, максимально стандартизированы. В каждой платежной системе есть карточные продукты, ориентированные по трем основным клиентским сегментам – массовый клиент (карты класса Standart), состоятельный клиент (класс Gold) и элитный клиент (карты типа Infinite, Platinum). Кроме того, предусмотрен специальный продукт для корпоративных клиентов (класс карт Business).

Согласно исследованиям MasterIndex (опубликованных в 2015 г.), за последние четыре года в России пользователи стали в два раза чаще оплачивать свои ежедневные покупки банковскими картами.

Для банковской системы в целом широкое применение современных информационных технологий (пластиковых карт) в сфере массовых платежей имеет определенные преимущества:

1. рост привлекаемых средств во внутрибанковский оборот;
2. снижение издержек банка при массовом обслуживании клиентов;
3. снижение потребности банка в отделениях и повышение культуры обслуживания;
4. снижается доля наличности в денежной массе;
5. появляется дополнительный стимул для перевода банковского дела на современные электронные технологии и др.

Владелец пластиковой карты также получает свои преимущества:

1. высокую оперативность банковского обслуживания;
2. обеспечение круглосуточного сервиса;
3. отсутствия необходимости физической явки в банк для совершения операций;
4. повышение безопасности банковского обслуживания (наличных и безналичных средств, клиента в банке) и др.

Литература

1. Быстров Л.В., Воронин А.С., Гамольский А.Ю., Грачев А.Н. и др. Пластиковые карты. М.: Издательская группа «БДЦ-пресс», 2005.
2. Григорьев Л.М. Мировой опыт развития безналичных платежных систем: ориентиры для России. Финансовые проблемы. Выпуск № 6, 2005.
3. Радцева Ю.А. Проблемы развития системы безналичных расчетов на основе пластиковых карт. Экономика и экономические науки. Выпуск № 2, 2000.
4. Сайт <http://www.bankir.ru>.

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ДОБЫЧИ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ НА МОРСКОМ ДНЕ

Викентьева А.И.

annie_vi_2612@mail.ru, Юридический институт РУДН, Москва, Россия

Месторождения на морском шельфе и за его пределами в глубоководной части океана приобретают все большее значение из-за неизбежного истощения запасов на континентах и роста себестоимости их добычи. Несмотря на то, что их освоение, в подавляющем большинстве – дело далекого будущего, минеральные месторождения океанического дна вызывают интерес еще и потому, что они оказались богаче наземных по содержанию ценных металлов.

Конвенция ООН по морскому праву 1982 г. предоставила прибрежным государствам право устанавливать в прилегающих акваториях исключительную экономическую зону шириной до 200 морских миль (обычно в пределах шельфа), в которой признаются суверенные права прибрежного государства на разведку и разработку природных сырьевых ресурсов [1]. В результате научно-технического прогресса появилась возможность эксплуатации не только природных ресурсов шельфа, но и глубоководных рудных залежей, находящихся на морском дне за пределами шельфа. Реальная перспектива их добычи породила проблему правового регулирования эксплуатации природных ресурсов в зоне Мирового океана, получившей название Международного района морского дна за пределами действия национальной юрисдикции (Международный район). Согласно [1], минеральные ресурсы на дне океана в Международном районе рассматриваются как всеобщее достояние человечества и могут быть освоены с ведома Международного Органа по морскому дну при ООН (МОМД) и согласно принятым им директивным правилам. Уровень циркулярных документов для главных разновидностей океанских твердых полезных ископаемых в Международном районе находятся в различной степени разработки [2].

Рассмотрим более подробно две принципиально различные позиции правовых вопросов в области освоения минеральных ресурсов дна океана: 1) районы исключительной экономической зоны государств и 2) Международный район.

Вопросы разрешения на поиски, разведку и добычу полезных ископаемых, а также соответствия их экологическим нормам в пределах исключительной экономической зоны относятся к юрисдикции конкретного суверенного государства. В связи с этим число нерешенных и проблематичных вопросов минимально. Тем не менее, различные государства формируют разные подходы к правилам пользования недрами, включая участки морского дна, и международное право в целом должно стремиться к унификации этих подходов. С другой стороны, в отдельных районах (например, Южнокитайское море и др.) имеют место территориальные споры, касающиеся участков акватории. Существуют определенные территории, примыкающие к исключительной экономической зоне и являющиеся продолжением шельфа – согласно международному морскому праву, они принадлежат государству, но есть необходимость обоснования принадлежности этих территорий шельфу, то есть непрерывного продолжения геологических структур от континента вглубь всего шельфа. Данное обоснование рассматривается МОМД, и в результате сложной процедуры по каждому участку морского дна принимается отдельное решение.

Установлением правил и решением возникающих споров в пределах Международного района (района международной юрисдикции) занимается МОМД, который регулирует деятельность по добыче здесь полезных ископаемых на морском дне.

Этапы заключения государством контракта с МОМД на поиски, разведку и добычу полезных ископаемых на морском дне:

1) Подготовка заявки, в которой обосновывается необходимость и возможность проведения поисковых, оценочных и, в последующем, добычных работ на том или ином участке морского дна, указываются границы участка проведения геологоразведочных работ

(координаты углов заявочных блоков), план работы (стадийность), ожидаемые результаты, технология добычи и переработки, меры по защите окружающей среды.

2) Рассмотрение заявки специальной комиссией МОМД в течение, как правило, 6 – 12 месяцев. Если заявка приемлема, на ее основании между государством и МОМД заключается контракт, в котором утверждаются окончательные границы участка проведения геологоразведочных работ с учетом интересов других стран – заявителей и приоритета открытия объектов на морском дне, оговариваются сроки проведения работ (обычно – 15 лет) и их основные стадии. Таким образом, государство приобретает эксклюзивное право на разведку полезных ископаемых в конкретном районе.

Если говорить о твердых полезных ископаемых, то второй позиции соответствуют:

1) Глубоководные железомарганцевые конкреции с основным районом в пелагической части океана. Крупнейший – район Клариян-Клиппертон в приэкваториальной части Тихого океана к западу от Восточно-Тихоокеанского поднятия, в основном на глубине 4-5 км.

В 2000 г. МОМД были приняты «Правила поиска и разведки полиметаллических конкреций». Это позволило в 2001 г. упорядоченно провести оформление контрактов на постановку разведки заявленных скоплений железомарганцевых конкреций группе зарубежных стран. Среди них Франция, Япония, КНР, Ю. Корея, Германия и Россия. В 2001 г. Южморгеологией был подписан контракт на разведку участка в районе Клариян-Клиппертон. В настоящее время на российском заявочном участке, в пределах наиболее перспективного Российского разведочного района завершен второй этап поисково-разведочных работ.

2) Глубоководные полиметаллические сульфиды, тяготеющие к срединно-океаническим рифтам и задуговым бассейнам, залегают в основном на глубине 2-4 км.

В 2010 г. МОМД были приняты «Правила поиска и разведки полиметаллических сульфидов в Международном Районе морского дна». В 2012 г. Россия подписала с МОМД контракт на разведку залежей полиметаллических сульфидов на участке дна Атлантики площадью 100 тыс. кв. км [3, 4]. Наряду с Россией активные научные исследования гидротермальных полей дна океана ведут многие ведущие морские державы, прежде всего, США, Китай, Великобритания, Франция, Германия, Австралия и Япония.

3) Кобальтоносные железомарганцевые корки, связанные, прежде всего, с гайотами в центральной и северо-западной части Тихого океана, развиты на глубине примерно 1 км [2, 4].

В 2015 г. МОМД утвердил Заявку Российской Федерации на участок в пределах Магеллановых гор – в средней части Восточно-Марианской котловины Тихого океана – для проведения геологоразведочных работ на кобальтоносные железомарганцевые корки вплоть до 2030 г.

В связи с возросшим запросом на работы по исследованию морского дна ключевым условием является обладание легитимными правами на поиски, оценку, разведку и разработку полезных ископаемых, в настоящий момент являющихся достоянием всего человечества, достоверной информацией о них и эффективными технологиями их добычи. Геологоразведочная деятельность на морском дне должна осуществляться в соответствии с нормами международного права с учетом минимизации негативных экологических последствий.

Литература

1. The United Nations Convention on the Law of the Sea 1982.
2. Донской С.Е. Освоение минеральных ресурсов морского дна. Интервью главы Минприроды России // Редкие земли. 2016. №1. С. 8-11. <http://www.mnr.gov.ru>
3. Черкашев Г.А., Иванов В.Н., Бельтенёв В.И. и др. Сульфидные руды северной приэкваториальной части Срединно-Атлантического хребта // Океанология. 2013. Т. 53. № 5. С. 680–693.
4. Petersen S., Krdtschell A., Augustin N. et al. News from the seabed – Geological characteristics and resource potential of deep-sea mineral resources // Mar. Policy. 2016. V. 70. P.175-187.

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ РИСКА ПРИ ОЦЕНКЕ СТОИМОСТИ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕРВАЛЬНОГО МЕТОДА

Забайкин Ю.В., Шендеров В.И., Якунин М.А., Давыдов В.А., Абрамов В.Н.
economika5-16@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Интервальный метод применяется в том случае, когда неизвестны законы распределения случайных факторов и реализация сценариев оценки стоимости месторождения минерально-сырьевых ресурсов не может быть охарактеризована в терминах вероятностей. [1, С. 54] Экспертный метод зачастую вызывает затруднения, поскольку каждое месторождение имеет свои особенности, свой набор рисков. В таких условиях не существует исходной статистической базы для экспертных оценок. Для установления вероятностных распределений целесообразно использовать иные принципы. Например, принцип Гибса-Джейнса гласит: «Среди всех вероятностных распределений, согласованных с исходной информацией о неопределенности соответствующего показателя, рекомендуется выбирать то, которому отвечает наибольшая энтропия». [2]

Для определения ожидаемой стоимости месторождения в случае интервальной неопределенности целесообразно воспользоваться расчетной формулой Гурвица, которая в литературе известна как критерий оптимизма-пессимизма:

$$E_{\text{exp}} = \lambda E_{\text{max}} + (1 - \lambda) E_{\text{min}},$$

где λ – коэффициент ожидания успеха, $0 \leq \lambda \leq 1$

При $\lambda = 1$ по данной формуле ожидаемая оценка будет равна максимальной величине (оптимистической оценке), т.е. $E_{\text{exp}} = E_{\text{max}} = 2000$ тыс. долл. Если же $\lambda = 0$, то ожидаемая оценка будет равна минимальной величине (пессимистической оценке), т.е. $E_{\text{exp}} = E_{\text{min}} = 1000$ тыс. долл. Во многих практических расчетах рекомендуется принимать $\lambda = 0,3$. Значение коэффициента ожидания успеха должно определяться экспертно.

Возможно определение коэффициента ожидания успеха на основе применения принципа максимума энтропии при следующих исходных данных: оценка стоимости месторождения задается двумя интервалами: $(E_1^{\text{max}}, E_1^{\text{min}})$ и $(E_2^{\text{max}}, E_2^{\text{min}})$. Распределение вероятностей неизвестно. Для отыскания ожидаемого значения стоимости месторождения методом Гурвица необходимо определить длину каждого интервала:

$$d_1 = E_1^{\text{max}} - E_1^{\text{min}} \text{ и } d_2 = E_2^{\text{max}} - E_2^{\text{min}}.$$

При равномерном распределении на отрезке математическое ожидание совпадает с серединой отрезка, т.е.

$$\bar{E}_1 = \frac{E_1^{\text{max}} + E_1^{\text{min}}}{2} \text{ и } \bar{E}_2 = \frac{E_2^{\text{max}} + E_2^{\text{min}}}{2}.$$

Среди полученных значений математических ожиданий следует выбрать максимальное (оптимистическая оценка):

$$\bar{E}_{i^*} = \max_{i=1,2} [\bar{E}_1, \bar{E}_2].$$

Отсюда определяется коэффициент ожидания успеха:

$$\lambda_{i^*} = \frac{d_{i^*}}{d_1 + d_2}.$$

Для его расчета применяется принцип максимума энтропии.

Расчет ожидаемой стоимости месторождения методом Гурвица будет окончательно проведен по формуле:

$$E_{\text{exp}} = \lambda E_1 + (1 - \lambda) E_2.$$

В условиях недостаточности и неопределенности информации, результаты предварительной экономической оценки месторождения показывают эффективность освоения то-

го или иного участка недр по сравнению с альтернативными направлениями использования инвестиций, а также служат показателем выделения в недрах тех запасов минерального сырья, которые экономически наиболее эффективны для освоения в определенный момент времени.

Литература

1. Колесников М.А. Оптимизация рисков и стоимости инвестиционных проектов: дис. канд. экономич. наук. Финансовый университет при Правительстве РФ, Москва, 2014 г. – С. 54.

fa.ru/dep/ods/autorefs/Pages/Kolesnikov-Maksim-Andreevich.aspx

2. Верченко П.И., Сигал А.В., Наконечный Я.С.. Экономический риск: игровые модели, 2002 г.

Econbooks.ru/books/part/19198

НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ ОПЕРАЦИЙ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ ЗОЛОТА

Золотова Н.В., Борисович В.Т.

zolotova-n@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Одним из важнейших факторов, определяющих привлекательность инвесторов выполнять определённые контракты, является система налогообложения. Мировой опыт показывает, что решение проблемы существенного роста инвестиций в развитие экономики невозможно без такого эффективного метода государственного управления, как налогообложение. Во всех развитых странах налоговая система является одним из самых востребованных инструментов воздействия на экономические процессы. В период экономического роста государства вводят налоговые льготы для отраслей, которые они считают приоритетными для национальной экономики. Во время производственных спадов вводят льготы для инвесторов и снижают налоговую нагрузку на население, чтобы поддержать потребительский спрос. Рост стимулирующей роли налогообложения в современных условиях позволяет рассматривать его в качестве основной формы государственного регулирования инвестиционной активности.

Анализ налогообложения операций на российском рынке золота проведен путем распределения налогов по трем группам: налоги, включаемые в себестоимость продукции (семь видов); налоги, включаемые в цену продукции (два вида); налоги, относимые на финансовый результат (три вида). В табл. 1 приведены факторы, оказавшие наибольшее влияние на налоговую нагрузку золотодобывающего предприятия.

Таблица 1. Факторы, оказавшие влияние на налоговую нагрузку

Наименование фактора	2015г.	2014г.	2013г.	2012г.	2011г.	2010г.
Выручка, млн. долл.	1441	1690	1707	1854	1326	925
Чистая прибыль/убыток, млн. долл.	221	-210	-198	428	290	243
Производство в золотом эквиваленте, тыс. унций	1267	1312	1282	1063	810	753
Среднегодовой курс, долл./руб.	60,95	38,42	31,65	30,09	29,3	30,48
Средняя цена реализации золота, долл.	1127	1231	1326	1631	1555	1232
Средняя цена фиксинга LBMA, долл.	1160	1266	1410	1668	1572	1227
Уровень инфляции в РФ за 12 месяцев года, %	12,92	11,36	6,45	6,58	6,1	8,78

Анализ показывает, что основную налоговую нагрузку на золотодобывающую компанию создает налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ). Поэтому, в первую очередь, нужно обратить внимание именно на налог, включаемый в себестоимость продукции (табл.2).

Таблица 2. Удельный вес налогов золотодобывающей компании в выручке

Виды налогов и сборов	Удельный вес налогов в выручке, %					
	2015г.	2014г.	2013г.	2012г.	2011г.	2010г.
НДПИ	6,73	6,51	6,39	6,53	7,32	6,18
Налог на прибыль	3,83	-	-	6,66	6,15	6,92
Отчисления в фонды социального страхования	3,33	3,49	3,75	2,86	3,02	2,49
НВОС	2,29	3,20	3,81	3,61	4,07	4,65
Прочие налоги	0,83	1,30	1,23	0,76	0,83	1,57
Итого налоговая нагрузка	17,02	14,50	15,17	20,41	21,39	21,81

В настоящее время идёт дискуссия по вопросу налоговой базы данного налога. Необходимо поддержать мнение Союз золотопромышленников РФ о введении плавающей ставки на НДС с учетом мировых цен на золото. Предлагают оставить ставку 6% только при цене золота \$1550 за унцию и выше. Если цена золота будет ниже \$1550, но не менее \$1400, предлагается начислять НДС по ставке 4,5%. Предложенная шкала НДС предусматривает увеличение налоговой нагрузки при росте мировых цен на золото, что увеличит поступления в бюджетную систему при спросе на металл, одновременно позволяя снизить налоговую нагрузку на предприятие в период негативных тенденций (например, падение цены на 25% в 2013-2014 годы).

Мировая практика показывает, что действующая в РФ ставка налога НДС является самой высокой в мире и составляет 6%. В странах, где ставка НДС фиксированная и исчисляется от выручки (Западная Австралия, Бразилия, Индия, Индонезия, Китай, Конго, Танзания), НДС не превышает 4%. В Буркина-Фасо ставки привязаны к ценам на золото и варьируются в диапазоне 3-5%. В странах, где налоги формально исчисляются не от выручки (Аргентина, Канада, США, Чили, ЮАР), отношение НДС к выручке также не более 3-4%.

Следующим законом, который требует совершенствования, является налог на добавленную стоимость (НДС). Это налог на потребителя, поэтому включается в цену продукции. Большим недостатком является обложение НДС банковских слитков в 18%. Банк включает сумму налога в стоимость слитка, а при обратной продаже слитка банку уплаченный налог не возвращается. Отмена НДС в размере 18% на покупку золотых слитков повысит интерес к данному виду вложений для всех категорий инвесторов, т.к. существенно сократятся сроки его окупаемости. В Европейском Союзе, Белоруссии, США и других странах операции с золотыми слитками не облагаются налогом на добавленную стоимость.

При приобретении металла в виде слитков физическое лицо могут избежать уплаты НДС, если оно оставляет слитки на хранение в банке, однако, в данном случае оплачиваются услуги хранения. НДС уплачивается только при движении физического металла, в то время, как ОМС имеет дело с виртуальным металлом (за исключением случаев, когда сбережения снимаются со счета в виде слитков драгоценных металлов). Основным недостатком данного вида инвестиций в золото является его надежность, так как она полностью зависит от надежности банка, где открывается счет. В случае банкротства банка или отзыва лицензии владелец ОМС теряет свои сбережения. На ОМС не распространяется система страхования денежных вкладов, а цена покупки и продажи золота определяется самим банком. Приравнение обезличенных металлических счетов к банковским вкладам позволит включить их в программу страхования вкладов. Вышеуказанная совокупность предложений должна дать дополнительный толчок для развития рынка драгоценных металлов в России и укрепить золотодобывающую отрасль.

Литература

1. Налоговый кодекс Российской Федерации. Части первая и вторая: текст с изменениями и дополнениями на 20 ноября 2016 года. – М.: Эксмо, 2016. – 1392с.
2. Борисович В.Т., Лускатова О.В., Власова М.С., Хазанов Л.Г. Налоговая система России. Налогообложение горных предприятий. Учебное пособие. – М.: МГГУ, 2005. – 285 с.
3. Игонина Л.Л. Инвестиции: учебник для ВУЗов 2-е издание – М.: Магистр, 2014. – 752 с.
4. Касьяненко Т.Г., Маховикова Г.А. Экономическая оценка инвестиций: Учебник и практикум – СПб.: Юрайт, 2014. – 564с.

ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОТРАСЛИ КАК ПРИОРИТЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ТАДЖИКИСТАНА

Камилов К.Х., Курбанов Н.Х.

Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

В недрах Республики Таджикистан выявлено, разведано и частично подготовлено к промышленному освоению более 600 месторождений и 800 проявлений полезных ископаемых. Это месторождения и проявления угля, свинца и цинка, меди и висмута, благородных металлов, железа, вольфрама и молибдена, нефти и газа, плавикового шпата, каменных солей, бора, поделочных, полудрагоценных и драгоценных камней, строительных материалов и др., всего более 50 видов.

В современном Таджикистане с использованием ресурсов недр созданы и развиваются многие отрасли промышленности: горнорудная, топливная, энергетическая, строительная, химическая, камнеобрабатывающая, и др. Благодаря этому расширяется и география предприятий, потребляющих минеральное сырье, и сегодня она охватывает практически все регионы страны.

Необходимо отметить, что драгоценный металл в Таджикистане добывается многие сотни лет, но промышленная его добыча по-настоящему была начата только в 60-е годы прошлого века. Причем, для аффинажа тогда золото вывозилось в РСФСР. Сегодня золотодобывающая отрасль Таджикистана охватывает всю технологическую цепочку от добычи руд до получения золотых слитков, отвечающих стандартам Лондонского рынка драгоценных металлов.

В республике принимаются различные программы в рамках принятой политики горно-геологической отрасли. В числе основных можно назвать «Государственную программу развития геологической отрасли Республики Таджикистана на 2012–2020 годы», Концепцию перехода Республики Таджикистан к устойчивому развитию, Государственную экологическую программу Республики Таджикистан на 2009–2019 гг.

В 2014 году в республике в горно-геологической отрасли работали 154 предприятия. Большинство предприятий горно-геологической отрасли в Таджикистане преобразованы в акционерные и частные формы собственности, созданы предприятия с иностранным капиталом. Государство участвует в отрасли путем владения долями в капиталах компаний Китая, России, Австрии, Канады и др.

В республике среди железорудных месторождений наиболее детально изучено Шокхамбулак, расположенное на южных склонах Кураминского хребта на севере страны, общие ресурсы которого оценены в 300 млн. тонн. Оно состоит из нескольких участков общей площадью 10-12 км². В рудах, кроме магнетита (39,6% Fe), в промышленных концентрациях содержатся висмут, кобальт, медь, свинец, цинк, серебро, золото, галлий и другие полезные компоненты, значительно повышающие ценность объекта.

Государственным балансом учтены запасы двух месторождений вольфрама – Джилау, Майхура, а также рудопоявления Уштургардан. Месторождение Майхура и рудопоявление Уштургардан расположены на южном склоне Гиссарского хребта, а Джилау – на южном склоне Зеравшанского хребта. Месторождение Майхура разведано детально и подготовлено к отработке. Кроме вольфрама, в рудах есть свинец, олово, золото, другие элементы. Объект эксплуатировался в 1941-1970 годы, с 1972 по 1975 годы там вели доразведку. В районе месторождения имеется хранилище отходов переработки прежних лет в объеме 250 тыс.т., представляющее собой техногенный минеральный объект, содержащий вольфрам, цинк, олово. На Памире обнаружено вольфрамовое месторождение Икар, ценность которого усиливается наличием в нем золота, кобальта, меди, серебра, молибдена.

Нефтегазоперспективные территории Таджикистана расположены в пределах двух нефтегазоносных областей: Юго-Западного Таджикистана и Северного Таджикистана. Ресурсы углеводородного сырья оцениваются в 1033,76 млн. тонн условного топлива, в том

числе 857 млрд. м³ газа, 117,6 млн.т. нефти и 36 млн.т. газового конденсата. На территории Таджикистан на 1 января 2014г. учтены извлекаемые запасы нефти по 21 месторождениям (около 2,8 млн.т), свободного газа (плюс газовая шапка) по 10 месторождениям (5118 млн.м³), газового конденсата по 6 месторождениям (254 тыс.т).

Горно-геологическая отрасль экономики Таджикистана имеет хорошую минерально-сырьевую базу, объем которой достаточен, чтобы обеспечить развитие отрасли на длительную перспективу. Интенсивное, рациональное и комплексное использование минерально-сырьевых ресурсов Таджикистана, ориентированное на производство широкой номенклатуры конкурентоспособной продукции, способно вывести горно-геологическую отрасль страны в ведущую отрасль хозяйственной и экономической деятельности.

Литература

1. Ёров З. Ё, Вольнов Б.А. Полезные ископаемые и перспективы развития горнорудной промышленности Памира. Душанбе-Хорог, 2006.- 154 с.
2. Оперативная информация: Главное управление геологии при Правительстве Республики Таджикистан, <http://www.gst.tj/geologiya>

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ ПАО «СТОЙЛЕНСКИЙ ГОК»

Калинин А.Р., Вахляева Е.Д.

Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

В мировой и отечественной добычи железорудного сырья Публичное акционерное общество «Стойленский горно-обогатительный комбинат», входящее в Группу НЛМК (Новолипецкий металлургический комбинат), является одним из признанных лидеров недропользования, осуществляющих свою производственную деятельность на основе достаточно богатой минерально-сырьевой базы Курской магнитной аномалии, особую роль которой в снабжении качественным сырьем металлургических заводов России и некоторых зарубежных стран трудно переоценить.

Производство товарной руды на СГОКе оценивается в более чем 15% по всему железорудному рынку РФ.

Минерально-сырьевая база Стойленского горно-обогатительного комбината в рамках КМА обладает значительными запасами качественной железной руды (богатая часть руды составляет более 26 млн т, а запасы железистых кварцитов достигают 1,4 млрд т). При этом в данном регионе весьма успешно развиваться и другие мощнейшие российские производители железорудного сырья для черной металлургии – Лебединский и Михайловский ГОКи.

В настоящее время ПАО «СГОК» представляет собой современный и динамично развивающийся комбинат по добыче и переработке минеральных запасов железистых кварцитов, где применяемая технологическая линия представляет собой циклично-поточный комплекс с профильными технологическими переделами и получением конечного продукта с содержанием железа около 67%, что также весьма показательно для внедренной вертикально-интегрированной модели бизнеса.

Добыча железорудного сырья и производство высококачественной стали сосредоточены преимущественно в регионах, где показатели затрат сравнительно невысоки, а изготовление готовой продукции локализовано в непосредственной близости от основных ее активных потребителей.

Открытая разработка месторождения железных руд осуществляется «Стойленским горно-обогатительным комбинатом» с использованием буровзрывного способа отбойки, что, как известно, наносит существенный экологический ущерб, прежде всего, атмосферным природным ресурсам.

Реализуемые на предприятии производственные процессы в существенной мере сопровождаются активными и масштабными выбросами в воздушное пространство мелкодисперсной пыли, токсичных соединений тяжелых металлов и других негативных загрязнителей. В рассматриваемом регионе достаточно давно образовалась область неестественного запыления почв, которая занимает площадь размером около 800 км². В центральной части этой области ежегодно фиксируются весьма высокие показатели загрязнения: концентрация негативных веществ – более 4000 кг/га пыли, превышение ПДК по тяжелым металлам – более чем в 100 раз.

В результате деятельности предприятия также наблюдается масштабное загрязнение природных поверхностных и подземных вод, верхней части почвенного покрова, что весьма негативно влияет на естественный процесс биологической саморегуляции природной среды в горнодобывающем регионе, даже с реальной возможностью ее дальнейшей необратимой деградации, что сказывается весьма негативным образом на здоровье проживающего в регионе населения.

В процессе эксплуатации действующего месторождения полезных ископаемых установлено, что гидрологический режим подземных вод нарушен в радиусе до 40 км по верхнему водоносному горизонту и до 80 км по кристаллическому.

Вскрышные и рудовмещающие породы железных руд, а также продукты их переработки содержат значительные концентрации естественных радионуклидов, что является дополнительным негативным источником аномально высоких ионизирующих излучений, разрушающих экологическую систему региона.

Естественная радиоэкологическая ситуация в районе месторождения железных руд осложняется еще и активным воздействием «чернобыльского радиоактивного следа» в виде присутствия Cs-137.

Общий показатель негативной нарушенности территории во всей Белгородской области в 2016 году составил около 90%, что для черноземного региона, являющегося стратегическим запасом государства, является весьма высоким показателем, требующим скорейшего принятия адекватных природоохранных мер.

К сожалению, сотрудниками Верхне-Донского управления Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору во втором полугодии 2016 года в ходе проверки на Стойленском горно-обогатительном комбинате было выявлено 152 нарушения требований промышленной безопасности, что привело к наложению штрафных санкций на предприятие на общую сумму 280 тыс. рублей с приостановлением эксплуатации четырех технических устройств на 30 суток.

В основе решения выявленного комплекса назревших экологических проблем региона влияния Стойленского горно-обогатительного комбината должен быть комплексный подход, включающий организацию своевременного мониторинга содержания и накопления негативных веществ во всех структурных составляющих экологической системы, разработку и внедрение инновационных ресурсосберегающих процессов добычи и переработки рудной массы, осуществление дополнительных усилий по повышению эффективности системы нормативно-законодательных, общеэкономических, организационных, природоохранных и других мероприятий, направленных на обеспечение высокого уровня экологической безопасности окружающей среды и населения.

В последнее время Стойленским горно-обогатительным комбинатом значительно активизировалась организационно-техническая работа по внедрению современных инновационных природоохранных технологий. В рамках экологической политики Группы НЛМК разработан и утвержден проект эффективного производства с минимальным воздействием на окружающую среду – «Экологическая программа 2020», которая является частью Стратегии развития компании и существенной частью инвестиционной программы Группы по дальнейшей минимизации воздействия на окружающую среду и достижение уровня наилучших мировых экологических стандартов.

За последнее время Стойленским горно-обогатительным комбинатом внедрена интегрированная система менеджмента качества, экологии и энергосбережения, которая, по мнению аудиторской компании British Standards Institution, полностью соответствует требованиям стандартов ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 и ISO 50001:2011.

Из технологических природоохранных мероприятий можно выделить: использование хвостов обогащения в строительстве отсеков хвостохранилищ; модернизацию системы оборотного водоснабжения; ввод системы активного пылеподавления пляжа хвостохранилища на плотине защиты отвалов; внедрение лесозащитной технологии для уменьшения воздействия производства; переход на более эффективный метод обработки, транспортировки и складирования пустой породы; внедрение системных методов управления в области охраны окружающей среды и т.д. Разработка и дальнейшее внедрение подобных проектов позволит значительно повысить синергетическую эффективность системы природоохранных мероприятий горнодобывающего предприятия ПАО «Стойленский ГОК».

Литература

1. Официальный сайт СГОК [Электронный ресурс] /<http://sgok.nlmk.com/ru/>
2. Официальный сайт журнала Горная промышленность [Электронный ресурс] /<http://mining-media.ru/ru>

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ

Каландаров А.Б., Темиров Ж.С., Кодиров Ш.А.

(Научный руководитель д.э.н., профессор **Курбанов Н.Х.**)

mfua-msk@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Отрасль горно-металлургической промышленности играет значительную роль в мировой экономике, оказывая влияние на ведущие отрасли промышленности. Практически все государства нацелены на развитие производства данной отрасли как одного из перспективных секторов экономики. В связи с этим особенности и перспективы развития горно-металлургической промышленности в настоящее время действительно важны, а их изучение актуально. В данной статье проведен анализ современного состояния горно-металлургической промышленности, выявлены основные проблемы, препятствующие быстрому развитию отрасли, и определены ключевые перспективы данной сферы деятельности в Узбекистане.

В настоящее время существенная ресурсная база и высокий уровень интеграции главных игроков в цепочке развития горно-металлургических компаний обеспечивает постоянную конкурентную позицию. Происходит динамическое развитие данной отрасли в среднесрочной перспективе.

Потребительский спрос на данную продукцию генерируется за счет повышения объема жилищного и инфраструктурного строительства, а также производства машиностроения, что в настоящий период и подкрепляется ростом потребления со стороны главных стран-импортеров.

К тому же обратим внимание на то, что глобальные тенденции, которые возникли, такие как дрящущая консолидация, перенос производственной деятельности в страны с малыми издержками, увеличение операционной результативности и стандартизация процессов, приводят к понижению международных цен на металл, что отображается на результативности компаний.

Развитие горно-металлургической отрасли на сегодняшний день растет большими темпами, например, отметим Навоийского горно-металлургического комбината и Акционерное Общество «Бекабадцемент».

По данным прогноза ПАО «Уралмашзавод» во 2м квартале 2017 года планирует поставить два карьерных экскаватора в республику Узбекистан в Навоийский горно-металлургический комбинат и Акционерное Общество «Бекабадцемент». Данные предприятия из Узбекистана будут работать на новых экскаваторах, на открытых горных работах по погрузке руды.

Что касается узбекской товарно-сырьевой биржи, то за данный период времени на биржевом рынке черного металлопроката отмечается пониженная тенденция.

Например, за время с июня по сентябрь 2016 года средневзвешенная стоимость на арматуру понизились на 20 процентов, с максимальных 4,6 миллионов долларов до 3,7 миллионов долларов за тонну.

При всем этом понижение цен наблюдалось на фоне повышения объемов среднемесячной продажи продукции на биржевых торгах с 697 тонн до 1050 тонн за интервал времени с июня по август. Сентябрьская ситуация обуславливается понижением спроса на биржевом рынке в заканчивающейся стадии строительного сезона.

Анализируя структуру объемов продаж металла с разбивкой по классам, то в нынешнем году доля объемов продаж арматуры постоянного профиля всех диаметров, выросла на 5 процентов по сравнению с 2016 годом и составила 68 процентов.

Что касается динамики в физическом выражении, то объемы продаж арматуры поднялись по сравнению с 2015 годом на 14 процентов и составили 34,3 тысяч тонн.

Похожая динамика наблюдается также по уголку, который занимает 21 процент биржевого рынка по металлопрокату. Также объемы продаж исходной продукции составили 10,4 тысяч тонн, что на 4 процента значительнее показателей 2015 года.

В общем, наблюдается, что совокупные объемы продаж проката черного металла через биржевой рынок с начала 2017 года составил 50 тысяч тонн, что превосходит подобный показатель за 2016 год на 6 процентов.

К тому же отметим, что в республике Узбекистан на 2016 год функционировало 536 компаний черной металлургии, из которых – 299 компаний, занимается производством метизов, 99 компаний производит огнеупорные изделия, 54 компании занимаются производством черных металлов. За отчетный год еще образовано 44 компании данной отрасли.

В настоящее время планируется модернизация горно-металлургических предприятий Узбекистана, инвестиции в данную отрасль в 2017-2019 годах составляют 1,52 миллиарда долларов.

Утверждается 41 проект по модернизации, техническому обслуживанию горно-металлургической отрасли, особо отмечается два комплекса – ГП «Навоийский горно-металлургический комбинат» (НГМК) и АО «Алмалыкский горно-металлургический комбинат».

ГП «Навоийский горно-металлургический комбинат» в течение 5 лет прогнозирует реализовать 27 проектов на общую сумму 984,5 миллиона долларов. Проект предполагает строительство горно-распределительного комплекса в Самаркандской области, отработку главной сырьевой базы – карьера «Мурунтау» (5-я очередь), модернизацию и технологическое перевооружение объектов вспомогательного производства. В том числе Навоийский ГМК планирует построить четыре новых золотодобывающих рудника общей стоимостью 330 миллионов долларов, а также модернизировать действующие карьеры "Мурунтау" и "Зармитан" общей стоимостью проектов 485 миллионов долларов.

Финансирование данного проекта планируется за счет собственных средств организации, кредитов узбекских банков и Фонда реконструкции и развития Узбекистана.

Стратегия развития горно-металлургических компаний, в настоящий период времени, направлена на сотрудничество с другими странами, которое обосновано развитием экономики в целом.

В настоящее время проходит интенсивное сотрудничество с Россией. Особо отмечается сотрудничество с компанией «Лукойл». Отмечается сотрудничество в горно-металлургической отрасли, во многих российских городах появилось много сельскохозяйственной продукции из республики Узбекистан.

Таким образом, стратегия развития горно-металлургической отрасли основана на развитии международных отношений с целью формирования и развития данной отрасли, которая направлена на целесообразное сочетание добычи и производства цветных, черных, редких и редкоземельных металлов.

Литература

1. Курбанов Н.Х., Каландаров А.Б. Развитие горно-металлургической промышленности в современных условиях // Инфраструктурные отрасли экономики: проблемы и перспективы развития. 2015. № 10. С. 45-51
2. Крамаренко А., Волченко А., Власов П. Металлургия 2000. «Бизнес», N 4, 2001, с. 31 – 33.
3. Якубов Н.М. Минерально-сырьевая база черной металлургии сегодня и перспективы развития черной металлургии Узбекистана. *Экономика в промышленности*. 2015;(2):119-123. DOI:10.17073/2072-1633-2015-2-119-123
4. <http://www.gov.uz> – [Официальный сайт правительства Республики Узбекистан].

ПЕРСПЕКТИВЫ РЕШЕНИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫХ ПРОБЛЕМ В РАМКАХ ШОС И БРИКС

Козловский Е.А., Комаров М.А., Макрушин Р.Н., Брюховецкий О.С.

Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Активный технический прогресс и увеличение населения на планете Земля сопровождается ростом потребления природных, в том числе не возобновляемых минеральных ресурсов. В XXI в. мировое сообщество вошло с нерешёнными проблемами минерально-сырьевых перспектив. Ни одно государство мира не может решать проблемы XXI в., используя только собственные природные ресурсы. Поэтому многие государства стремятся участвовать в развитии международной кооперации, в том числе и в минерально-сырьевой области. В международных отношениях происходит интеграция экономик различных групп государств, с целью создания надгосударственных структур. Формируются транснациональные корпорации. Подписываются двух – и многосторонние соглашения по различным видам экономического сотрудничества (ЕАЭС, АТЭС, АСЕАН, ОПЕК, СНГ, ЕврАзЭС, ШОС, БРИКС и др.), чтобы решать крупные, в том числе и минерально-сырьевые проблемы.

В апреле 1996 г. возникло объединение граничащих государств – Шанхайская Организация Сотрудничества (ШОС), в которое вошли: Казахстан, Китай, Кыргызстан, Россия, Таджикистан, Узбекистан; наблюдатели – Индия, Иран, Монголия, Пакистан. В июле 2016 г. Индия и Пакистан вступили в ШОС.

Минерально-сырьевые ресурсы государств ШОС отличаются специфическими особенностями, что связано с различным геологическим строением и степенью научного изучения их территорий. Государства ШОС обладают огромной площадью Евразии. Но пока не имеют нормативно – правовых основ для единого скоординированного сотрудничества при формировании международной политики в области минерального сырья и недропользования.

В XXI в. мировое сообщество вошло также с проблемами, возникшими в связи со строительством США в конце XX в. однополярного мира. На этом международном фоне возникла идея создать из стран не западных цивилизаций альтернативный полюс мировой политики, противостоящий проекту глобализации по-американски.

Создание БРИКС инициировано в 2006 г. Президентом Российской Федерации В.В.Путиным и явилось одним из наиболее значимых геополитических событий начала XXIV. В июне 2009 г. возникло Объединение государств – Бразилия, Россия, Индия, Китай (БРИК), к которому в феврале 2011 г. присоединилась ЮАР и абривиатура получила название – БРИКС.

Присоединение Индии к ШОС значительно изменили стратегические перспективы мировой экономики. Три государства – Индия, Китай, Россия находятся одновременно в ШОС и БРИКС, обладают огромными доказанными запасами минерального сырья основных полезных ископаемых, которые имеют различия, но и дополняют друг друга.

По большинству полезных ископаемых, в сумме государства ШОС и БРИКС обладают огромными доказанными запасами минерального сырья, обеспечивают значительную часть их мирового экспорта (% от мировых): по нефти – 13,3 / 18,2; газу – 30 / 32,6; углям – 72,7 / 23,4; железу – 58,8 / 49,1; марганцу – 26,3 / 20; хромю – 87,8 / 50; алюминию – 42,8 / 27,8; никелю – 40,5 / 36; цинку – 69,9 / 22,2; олову – 41,6 / 25,6; серебру – 27 / 28,2; золоту – 39,4 / 5,8; фосфатам – 76 / 17,3 и др.

Систематизированный и обобщённый выше фактический материал свидетельствует о том, что в целом МСБ государств ШОС и БРИКС находится в активном развитии. По состоянию на 01.01.2014 г. подтверждённые запасы, добыча / производство основных полезных ископаемых государств ШОС (включая Индию) от мировых составляют (в, %): нефти – 12,3; 24 / 28, газа – 23,8; 45 / 27, углю – 7; 45 / 50, урана – 29; 26 / 10, железа – 34,2; 54 / 62, алюминия – 9; 23 / 20, меди – 20; 21 / 30, никеля – 26; 27 / 29, золота – 26,5; 16 / 18, фосфатов – 52; 45 / 13, калийных солей – 15,5; 7 / 38 и т.д.

В государствах БРИКС (без стран СНГ) подтвержденные запасы, добыче /производство некоторых основных полезных ископаемых от мировых составляет (в %): нефти – 10,7; 11,1 / 22,4, природного горючего газа – 27,8; 28,7 / 22,6, углей – 56,7; 43,4 / 65,4, железных руд – 59; 64,0 / 65,0, алюминия – 40; 20 / 38,7, золота – 32; 6 / 10,1 и т.д.

Следовательно, государства, входящие в названные политические и экономические структуры, в современных условиях глобализации, имеют взаимно дополняющие минерально – сырьевые ресурсы, которые позволяют решать вопросы дефицита минерального сырья и продуктов их переработки в рамках взаимовыгодных международных торгово-экономических, научно-технических связей ШОС и БРИКС, а также перспективах мировой экономики

На сложившихся единых региональных экономических пространствах: Европейского союза (ЕС), Ассоциации стран Юго-Восточной Азии (АСЕАН), Азиатско-Тихоокеанского экономического сотрудничества (АТЭС), Североамериканской зоны свободной торговли (НАФТА), Южноамериканского свободного рынка (МЕРКОСУР), Бразильско-Российско-Индийско-Китайского–ЮАР (БРИКС) и др. созданы наиболее благоприятные, льготные условия торговли, потребления минерального сырья, которых лишены страны, не относящиеся к соответствующим региональным экономическим группировкам.

Ожидается, что процесс глобализации – регионализации мирового рынка в XXI в. приведёт к постепенному созданию трёх мировых экономических центров: Евроазиатского, Восточноазиатско-Тихоокеанского и Американского. Российская Федерация в последние годы активно участвует в формировании первых двух мировых экономических "полюсов".

Современная общая схема потребления минеральных ресурсов на планете уже сегодня приобретает черты формирующейся разнополярной структуры развития мировой экономики, имеющей "конгломератную" основу сложных противоречий, что определяется существующим на Земле неравномерным географическим размещением природных, в том числе рентабельных для современного уровня добычи минеральных ресурсов и неравномерным размещением объектов их переработки, а также нерациональным потреблением промышленно развитыми и развивающимися странами.

Например, 14 стран обладают порядка 85% мировых запасов нефти (их суммарное население 33% от мирового). В шести странах сосредоточено порядка 70% природного горючего газа (суммарное население – 9% от мирового), в семи странах находится порядка 78% запасов угля (суммарное население – 46% от мирового). Похожая ситуация наблюдается и по другим важным полезным ископаемым.

Развитие партнёрских связей в минерально-сырьевом комплексе государств ШОС имеет значительно большие взаимовыгодные перспективы, так как Индия, Китай и Россия также входят в экономическую ассоциацию государств БРИКС.

Такое обстоятельство позволит укрепить тесные экономические связи РФ и других стран СНГ с КНР, Индией, Бразилией, ЮАР в рамках ВТО. В связи с глобализацией мировой экономики пересматриваются приоритеты в методах формирования её концепции и национальной безопасности. Конкурентоспособность минерально-сырьевых ресурсов государств ШОС и БРИКС позволяет строить Евразийское минерально-сырьевое, энергетическое, а в ближайшей перспективе экономическое и политическое пространство, что будет способствовать расширению политических, экономических отношений с ЕАЭС, ШОС, АТЭС, БРИКС, G20.

Литература

1. Козловский Е.А., Комаров М.А., Макрушин Р.Н. Бразилия, Россия, Индия, Китай, ЮАР: Стратегия недропользования. Брянск: ООО «Ладомир». 2013.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ МАЛЫХ И СРЕДНИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

Коньшин А.М., Грибина Е.Н.

elena_gribina@mail.ru, konshin_artem@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

В нефтяной промышленности России – ведущем звене нефтегазового комплекса – наряду с крупными вертикально-интегрированными компаниями (ВИНК) сложился и устойчиво функционирует сектор малых и средних предприятий (МСП). Появление МСП является закономерным результатом процессов, происходящих в минерально-сырьевом комплексе страны. Данный сектор вносит заметный вклад в пополнение нефтяных ресурсов страны и решение задач, стоящих перед нефтяной отраслью в целом. Вместе с тем, как показывает практика, понимание роли и места средних и мелких нефтяных компаний в общей системе ТЭК страны отсутствует. Соответственно, отсутствует научно обоснованная система государственного регулирования и поддержки производственно коммерческой деятельности данных предпринимательских структур, общая концепция и стратегия их развития. Хотя еще в 2010 г. В.В. Путин отмечал, что на первоначальном этапе финансированием геологоразведки должно заниматься государство, а потом разработку небольших месторождений необходимо отдавать предприятиям малого и среднего бизнеса.

Затраты на ГРП нефтегазовых компаний в 2015 г. составили 250 582,5 млн. руб. Большая часть этих средств приходится на долю крупнейших ВИНК, а доля МСП в общем объеме затраченных средств составила 16%. Несмотря на это, МСП имеют весьма существенное значение для отрасли. Так, они обеспечивают большую долю прироста запасов категории С1+С2: в 2015 г. – 501,93 млн. т нефтяного эквивалента, что составило 30,6% от общего прироста по стране, при затратах на ГРП в 40 375 млн. руб.. (16 % затрат на ГРП по стране). Таким образом, стоимость прироста одной тонны запасов обходится та в 80,44 руб./т. Крупный бизнес обеспечил 1138,3 млн. т прироста (69,4% в общем объеме прироста запасов) при затратах на ГРП 210 206,8 млн. руб. (84 % от всех затрат на ГРП), т.е. стоимость прироста одной тонны запасов нефтяного эквивалента составляет 184, 67 руб./т. Таким образом, можно говорить о том, что эффективность расходования средств МСП в 2015 году выше в 2,3 раза. Аналогичная ситуация просматривается за весь анализируемый период 2012-2015 гг. А в 2013 году этот показатель у МСП был выше в 3,3 раза.

Еще одним показателем эффективности ГРП является количество открытых месторождений, и здесь МСП показали очень хорошие результаты. В 2015 году малыми и средними компаниями было открыто 21 месторождение из 43 (общее количество открытий по стране), в 2014 году – 19 из 36, а в 2013 – 15 из 33. За 3 года доля открытий МСП составила 45% от общего количество открытий нефтяных и газовых месторождений в стране. Применяя аналогичную схему расчета эффективности, получаем, что одно открытие месторождения нефти и газа в 2015 году обходится малым и средним компаниям в 1922,65 млн. руб., что в 5 раз меньше, чем средства, затрачиваемые ВИНК (9 554, 85 млн. руб./месторождение). В среднем за 3 года малые компании затрачивают на открытие одного месторождения в 4,5 раза меньше, чем большие компании.

На сегодняшний день физические объемы ГРП, выполняемых ВИНК, намного превосходят объемы МСП. В среднем за 4 года крупные компании выполнили 406,4 тыс. м поискового бурения, что в 2,6 раз превышает объемы, выполненные МСП (153, 6 тыс. м ежегодно). Аналогично и разведочное бурение – объемы крупных компаний в 2,8 раза превышают объемы малых компаний (451 тыс. м и 162, 5 тыс. м, соответственно). Но при этом МСП показали более высокую эффективность, которая выражается в стоимости одного метра бурения: поисковое бурение обходилось МСП дешевле на 45 % (136,3 тыс. руб./м и 74,6 тыс. руб./м, соответственно), а разведочное почти на 60 % (58,7 тыс. руб./м и 144,5 тыс. руб./м, соответственно).

В работе авторами выполнен анализ структуры затрат на геологоразведочные работы крупного и малого бизнеса. В результате анализа было выявлено, что статьи затрат достаточно сильно разнятся. Крупные компании затрачивают большие средства на разведочное бурение и на сейморазведку 3D. Малые же большее внимание уделяют поисковому бурению, сейморазведке 2D и НИОКР. В 2015 году 38 % от всех затрат на ГРП малые компании потратили на поисковое бурение, тогда как большие компании затратили 19%. В среднем за 2013-2015 года малые компании тратили на поисковое бурение 33% от всех своих затрат на ГРП, а большие – 26%. Затраты на геофизические работы больших и малых компаний в среднем за 3 года оказались на одном уровне – 25% от всех затрат, при этом малые компании больше тратили на сейморазведку 2D (3% и 15%, соответственно), а большие – на 3D (22 % и 10%, соответственно). Самое большое различие – в расходах на НИОКР. В 2013 году малые компании затратили на НИОКР 15% от всех затрат на ГРП, тогда как большие – 7%. А в среднем за 3 года первые затрачивали на НИОКР 12% от всех затрат, тогда как вторые 6%.

Из результатов исследования видно, что МСП весьма эффективны, что обуславливается структурными различиями стратегии развития бизнеса. ВИНК стремятся к увеличению стоимости акционерного капитала, росту оборота, и массы прибыли. МСП, занимая исключительно свою нишу, ориентированы на повышение эффективности своих работ.

Таким образом, становление и развитие малого и среднего бизнеса может стать важнейшим условием развития всей отрасли и позволит обеспечить демонополизацию отрасли, привлечение частного, в том числе зарубежного капитала, увеличение прироста запасов и добычи за счет разработки и внедрения новых технологий и технических средств. Это требует научного обобщения отечественного и зарубежного опыта развития малых и средних предпринимательских структур в рыночной экономике.

Например, для многих зарубежных стран успешное функционирование небольших компаний в сфере геологоразведки стало возможно, благодаря целенаправленной государственной политике, которая, с одной стороны, обеспечивает контроль соблюдения в стране антимонопольного законодательства, способствует формированию конкурентной среды на рынке, с другой – с помощью гибкой системы налогов и льгот стимулирует деловую активность данной группы предприятий.

Литература

1. Дьячкова Е.А. Возможности применения механизмов государственного-частного партнерства при пользовании недрами. / Е.А. Дьячкова.//Минеральные ресурсы России. Экономика и управление.-2015.-№6.-С.31-36.
2. Корзун Е.В. Проблемы независимого нефтяного бизнеса России в условиях реформ / Е.В. Корзун. // Проблемы прогнозирования. – 2010-№2.- С. 67-78.
3. Орлов В.П. Геология и минерально-сырьевая база в экономике России (2007-2014)/Российское геологическое общество. – М.: Геоинформмарк, 2015. – 418 с.
4. Орлов В.П., Коньшин А.М. К вопросу о либерализации условий доступа к недрам на поисковом этапе. //Минеральные ресурсы России. Экономика и управление.-2016.-№36.-С.22-34.
5. Л.В. Эдер, И.В. Филимонова, И.В. Проворная, Т.М. Мамахатов. Состояние нефтяной промышленности России: добыча, переработка, экспорт. //Минеральные ресурсы России. Экономика и управление.-2016.-№36.-С.41-51.

К ВОПРОСУ О ПОПОЛНЕНИИ ЗОЛОТЫХ ЗАПАСОВ РОССИИ

Кузовлева Н.Ф.

nina-kuzovleva@yandex.ru, Московский технологический университет, Москва, Россия

Весьма привлекательным видом деятельности в рамках теневой экономики по-прежнему остается оборот драгоценных металлов. Это связано, прежде всего, с высокой ликвидностью драгоценных металлов и изделий из них. Так, по данным уголовного дела, преступная группа, действовавшая в Норильске, похитила с Медного завода ГМК «Норильский никель» 90 кг материалов, содержащих серебро, платину, палладий стоимостью более 25 млн. рублей [4]. В октябре 2015 года в артели «Дражник» Усть-Майского улуса Республики Саха было совершено хищение 41 кг шлихового золота общей стоимостью 83 млн. рублей [5]. И это только единичные примеры хищений. Кроме того, способность драгоценных металлов быть универсальным средством платежа позволяет использовать их, например, в качестве инструмента вывода капитала за рубеж. Драгоценные металлы также рассматриваются в качестве надежного средства сохранения капиталов, поэтому могут запасаться криминальными структурами для последующей реализации с целью легализации (отмывания) доходов, полученных незаконным путем. В интересах теневого оборота драгоценных металлов используются черные (нелегальные) рынки, которые функционируют параллельно с официальными рынками закрытого типа, контролируруемыми государством [6].

Вместе с тем, драгоценные металлы представляют значительную ценность для государства, как один из факторов стабильности национальной валютной системы (так называемый золотой запас).

В России преступления, связанные с незаконным оборотом драгоценных металлов, преследуются в уголовном порядке по статье 191 Уголовного Кодекса РФ «Незаконный оборот драгоценных металлов, природных драгоценных камней и жемчуга». К ним относятся совершение сделок с драгоценными металлами, их добыча, перевозка и хранение, осуществляемые в нарушение норм законодательства России.

Основными видами теневой деятельности являются: незаконная добыча, хищение добытых драгоценных металлов и их незаконное хранение, незаконная перевозка драгоценных металлов (в том числе их контрабанда), незаконная реализация. В качестве особого вида противоправной хозяйственной деятельности можно назвать изготовление и реализацию фальсификатов, объектов с измененным содержанием драгоценного металла или имитирующих драгоценные металлы. В качестве специфического вида преступлений может рассматриваться и незаконная торговля изделиями из них, которые получены в результате нахождения кладов и археологических ценностей.

Теневой оборот драгоценных металлов влияет на работу легальных предприятий и организаций, которые в целях предотвращения хищений вынуждены создавать специализированные охраняемые структуры, оснащать предприятия техническими средствами защиты, усиливать кадровую работу, что существенно удорожает производство и, соответственно, снижает конкурентоспособность по сравнению с теневыми структурами. Государство вынуждено обеспечивать предприятиям отрасли монопольное право реализации продукции на территории страны. Как следствие, цены на рынке драгоценных металлов начинают определяться не только себестоимостью добычи и переработки драгоценных металлов и комплексом внешних факторов, но и финансовыми аппетитами руководства обогатительных предприятий и аффинажных заводов. В частности, часть драгоценных металлов продается различным негосударственным структурам и частным лицам по цене, несколько более высокой, чем государству. Возникает желание вывести на рынок как можно больше золота, реализуемого по свободной цене.

В России добыча драгоценных металлов может осуществляться только лицензированными организациями, являющимися юридическими лицами. Старательская добыча физическими лицами на данный момент запрещена. Многие физические лица, живущие в от-

даленных районах Сибири, осуществляют старательскую добычу золота, которое затем продают за бесценок золотодобывающим артелям. Зачастую, это связано с отсутствием у населения альтернативных источников дохода [7]. Нередко добытые старательским способом драгоценные металлы самостоятельно вывозятся за пределы мест добычи и реализуются на черном рынке. Потери от незаконной добычи золота оцениваются в 15 – 20 тонн в год [8].

Введению драгоценных металлов в теневой оборот способствует также их хищение в процессе производства и реализации и, особенно, выплавки из лома, а также при клеймлении. Побудительным мотивом к выводу драгоценных металлов из легального оборота выступает начисление НДС, что существенно увеличивает как стоимость реализации золота в качестве сырья для ювелирной промышленности, так и конечную стоимость готовых изделий. Можно обойти уплату НДС, если приобретать инвестиционные монеты, продажа которых НДС не облагается, с последующей их переделкой в ювелирные изделия. Такой способ практикуют некоторые малые ювелирные предприятия.

Увод золота в теневой оборот на стадии клеймления связан с этой длительностью процедуры. За клеймление золотых изделий взимается плата, установленная Налоговым Кодексом РФ (в последней редакции – 200 руб./ золотое изделие), а также плата за хранение на этапе клеймления (1000 руб./сутки). Чтобы минимизировать затраты ювелиры нередко идут на подделку клейм на части партии изделий.

Стоимость драгоценных металлов резко возрастает, если на этих стадиях они выводятся в полуполюгальный или нелегальный оборот. Потери одного только золота при выплавке из лома оцениваются в 17 – 20 тонн в год, на хищения при клеймлении (продажа ювелирных изделий без клейма) приходится около 36.5 тонн в год [9]. Таким образом, суммарные потери золота от вывода металла в теневой оборот в России составляют около 72 – 77 тонн в год, а ежегодная добыча золота составляет порядка 200 тонн в год.

Нелегальный и полуполюгальный оборот драгоценных металлов является не только источником ощутимых финансовых потерь для государства, но и угрозой экономической безопасности страны. Поэтому вывод драгоценных металлов из нелегального оборота можно рассматривать как немалый резерв пополнения золотых запасов страны.

Литература

1. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1990 № 63-ФЗ (ред. от 19.12.2016 г.)
2. Федеральный закон «О драгоценных металлах и драгоценных камнях» (с изменениями на 3 июля 2016 года).
3. Батурин К.Е. О декриминализации незаконного оборота драгоценных металлов, природных драгоценных камней или жемчуга // Закон и прав, №6, 2015
4. Дышев С. Золотушники // Сайт газеты «Совершенно секретно» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.sovsekretno.ru/articles/id/474>
5. Завершено расследование дела о краже 41 килограмма золота из артели «Дражник» // Сайт «Новости Якутии» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://news.ykt.ru/mobile/article/49285>
6. Норникель» представил свой опыт по борьбе с незаконным оборотом металлов ведущим производителям // Сайт информационного агентства 1-Line [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://1line.info/ecomonic/item/53844-borba-s-nesakonnim-oborotom>
7. Организатор и соучастник хищения драгметаллов с завода "Норникеля" в Норильске приговорены к 8 годам лишения свободы на двоих // Сайт телекомпании ТВ-21 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.tv21.ru/news/2016/02/26/organizator-i-souchastnik-hisheniya-dragmetallov-s-zavoda-nornikelya-v-norilске-prigovoreny-k-8->
8. Официальный сайт МВД РФ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://mvd.ru/stats>
9. Сайт 585GOLD [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://lombard.zoloto585.ru/objects_pledge/precious_metals/

МЕРЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ НЕЗАКОННОМУ ОБОРОТУ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

Кузовлева Н.Ф.

nina-kuzovleva@yandex.ru, Московский технологический университет, Москва, Россия

Противодействие вовлечению драгоценных металлов в теневой оборот представляется одной из важнейших задач в борьбе с теневой экономикой как в нашей стране, так и в других государствах.

В настоящее время в мире не разработано эффективной модели противодействия незаконному обороту драгоценных металлов. В России эти меры сводятся к усилению контроля оборота драгоценных металлов: обязательное лицензирование добычи, очистки и обработки, обязательное информирование налоговых и правоохранительных органов о крупных покупках или продажах драгоценных металлов.

Вместе с тем, повсеместной практикой стали меры по противодействию вовлечения драгоценных металлов в незаконный оборот: доведение качества драгоценных металлов до стандартов, недостижимых кустарным способом, клеймение слитков и готовых изделий, информация о смене собственника крупных партий металла и т.д.

В целом, представляется целесообразным принятие комплексных мер, направленных на снижение привлекательности деятельности с драгметаллами в рамках теневой экономики.

1. Предотвращение ввода драгоценных металлов в теневой оборот: усиление контроля за легальным оборотом драгоценным металлов; предотвращение незаконной добычи и минимизации хищений на различных этапах производства и реализации; упрощение процесса легализации деятельности старателей; физических лиц, занятых переработкой лома драгоценных металлов; диверсификация экономики, предложение новых рабочих мест; усиление ответственности за незаконную добычу и переработку драгоценных металлов.

Для некоторых территорий, на которых добыча, обогащение, аффинаж и обработка драгоценных металлов являются монопрофильными производствами, существенным условием противодействия оттоку драгоценных металлов в теневой оборот, представляется диверсификация экономики, предложение альтернативных рабочих мест. Наряду с мерами ужесточения ответственности за незаконную добычу и переработку драгоценных металлов, это должно существенно снизить привлекательность теневой деятельности в данной сфере.

В настоящее время в нашей стране преступления, связанные с незаконным оборотом драгоценных металлов, рассматриваются как преступные деяния средней тяжести, максимальное наказание за них (при отсутствии отягчающих обстоятельств) может составлять до 5 лет лишения свободы. Более того, противоправные действия с драгоценными металлами на сумму менее 1,5 млн. рублей в настоящее время в качестве преступных не рассматриваются (статья 191 УК РФ).

2. Снижение ценовых порогов, формируемых выплатами НДС и других обязательных платежей между стадиями изготовления и реализации готовых изделий конечному потребителю должно выступить в качестве стимула для сохранения значительно большей части драгоценного металла в легальном обороте.

3. Ограничение произвольного ввода в легальный оборот ранее выведенных из него драгоценных металлов и доходов, полученных от их оборота в теневом секторе.

В настоящее время число противоправных действий, связанных с незаконным оборотом драгоценных металлов, постепенно сокращается. Так, в России в 2004 году было выявлено 1754 факта такой незаконной деятельности, в 2005 – 1696, в 2006 – 1571, в 2007 – 1529, в 2008 – 1400, в 2009 – 1295, в 2010 – 678 [5]. Сокращение количества зарегистрированных преступлений в этой сфере связано, предположительно, с улучшением работы системы контроля легального оборота драгоценных металлов, а также изменением с 2011 года статьи 191 УК РФ.

Теневая экономика не существует сама по себе, она функционирует и развивается совместно с легальной экономикой, имеет с нею достаточно тесные связи преимущественно паразитического характера. В таком случае, общим направлением борьбы с теневой экономикой выступает ограничение взаимосвязей между легальным и теневым секторами экономики: предотвращение отмывания денег, пресечение хищений, сокращение неконтролируемого (например, наличного) оборота денежных средств, повышение мер дисциплинарной ответственности.

Другим направлением борьбы с теневой экономической деятельностью выступает снижение привлекательности участия в теневых экономических схемах для работников, что достигается путем одновременного повышения их легальных доходов и усиления ответственности за получение нелегальных доходов. Если эти мероприятия производить не одновременно, то стимула к выходу из теневой экономической деятельности у работников не будет.

Можно выделить третье направление: формирование социальных лифтов, открывающих возможности для реабилитации лиц, ранее выпавших из легального хозяйственного процесса, что будет способствовать снижению социальной напряженности. И, наконец, четвертое направление: уменьшение чрезмерного вмешательства государства, упрощение процедур лицензирования отдельных видов деятельности, как для отдельных физических лиц, так и для предприятий, снижение налогового бремени, регулярные посткризисные налоговые амнистии. Все это будет способствовать снижению привлекательности теневой экономической деятельности, созданию возможностей возвращения к легальному способу ведения бизнеса. Крупные легальные экономические структуры, занятые в работе с драгоценными металлами, такие, как Норильский никель, считают, что эффективная борьба с теневым оборотом драгоценных металлов возможна только в формате государственно-частного партнерства[6].

Таким образом, противодействие теневому обороту драгоценных металлов требует комплексного решения. Основным способом борьбы с теневой экономической деятельностью в данной сфере является снижение привлекательности ее ведения незаконными методами. Это может быть достигнуто только одновременным ужесточением наказания за правонарушения и упрощением легальных процедур доступа на рынок и работы на нем. Необходимо отметить, что значительная часть теневого оборота драгоценных металлов имеет ярко выраженную географическую компоненту, поскольку привязана к местам добычи, обогащения и аффинажа. Поэтому меры по пресечению незаконного оборота драгоценных металлов также должны иметь географическую привязку, например, в форме региональных законодательных актов, регулирующих надзор за их добычей и обработкой, адресной поддержки диверсификации экономики добывающих территорий.

Литература

1. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 03.07.2016 (действует с 1.10.2016 г.)
2. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1990 № 63-ФЗ (ред.от 19.12.2016 г.)
3. Бекряшев А.К., Белозеров И.П. Теневая экономика и экономическая преступность [электронный учебник] <http://newasp.omskreg.ru/bekryash/>;<http://www.libertarium.ru/libertarium/way>
4. Официальный сайт МВД РФ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://mvd.ru/stats>
5. Сайт inZoloto [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://inzoloto.ru/investicii-v-zoloto/mirovoj-rynok-zolota> (17)
6. Филатов Е.В., Шапкин Д.С. Драгоценные металлы: путь от месторождения до потребителя // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2011. №15 С.39-45.(19)

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ РЫНКА И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Курбанов Н.Х., Каландаров А.Б.

nurali.k@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

В настоящее время наиболее актуальным вопросом являются проблемы управления деятельностью горно-металлургических предприятий, так как наибольшую часть экономики государства составляет добывающая промышленность. Рассмотрим в данной статье актуальные проблемы, на которые необходимо обратить пристальное внимание.

Отметим, что отсутствие постоянства на международных финансовых рынках, и значительность горно-металлургических предприятий для экономики в настоящее время, требуют изучения наиболее тщательных и комплексных методов к обнаружению системных проблем данной сферы на базе анализа, а именно, динамики показателей производственных, социальных, экономических, экологических, а также функционирующих целевых программ и законов.

Проанализируем не много нынешнее состояние развития промышленных предприятий в Узбекистане. На сегодняшний день Узбекистан занимает 11 место на мировом рынке по добыче природного газа, и третье место по экспортным операциям, седьмое место на мировом рынке по запасам урана и т.д.

За последнее десятилетие структура экономического развития кардинально поменялась. Объемы валового продукта по паритету покупательской способности в 2015 году составил 185,8 миллиардов рублей.

Структура валового продукта по промышленности составила 24 процента. Занятость в отрасли промышленности составила 20 процентов. Поэтому развитие промышленности в Узбекистане стоит на первом месте.

Существуют основные проблемы управления деятельностью горно-металлургических предприятий. Главные причины, которые влияют на исходную проблему такие, как:

Причины понижения спроса и снижение стоимости на международных рынках с ориентацией на экспортный сбыт, не позволяет добиться установленных финансовых показателей;

Малая степень интеграции горно-металлургических компаний в производственную цепочку продукции с возвышенной добавленной стоимостью внутри регионов, областей, а именно цепочку «горнорудные компании => металлургические компании => машиностроительные организации»;

Небольшая скорость модернизации имеющегося оборудования, небольшое количество обновлении основных производственных фондов и значительный износ оборудования;

Понижение сырьевой базы горно-металлургической отрасли из-за причин физическое истощение разведанных запасов, отставания планов горнорудных предприятий по вводу новейших мощностей по производству и добыче полезных ископаемых; увеличение трудоемкости и затрат на добычу полезных ископаемых.

Также горно-металлургическая промышленность не ограничивается технико-экономическими проблемами, существуют проблемы общественной системы.

Постепенно происходит уменьшение общего количества сотрудников, рабочих занятых в горно-металлургической промышленности и небольшая степень оплаты труда по сравнению с иными отраслями.

Даная тенденция возникает по причинам развития технологий по автоматизации производственной деятельности, низкой производительности труда и подавление роста расходов на продукцию за счет ограниченности фонда заработной платы.

Следующие проблемы, которые стоят на первом месте – проблемы экологического характера.

Суть данных проблем состоит в высокой нагрузке горно-металлургических компаний на экологию по причинам сложности переработки наибольших объемов газообразных загрязняющих веществ, отсутствием технологий переработывания техногенных отвалов, продолжающие накапливаться в итоге применения имеющихся технологий.

Также возникают проблемы в управлении деятельностью горно-металлургических предприятий, а именно:

Необходимо обратить внимание на расширение применения стратегического управления:

внедрять новые методические и методологические подходы к организации производства горно-металлургических предприятий, с применением принципов стратегии и комплексности, которая разрешит увеличить результативность целевых комплексных программ, обеспечить высокое качество производительности труда,

обратить внимание на реализацию и контроль управленческих решений.

Таким образом, современные проблемы управления деятельностью горно-металлургических предприятий в условиях рынка обусловлены выявлением системных проблем, которые, в свою очередь, разрешают выразить общие пути их решения, особо стоит отметить, что данные проблемы должны решаться на государственном уровне.

Для решения вышерассмотренных проблем необходимо обратить внимание на проведение информационных компаний и образование Интернет ресурсов с детальным порядком приобретения государственной поддержки.

Вторым способом решения проблем является повышения финансирования мероприятий по добыче полезных ископаемых, по производству продукции, которые заложены в программу формирования промышленности и науки, при этом учитывая применение к организациям мер по увеличению качества производимой продукции и увеличению энергосберегающей результативности (внесение модификаций в существующие Постановления Правительства).

Третьим способом решения данных проблем является повышение кооперации между компаниями горно-металлургической отрасли, машиностроительной и иных отраслей экономики.

Эффективность от данных мероприятий огромная, так как происходит сдерживание цен на энергетические ресурсы в себестоимости произведенной продукции горно-металлургических организаций.

Формируется организация дополнительного спроса на произведенную продукцию компаний горно-металлургической отрасли.

Существенно происходит повышение рентабельности производственной деятельности, а также повышение физических объемов производств.

Таким образом, выдвинутые пути решения вышеперечисленных проблем горно-металлургического комплекса являются эффективными и имеют место быть.

Литература

1. Даниал Ахметов «Проблемы горно-металлургических предприятий решаем в рамках антикризисных мер», публикация 2015 г.

2. Иванов, С.В. Управление проектированием горно-металлургических предприятий: бережливый подход [Текст] /С.В. Иванов// «Сертификация» – М. – 2012. -№2. – С.29-32. – 0,53 п.л.

3. Ржевский В. В. Открытые горные работы. Производственные процессы. Учебник; Ленанд – Москва, 2015. – 512 с.

4. Покрепин Б. В. Разработка нефтяных и газовых месторождений; Феникс – Москва, 2015. – 320 с.

СОСТОЯНИЕ И ПРИОРИТЕТЫ РАЗВИТИЯ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ ИНВЕСТИЦИЙ В СФЕРЕ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА

Курбанов Н.Х.

Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

*В мировом масштабе выживет та страна,
которая будет в точности знать свои ресурсы,
сумеет направить на их использование
народные духовные силы.
В.И. Вернадский*

Состояние и приоритеты развития привлечения иностранных инвестиций в сфере минерально-сырьевого комплекса

Необходимость долгосрочного обеспечения устойчивого развития экономики Таджикистана сырьевыми и валютно-финансовыми ресурсами предъявляет дополнительные требования к перспективному развитию минерально-сырьевого комплекса как в части выявления и обоснования основных факторов, определяющих это развитие, так и в плане выхода на новые районы добычи минерально-сырьевых ресурсов. Таджикистан, 93% территории которого составляют горы, располагает достаточным количеством ресурсов для обеспечения устойчивого развития экономики.

Анализ основных факторов, определяющих перспективы развития минерально-сырьевого комплекса Таджикистана в современных условиях, позволили прийти к выводу, что минерально-сырьевой комплекс Таджикистана стоит на пороге серьезных перемен, и можно рассчитывать на дальнейшее его поступательное развитие. Однако уже в ближайшей перспективе развитие МСК будет определяться решением таких основных проблем, как совершенствование недропользования и расширение ресурсной базы отрасли; структура комплекса и демонополизация внутреннего сырьевого рынка; рост инвестиций и реализация новых проектов.

Изучение состояния и проблем минерально-сырьевого комплекса Таджикистана в современных условиях свидетельствует, что комплекс характеризуется все менее и менее благоприятными условиями для своего поступательного развития. Прежде всего, это резкое ухудшение состояния сырьевой базы отрасли как в количественном (долговременное устойчивое превышение уровня добычи над воспроизводством запасов), так и в качественном (рост доли трудно извлекаемых запасов) отношениях. Другая причина – падение инвестиций на воспроизводство минерально-сырьевой базы в целом.

В соответствии с данными статистики в 2007 – 2015 гг. в сферу недропользования привлечено 765,4 млн долларов США иностранных инвестиций, из которых 700,3 млн долларов США составляют прямые инвестиции и 65,1 млн долларов США другие виды инвестиции.

Нужно отметить, что поступление иностранных инвестиций в сферу недропользования в 2015 году составил 165,8 млн долларов США, что на 23,5 млн долларов США меньше аналогичного периода прошлого года.

Таблица 1

Поступление иностранных инвестиций в сферу недропользования Таджикистана
млн. долларов США

Период	Прямые инвестиции	Другие виды инвестиции	Всего
2007	15	-	15
2008	24,8	21,2	46
2009	5,9	0,9	6,8

2010	52,9	22,6	75,5
2011	24,1	15,1	39,2
2012	102,4	3	105,4
2013	120,1	2,3	122,4
2014	189,3	-	189,3
2015	165,8	-	165,8
Итого	700,3	65,1	765,5

Актуальность привлечения иностранных инвестиций определяется тем, что стратегия средне- и долгосрочного развития минерально-сырьевого комплекса (МСК) Таджикистана – важнейшей составляющей части экономики – сдерживается нерешенностью целого ряда проблем, которые уже в ближайшие годы могут стать серьезной угрозой социально-экономическому развитию республики. В числе этих проблем:

- дефицит инвестиционных ресурсов;
- ухудшение состояния минерально-сырьевой базы;
- несовершенство системы государственного регулирования и управления деятельностью компаний сырьевого сектора;
- старение основных производственных фондов;
- низкая эффективность разработки минерально-сырьевых ресурсов;
- структурные диспропорции в комплексе и высокая монополизация сырьевого рынка;
- отсутствие крупных проектов.

За годы суверенитета и независимости в Таджикистане проведены серьезные структурные преобразования, которые позволили обеспечить определенную стабильность и устойчивость в развитии не только самого комплекса, но и целого ряда сопряженных отраслей промышленности, а также социальную стабильность в обществе. Однако отпечаток переходного периода, связанного с внутритаджикским конфликтом, существенно повлияло на привлечение иностранных инвестиций в отрасли.

Выделяется две группы причин негативных тенденций в развитии МСК Таджикистана на современном этапе:

- объективные: неблагоприятное географическое расположение ряда основных месторождений минерально-сырьевых ресурсов, сложные горно-геологические условия их залегания и т.п. В результате – высокие издержки их освоения;
- субъективные, заключающиеся в отсутствии эффективного государственного участия в регулировании и управлении собственностью, в формировании инвестиционного климата, в регулировании процессов недрользования в целом. Отсюда следует вывод: МСК – важнейшая бюджетобразующая отрасль – находится в неустойчивом состоянии, во многом базирующемся на действии конъюнктурных, а не долговременных факторах, которое может нарушить как гарантированные поставки сырьевых ресурсов, так и стабильные поступления средств в бюджет Таджикистана, что угрожает экономической безопасности страны.

Можно выделить основные направления, по которым необходимо искать решение этих проблем: дальнейшее совершенствование правил недропользования; упорядочение межкорпоративных отношений; активизация диалога между компаниями; повышение конкурентоспособности минерально-сырьевого сектора экономики; формирование более совершенной налоговой системы.

КОНЦЕССИЯ КАК ФОРМА ПРИВЛЕЧЕНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ В РАЗРАБОТКУ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Леонидова Ю.А. (Научный руководитель Назарова З.М.)

yuliya-leonidova@ya.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Особое значение для минерально-сырьевого комплекса имеет государственно-частное партнерство (ГЧП), способствующее более тесному сотрудничеству государства и частного сектора. Государство в проектах ГЧП участвует правомочиями собственника, предоставляет частному сектору налоговые и иные льготы, гарантии, берет на себя инфраструктурное обеспечение финансово емких проектов, а также перераспределяет ресурсы с производственных на социальные цели. Частный сектор вкладывает финансовые ресурсы, эффективное управление, способность к новаторству и т.д. Участие бизнеса в ГЧП позволяет государству уйти от непосредственного руководства хозяйственной сферой, оставляя за собой контроль деятельности по проекту [4].

Несмотря на частое упоминание ГЧП в СМИ и правовых документах, так и не сложилось четкого понимания данного термина. Мы присоединяемся к определению, данному В.Г. Варнавским: «ГЧП – это институциональный и организационный альянс между государством и бизнесом в целях реализации национальных и международных, масштабных и локальных, но всегда общественно значимых проектов в широком спектре сфер деятельности: от развития стратегически важных отраслей промышленности и научно-исследовательских конструкторских работ (НИОКР) до обеспечения общественных услуг» [2]. С одной стороны, ГЧП является формой взаимодействия государства и бизнеса, предполагающей наличие конкретных механизмов взаимодействия, с другой – принципом такого взаимодействия, содержащим согласование и учет взаимных интересов, систему уступок и преференций, дающих возможность достижения индивидуальных целей участников партнерства [4].

Государство и бизнес могут взаимодействовать в различных формах. В процессе изучения ГЧП, были выявлены следующие основные формы: контракты, арендные отношения, соглашения о разделе продукции, создание особых экономических зон, технопарки, концессии.

По нашему мнению, наиболее интересной формой для минерально-сырьевого комплекса является концессия. Концессия – это система отношений между концедентом (в лице государства) и концессионером (частным юридическим или физическим лицом), которая возникает в результате предоставления концедентом прав пользования государственной собственностью концессионеру, на определенный договором срок и за определенную плату [2].

Ряд ученых не относят концессии к формам ГЧП, так как уровень риска в этих формах различен: на государство, в случае применения концессионных механизмов, переносится гораздо меньше рисков, чем в случае ГЧП [7], но в большинстве российской и зарубежной литературы [2, 3, 5, 8] концессия упоминается как одна из форм государственно-частного партнерства. Мы придерживаемся второй точки зрения, так как концессии обладают характерными признаками ГЧП:

Предметом и концессий и ГЧП является государственная или муниципальная собственность;

Как и концессионные соглашения, так и соглашения о ГЧП по своей сути являются сделкой, содержащей в себе элементы договорных отношений, которые подкреплены контрактными обязательствами;

Перед ГЧП и концессией ставится схожая задача – предоставление благ для населения, реализация общественно значимых проектов;

Соглашением о ГЧП и концессионным соглашением предусмотрена плата, вносимая частным партнером (концессионером) публичному партнеру (концеденту).

Ссылаясь на сложившуюся практику, выделяют две основные концессионные формы: недропользование и инфраструктуру [6]. Применение концессионных механизмов не только в недропользовании, но и в инфраструктуре чрезвычайно важно для минерально-сырьевого комплекса, так как многие месторождения полезных ископаемых находятся в труднодоступных районах с отсутствующей социальной, транспортной и производственной инфраструктурой.

Одними из первых концессионных соглашений были проекты, связанные с недропользованием. Первая концессия в нефтяной отрасли появилась в 1901 г. в Персии [6]. Сегодня, концессионные механизмы в сфере недропользования, используются во многих странах, таких как: США, Франция, Великобритания, Казахстан, Аргентина, Египет, Мексика, ОАЭ, Норвегия, Нидерланды, Швеция, Италия и других [1]. За рубежом, концессия – это наиболее распространенная форма ГЧП при осуществлении крупных, капиталоемких проектов.

Концессии в нашей стране широко использовались в период НЭПа в обрабатывающей и добывающей промышленности [1]. Однако современные реалии концессионных соглашений в области недропользования имеют мало общего со своими предшественниками. После Второй мировой войны, концессионное законодательство претерпело существенные изменения. Баланс интересов концедента и концессионера был восстановлен за счет резкого сокращения прав последнего. В настоящее время ставки платежей с добычи и дохода зачастую устанавливаются по скользящей шкале в зависимости от условий разработки, прогрессируя с ростом добычи или цен на нефть, в отличие от фиксированных ставок, действующих на начальных этапах применения концессий.

Концессионное соглашение, касающееся недропользования, позволяют концессионеру использовать определенный участок недр в обмен на концессионную плату, то есть после выработки месторождения концеденту ничего не остается.

Поэтому важным шагом в развитии концессионных отношений в сфере недропользования является усиление государственного управления, направленное на воспроизводство минерально-сырьевых ресурсов, переработку минерального сырья на территории России для реализации не сырья, а более дорогих конечных продуктов (получение добавленной стоимости).

Литература

1. Аналитический вестник. Выпуск 9. Концессии: зарубежный опыт законодательного регулирования. 2004
2. Варнавский В.Г. Государственно-частное партнерство в России: проблемы становления // Отечественные записки. 2012.
3. Игнатюк Н.А. Государственно-частное партнерство: учебник. М.: Юстицинформ, 2012.
4. Ломовцева О.А., Мордвинцев А.И. Использование механизмов государственно-частного партнерства в региональном развитии. Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: История. Политология. №1. 2009.
5. Матаев Т.М. Формы государственно-частного партнерства при реализации инфраструктурных проектов // Государственно-частное партнерство. 2015. Том 1. № 1. с. 9-18.
6. Степанова Н.Г. Мировой опыт реализации концессионного механизма / Н.Г. Степанова // Экономический журнал. – 2012. №27.
7. Холодная Н.Д. Государственно-частное партнерство – новый тип отношений в российской экономике / Н.Д. Холодная // Вопросы государственного и муниципального управления. – 2009. № 2. С. 47.
8. Шарингер Л. Новая модель инвестиционного партнерства государства и частного сектора // Мир перемен. 2004. № 2. С. 13.

ВОСПРОИЗВОДСТВО ЗАПАСОВ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ И СТИМУЛИРОВАНИЕ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

Лютягин Д.В.

l-d-v@list.ru, Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Вопросы воспроизводства минерально-сырьевой базы (МСБ) очень остро стоят перед государством и компаниями, эксплуатирующими недра РФ, т.к. в современных условиях и реалиях развития экономики России это залог и основа стабильности пополнения бюджета государства и развития многих отраслей народного хозяйства. Без расширенного воспроизводства МСБ будет угасать интерес инвесторов и недропользователей к вложениям в геологоразведочный и добычный сектора экономики и тем самым по цепочке снижать загрузку и финансовые результаты отраслей, которые обсуживали добычу (металлургические, машиностроительные, транспортные и другие предприятия). Согласно проекту стратегии развития МСБ [1] стратегической целью государственного управления в сфере воспроизводства МСБ России является устойчивое обеспечение отечественной экономики минеральным сырьем в связке с решением общественно значимых геополитических и социальных задач.

Особую роль в экономике России исторически и по сей день играет топливно-энергетический сектор в виде таких полезных ископаемых как нефть, газ и уголь. Согласно докладу [2] министра энергетики РФ А.В. Новака, доля ТЭК в ВВП России составляет более 25%, в экспорте продукции – 57%, в доходах федерального бюджета 36%. Соответственно, обеспеченность ТЭК России МСБ является приоритетной задачей государства и компаний, работающих в секторе. В соответствии с проектом Энергетической стратегии Российской Федерации [1] ежегодная добыча нефти с газовым конденсатом должна поддерживаться на уровне 525 млн т (без конденсата – порядка 500 млн т) с возможностью ее увеличения в случае благоприятной конъюнктуры. Согласно стратегии развития ТЭК России, добыча нефти и газового конденсата до 2030 г. должна находиться в диапазоне 525-545 млн т, добыча газа должна вырасти до 885 млрд куб. м (рост на 38%), добыч угля должна вырасти до 445 млн т (рост на 15%).

Энергетическая стратегия [1] обозначает, что для поддержания добычи углеводородного сырья на указанном уровне в долгосрочной перспективе необходимо решение следующих задач:

- Во-первых, вовлечение в оборот ранее открытых, разведанных, но не разрабатываемых месторождений и залежей с трудно извлекаемых запасов нефти, связанными с баженовской свитой, доманиковым горизонтом.
- Во-вторых, изучение и вовлечение в оборот глубоких нефтеносных горизонтов, мелких и истощенных месторождений в старых добычных регионах.
- Третьим стратегическим направлением развития МСБ нефти является геологическое изучение и поэтапное освоение новых перспективных районов добычи, расположенных в пределах Тимано-Печорской, Западно-Сибирской, Волго-Уральской, Прикаспийской, Лено-Тунгусской, Енисей-Анабарской провинций, а также на Арктическом и Дальневосточном шельфах РФ.

Актуальность и важность данного направления работы по воспроизводству МСБ на лицо. А что мы имеем по текущей ситуации? Сейчас подводятся первые итоги 2016 г. и первые данные показывают, что в России ожидается снижение темпов и объемов геологических работ (ГРР) на 10% относительно показателя 2015 г., и это показатель, исчисляемый в рублях, в иностранной валюте, данные еще более печальней, а именно в иностранной валюте котируются основные услуги на сервисном рынке, т.к. много иностранных поставщиков и технологических решений.

Соответствующая тенденция снижения объемов финансирования прослеживается уже три года (с 2014 г.). Так согласно данным министерства природных ресурсов Российской Федерации [3] финансирование геологоразведочных работ 2013 г. составляло 340 млрд руб. (или 10,9 млрд долл.), по итогам 2016 г. прогнозируется объем финансирования в размере 295-300 млрд руб. (или 4,4 млрд долл.). То есть за три года снижение финансирования в рублях составило 13%, в долларах – 60%. При этом основной объем снижения в рублях пришелся на финансирование со стороны государства. Из 300 млрд руб. подавляющая часть средств – 90% была направлена на воспроизводство сырьевой базы углеводородного сырья, и 10% – на воспроизводство МСБ твердых полезных ископаемых [6].

Результаты снижения объемов финансирования себя не заставят долго ждать, и в скором времени мы можем столкнуться с не восполнением запасов объемам добычи. Сейчас, с учетом специфики геологоразведочных работ (длительность циклов работ) не ощущается сложностей в воспроизводстве МСБ углеводородного сырья. Так, согласно сообщению Министерства природных ресурсов РФ [4], в прошлом геологоразведочном сезоне было открыто 60 месторождений твердых полезных ископаемых и 40 нефтегазовых месторождений. К крупнейшим открытиям 2016 г. относятся Нерцетинское месторождение нефти, расположенное в Ненецком автономном округе и Верхнеишерское нефтегазоконденсатное месторождение в Иркутской области. Оба участка были разведаны компанией «Роснефть». В целом же по стране прирост запасов нефти и конденсата по категориям АВС₁ составил 575 млн т, газа – 701 млрд куб. м.

Тенденция к снижению геологоразведочных работ прослеживается не только в России, так по данным консалтинговой компании IHS [5] объем геологоразведочных работ в мире упал до минимума с 1954 г, что предвещает сокращение запасов нефти и нехватки углеводородов в ближайшие 10-15 лет. В 2015 г. геологоразведочные работы позволили обнаружить 2,8 млрд барр нефти и сопутствующих веществ, при уровне добычи в 34 млрд барр. В тоже время в 2015 г средний коэффициент восполнения запасов для 7 мировых гигантов нефтегаза, составил 75%.

Расходы на исследование и оценку новых месторождений в мире, по данным Wood Mackenzie, сократились с 95 млрд долл. в 2014 г до 41 млрд долл. в 2016 г. Основная причина – это снижение цен на нефть и газ более чем на 50% за последние два года.

Но какая бы не была текущая конъюнктура на рынке сырья, необходимо формировать условия для стимулирования геологоразведочных работ в России, с тем, чтобы эффективно воспроизводить МСБ и оставаться надежным поставщиком ресурсов, а при росте цен на углеводороды получать сверхдоход, который бы стимулировал развитие экономики России.

Соответственно, в качестве предложений по стимулированию ГРП сейчас видится:

- Налоговое стимулирование (как например вычеты расходов на геологоразведку из НДС) ВИНК к расширенной геологоразведки по новым перспективным участкам (поисковым). При чем на всех этапах. Первый шаг в виде рассрочки разового платежа за пользование недрами сделан.
- Формирование программы по региональному этапу ГРП, выполнение которого правильно совмещать силами Росгеологии, независимых геологоразведочных компаний, ВИНК в формате частно-государственного партнерства.
- Финансирование ГРП за счет повышения среднего стартового платежа за пользование недрами в 3-5 раз.

Эти направления нуждаются в основательном анализе и проработке при участии широкого круга участников рынка, начиная от государственных институтов, геологоразведочных и добывающих компаний и заканчивая независимыми экспертами.

Литература

1. «Проект стратегии развития МСБ российской федерации до 2030 г.».
2. «Итоги работы ТЭК РФ в первом полугодии 2016 года».
3. «Доклад об итогах работы Минприроды РФ».
4. <http://www.catalogmineralov.ru/>; 5. <http://neftegaz.ru/>; 6. <http://www.rosnedra.gov.ru>.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ ЧЕРЕЗ МЕХАНИЗМЫ ЛИБЕРАЛИЗАЦИИ ЭКСПОРТА ГАЗ

Лютягин Д.В.

l-d-v@list.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

В последние годы интенсификация развития газовой отрасли России ставится, в том числе, в зависимость от условий доступа независимых производителей газа (НПГ) (таких как Роснефть, НОВАТЭК, ЛУКОЙЛ и пр.) к поставкам товарной продукции на внешние рынки. Так согласно Федеральному закону от 18 июля 2006 г. N 117-ФЗ «Об экспорте газа» [1], исключительным правом на экспорт газа в газообразном состоянии обладают организации – собственники единой системы газоснабжения (ГТС).

Соответственно, выход российских НПГ на внешние рынки закрыт или очень сильно затруднен, т.к. под условия действия закона подпадает только ПАО «Газпром», который и является собственником и оператором ГТС. При том, что в 2013 г. президент России подписал указ о либерализации экспорта СПГ, механизм пока работает слабо и не дает возможности для НПГ существенно увеличивать добычу газа. Сейчас основные независимые игроки рынка газа в России вынуждены быть ограниченными только внутренним рынком, на котором правила поставки трубопроводного газа также являются дискриминационными, т.к. доступ к ГТС России предоставляет тот же ПАО «Газпром» по остаточному принципу (по наличию свободной мощности после заполнения трубы своим газом).

Но даже в таких условиях, НПГ умудряются демонстрировать положительную динамику в добыче и развитию новых регионов газодобычи (геологическое изучение, обустройство месторождений и создание транспортной инфраструктуры). Так согласно оперативной сводке ФГБУ «ЦДУ ТЭК» [2] объем добычи газа в РФ в 2016 г. вырос на 0,7% по сравнению с аналогичным показателем 2015 г. и составил 640 млрд куб. м. Из них на долю ПАО «Газпром» пришлось 419 млрд куб. м (экспорт – 179, 3 млрд куб. м), на долю двух основных НПГ (НОАТЭК и Роснефть) пришлось 133 млрд куб. м, т.е. 31% от объема добычи ПАО «Газпром».

Напомним, что ВИНК и НПГ в России начали активно наращивать добычу с 2009 г., когда они разработали свои стратегии развития и смогли уйти на прямые контракты со своими потребителями внутри России. Так, согласно данным ПАО «Газпром» [3], добыча газовой монополии до 2009 г. держалась выше 550 млрд куб. м, а после либерализации внутреннего рынка газа и давления ФАС и ряда министерств по недискриминационному доступу НПГ в ГТС, добыча Газпрома снизилась на уровень 420-440 млрд куб. м. (снижение в среднем на 20%). Ранее Газпром всячески препятствовал выходу НПГ в его ГТС и заключению контрактов с основными потребителями (электроэнергетика, металлургия и пр.). Схема работы строилась через сдачу («продажу») независимыми производителями добытого газа в единую ГТС и Газпром далее уже продавал этот газ или внутренним потребителям, или направлял эти объемы на экспорт, но уже по рыночным ценам. Разница между учетной ценой сдачи газа в ГТС и продажей на внутреннем рынке достигала несколько раз, в сравнении с внешним рынком десятки раз. Соответственно такая схема работы нивелировала всякий интерес независимых производителей к какой-либо активности и развитию своих газовых направлений бизнеса, а тем самым сдерживала и развитие конкуренции, рост инвестиций в газовые разведочный и добычный сектора экономики, тормозила повышение конкурентоспособности различных газопотребляющих отраслей экономики, т.к. они работали с монополистом на этом рынке.

Сейчас ситуация на внутреннем рынке уже выглядит более-менее здоровой, т.к. НПГ могут напрямую заключать контракты на поставку газа с основными потребителями конкурируя между собой и с Газпромом. Так внутренние цены независимых производителей держатся сейчас на уровне 3 100-3 200 руб. за тыс. куб. м. газа, а цена Газпрома составляет 3 600 руб. И за последние 6 лет, имея возможность ставить более конкурентные цены независимые производители смогли серьезно нарастить добычу газа – рост более 100 млрд куб. м. Но те-

кущее развитие экономики России и состояние основных потребителей газа не позволяют такими же темпами развивать добычу и увеличивать поставки газа. Согласно статистике за 2016 г. многие независимые производители показали или отрицательную динамику добычи газа или остались на уровне прошлого года. Для дальнейшего развития независимых производителей необходимы новые рынки сбыта, и тут мы сталкиваемся с основным барьером на пути движения газа – с монополией ПАО «Газпром» на экспорт «голубого» топлива.

С одной стороны, Газпром приводит объективные факторы для сохранения монополии – это и энергобезопасность основных потребителей, и необходимость развития ГТС России, что лежит на плечах только Газпрома, и то, что концерн является одним из основных «хребтов» российской экономики и ключевым источником экспортных доходов, это и риски по ценовой политике в основных регионах сбыта Газпрома. В отношении последнего, по мнению зампреда правления Газпрома Валерий Голубев [4], следствием самостоятельного выхода НПП на европейский рынок станет вытеснение премиальных объемов газа Газпрома или снижение контрактных цен до уровня цены продажи независимых производителей газа (спотовый рынок газа) и изменение других условий по требованиям контрагентов по всему портфелю контрактов Газпрома.

Но в тоже время даже при всех возможных льготах Газпром все равно затягивает процесс ввода в строй новых месторождений и продолжает терять свою долю в поставках газа в мире. Перспективы падения добычи Газпрома только нарастают. В этих условиях действительно рациональным решением может быть взятие курса на облегчение работы независимым производителям газа и их доступ к внешним рынкам.

И самым главным аргументом за либерализацию экспорта российского газа должна являться статистика потребления и добычи газа в мире и в основных регионах поставки Газпрома. Согласно данным BP Statistical Review [5] за последние 10 лет потребление газа в мире выросло на 25% или на 700 млрд куб. м, рост в основном был обеспечен за счет роста потребления азиатскими странами (Китай, Япония, Индия), США, Ближним Востоком. Европейский рынок сохранил свое потребление газа неизменным, в тоже время собственное производство газа в Европе снизилось на 20% или на 60 млрд куб. м. При этом Газпром как поставлял на европейский рынок 145-160 млрд куб. м. газа в этот период так и поставляет. В азиатский регион Газпром с трубопроводным газом только собирается выходить (уже более 10 лет), а LNG замерла на 10 млн тонн в год (проект Сахалин-2). Соответственно, доля экспортного российского газа в потреблении мира за 10 лет снизилась на 1 п.п. до 4,6%, т.е. Россия недопоставила на внешний рынок где-то 40-50 млрд куб. м. газа. Этот объем могли между собой разделить Газпром и независимые производители, но этого не произошло из-за политики и протекционизма Газпрома.

По прогнозу самого Газпрома [3] к 2035 г. мировое потребление газа вырастет до 5,2 трл. куб. м или на 33% от сегодняшнего уровня за счет роста потребления в азиатском регионе и сохранения потребления в Европе. С тем, чтобы этот рост потребления не пропустить уже сейчас, по таким новым рынкам как Китай, Индия и старым как Япония, необходимо на уровне правительства сформировать недискриминационную и сбалансированную стратегию по проникновению наших компаний включая Газпром и независимых производителей на эти рынки, либерализуя экспорт по этому направлению и формируя единые подходы к ценообразованию на наш газ в зарубежном направлении. Это в свою очередь даст новый импульс к развитию газовой индустрии в России.

Литература

1. Федеральный закон №117-ФЗ «Об экспорте газа»;
2. <https://www.bfm.ru/news/343039>;
3. <http://www.gazprom.ru/>;
4. <http://www.vedomosti.ru/business/news/2016/10/10/660251-gazprome-liberalizatsii-eksporta>;
5. <http://www.bp.com/>;
6. <https://www.rosneft.ru/>;
7. <http://www.energystate.ru/>; 8. <http://www.novatek.ru/>.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Маджидов Б.С. (Научный руководитель Курбанов Н.Х.)
Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

В ближайшей перспективе расширенное вовлечение в производственный оборот минерально-сырьевых ресурсов (МСР) как фактора роста производства и экономики страны позволило бы в значительной степени улучшить производственные и экономические показатели геологоразведочных и добывающих работ, способствовало бы увеличению разработок и расширению поиска месторождений МСР и, в конечном счете, решению ряда экономических проблем страны. Наряду с энергетической, аграрной и текстильной отраслями промышленности развитие добычи полезных ископаемых является одним из перспективных и приоритетных направлений развития промышленности страны. В настоящее же время использование МСР как одного из факторов обеспечения расширенного воспроизводства ВВП находится лишь на стадии основания и внедрения. Для решения первоочередных задач и активного вовлечения в процесс расширенного воспроизводства МСР требуется решение ряда экономических проблем, в том числе и теоретического характера. Однако в данной сфере науки и практики образовалась существенная диспропорция между уровнями развития геологических и технических наук и тех отраслей экономической науки, которые изучают различные аспекты использования минерально-сырьевой базы как важнейшего фактора индустриализации страны и экономического роста. В известной мере – это следствие имеющегося существенного отставания в области конкретных экономических исследований в сфере данной подотрасли.

Остаются недостаточно изученными разные природно-экономические и природно-технические условия эксплуатации месторождений и обусловленные ими проблемы исчисления и изъятия природной ренты в виде платежей за недропользования (роялти и бонусы).

К экономическим проблемам также можно отнести: отставание ГРР в системе воспроизводства МСБ при многолетнем дефиците госбюджетного финансирования; устаревшую методику определения эффективности ГРР; установление высоких рентных платежей за недропользования и др.

СТК ООО «Апрелевка», создано совместно с Компанией «ГАЛФ Интернейшнл Лтд» Канада в 1996 г. Сырьевой базой предприятия являются месторождения Апрелевка, Кызыл-Чеку, Бургунда, другие мелкие месторождения, обрабатываемые открытым способом, и Иккижелон с подземным способом добычи. При их переделе получают золото-серебряный сплав. Средняя производительность предприятия – 180 тыс. тонн руды в год. Основная продукция – золотосеребряный сплав «Доре», который в последующем перерабатывается на заводе «Востокредмет» до химически чистого золота самой высшей пробы (999,9) и серебра пробы 999,5.

Компания СТК ООО «Апрелевка», за последние годы добилась заметных экономических и производственных успехов но, однако темпы развития предприятия нас не удовлетворяют, резервы по использованию ресурсов огромные.

Для обеспечения стабильного пополнения государственного резерва, удовлетворения потребности внутреннего рынка в золоте, повышения социально-экономического уровня развития золотодобывающих предприятий и создания долгосрочной стабильной производственной базы добычи золота в регионе необходима соответствующая программа производства золота. Стратегия золотодобывающей отрасли промышленности базируется на ускоренном освоении наиболее перспективных золоторудных месторождений и ликвидации сложившейся диспропорции между структурой сырьевой базы и структурой добычи.

Таким образом, в целях создания долгосрочной производственной базы золотодобывающей отрасли промышленности, а также для обеспечения структурного развития рудной добычи региона необходимо обоснованное регулирование освоения и использования

МСБ золота. Поэтому разработка механизма поэтапного формирования и экономического обоснования программ развития комплексов золотодобывающей промышленности является актуальной задачей, обеспечивающей, в конечном счете, достижение стратегических целей развития отрасли, а также стабильное социально-экономическое развитие золотодобывающего региона.

На современном этапе основным направлением развития золотодобывающей промышленности РТ, зафиксированным на уровне государственной программы, является ускоренное освоение наиболее эффективных золоторудных месторождений. Важнейшей задачей управления реализацией указанной программы является определение приоритетности текущего развития проектов освоения коренных месторождений золота в республике.

Литература

1. Чан Т.Х., Егорова М.С. Минерально-сырьевая база России. Влияние минерально-сырьевого комплекса на экономику страны // Молодой ученый. – 2015. – №11.4. – С. 226-229.

2. Катаев А.Х. Инвестиционная привлекательность расширения масштабов освоения минерально-сырьевых ресурсов Республики Таджикистан. //Вести РТСУ. –Душанбе, 2012 г.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНДИЦИОННЫХ ТРЕБОВАНИЙ ПРИ ОСВОЕНИИ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ РЕСУРСОВ КМА

Мининг С.С.

mining67@mail.ru, Белгородский государственный национальный исследовательский университет НИУ «БелГУ», Белгород, Россия

Выгодное географическое положение КМА, высокие перспективы освоения промышленных запасов богатых железных руд и легкообогатимых железистых кварцитов позволяют считать этот регион главной железорудной базой России, практическое значение которого будет только возрастать.

В основу расчета кондиций на рудоминеральное сырье положен критерий максимума чистого дисконтированного дохода (ЧДД). Помимо учета результатов операционной деятельности, по сути определяющих величину прибыли в динамике развития горного производства, требуется также учет инвестиционной деятельности, в частности обслуживания всякого рода заимствований. В период кризисных явлений такой подход приводит к результатам, существенно отличающимся от результатов, полученных при оптимизации потерь.

Из современных предложений по оптимизации стратегии недропользования следует особо выделить повышение значимости динамических кондиций, учитывающих изменения цен и затрат на минеральную продукцию. Это предложение тем более следует приветствовать, поскольку оно исходит из недр такой, в общем-то, консервативной организации, как ГКЗ. По мнению авторов статьи [1] «внедрение в практику горнорудного производства динамических кондиций взаимовыгодно как государству, так и недропользователю. Поэтому их правовой статус должен быть уравнен с постоянными разведочными кондициями путем их одновременного утверждения по результатам госэкспертизы материалов ТЭО кондиций» [1].

Предложения, изложенные в рассматриваемой статье, вызывают некоторые замечания.

На наш взгляд, изменение системы учета движения запасов выполнимо путем дополнения Госбаланса разделами «активных балансовых запасов». Проблема своевременных согласований принимаемых решений также может быть разрешена за счет более оперативной деятельности контролирующих служб МПР.

Главным недостатком предложений [1], по нашему мнению, является принятие в качестве константы «разумно-достаточного размера внутренней нормы доходности (ВНД), установленного в процессе государственной экспертизы материалов ТЭО постоянных разведочных кондиций месторождения» [1]. При благоприятной конъюнктуре сбыта и положительных макроэкономических условиях стремление «разубожить» добываемую рудную массу до уровня, обеспечивающего фиксированную ВНД, приведет к прирезкам заведомо убыточных участков месторождения. Наоборот, в условиях кризисных явлений попытка достичь заданного значения ВНД послужит оправданием явного хищничества.

Выход из этого один – расчет многовариантных динамических кондиций для различных затратно-ценовых условий по максимуму ЧДД.

Критерием оценки качества запасов неокисленных железистых кварцитов в составе эксплуатационных кондиций, непосредственно связанным с экономикой железорудного производства и апробированным в ГКЗ МПР РФ, может быть рекомендован коэффициент продуктивности руды, который при действующей системе ценообразования принимает вид:

$$K_{np} = \gamma\beta/10,$$

где K_{np} – коэффициент продуктивности, т.е. количество железа (кг) в концентрате, производимом из 1 т железистых кварцитов, кг / т; γ – выход концентрата, %; β – содержание железа в концентрате, %.

При этом стоимость запасов должна определяться горной рентой, технические сложности определения которой – того же порядка, что и при определении кондиций для подсчета запасов полезных ископаемых. Эти показатели взаимосвязаны, поэтому горная рента может и должна рассчитываться в составе ТЭО кондиций. В свою очередь, это будет стимулировать правильность и своевременность пересчета эксплуатационных кондиций.

Необходимо отметить, что сложившаяся к настоящему времени ситуация настоятельно диктует необходимость активного освоения богатых железных руд путем использования скважинной гидродобычи богатых железных руд.

Скважинная гидродобыча (СГД) – новое направление в технологии горных работ, поэтому возможны и новые подходы к установлению кондиций применительно к этому способу.

По сути, эксплуатационные скважины при СГД – это «черный ящик», на выходе которого объективно и надежно устанавливаются лишь глубина разработки, количество и качество добываемой руды. Поэтому целесообразно в основу разведки месторождений, предназначенных для эксплуатации СГД, положить показатель продуктивности Q , равный выходу металла в добытой рудной массе из 1 п. м. рудной части скважины

$$Q = Dc / l_p,$$

где D – количество руды, добытой из скважины, т; c – содержание железа в руде, доли единицы; l_p – длина рудного интервала скважины, м.

Рассчитывается бортовая продуктивность, обеспечивающая безубыточную эксплуатацию скважины. По данным разведки оценивается продуктивность каждой разведочной скважины, производится оконтуривание запасов по бортовой продуктивности и подсчет запасов руды, пригодных для СГД. В основе оптимизации плотности разведочной сети принимается не содержание металла и (или) физико-механические свойства руд, а продуктивность скважин.

Вместе с этим существуют некоторые трудности в реализации данного направления добычи – нахождение технологии скважинной гидродобычи в стадии промышленного совершенствования, несовершенство российской нормативно-правовой базы недропользования и, главное, отсутствие инвестиционной поддержки горнодобывающей промышленности.

Важнейшими направлениями рационального освоения железорудных ресурсов региона КМА являются, таким образом, переоценка на базе новых критериев запасов месторождений, их стоимостная оценка на базе горной ренты, а также внедрение новых передовых технологий СГД при добыче железорудного сырья.

Поддержка государством сырьевого бизнеса в виде сокращения налогового бремени, экспортных пошлин, ослабления курса рубля, укрепления вертикально интегрированных компаний за счет их слияния, повышения доли государственного капитала и пр. приводит к повышению конкурентоспособности сырьевого сектора и, в конечном итоге, к повышению стоимости запасов полезных ископаемых.

Следует также приветствовать стремление к дифференциации ставок платежей за недра, в основу которых должна быть положена горная рента. Однако ни в коем случае нельзя допускать обнуления этих ставок, так как в этом случае утрачивается последний экономический рычаг управления государственным имуществом – запасами полезных ископаемых.

В заключение следует констатировать крайнюю необходимость в официальном регламенте, определяющем оптимальную стратегию недропользования.

Литература

1. Подтуркин Ю. А., Коткин В. А. Динамические кондиции как инструмент достижения баланса интересов государства и недропользователя при разработке месторождений / «Минеральные ресурсы России. Экономика и управление». №4, 2007. – с. 54 – 57.

УПРАВЛЕНИЕ МАРКЕТИНГОМ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МСК

Назарова З.М.

nazarovazm@inbox.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Маркетинг – это не только философия, но и технология бизнеса, постоянно развивающаяся процедуры, процессы и методы рыночной деятельности предприятий в современной информационной среде. Маркетинг на предприятии представляется целостной управленческой концепцией, учитывающей взаимодействие внешней и внутренней среды, формирующих систему маркетинговых действий на предприятии, ее стратегию и тактику, а также иерархию управленческих решений. Основные принципы и методы маркетинга реализуются во всех отраслях и сферах предпринимательской деятельности с учетом особенностей его применения.

Деятельность предприятий минерально-сырьевого комплекса (МСК) является весьма специфической предпринимательской сферой, требующей адаптации теоретических основ маркетинга. Как следует из анализа литературных источников, научных исследований в области маркетинга МСК и минерального сырья проводится не достаточно. Мало уделяется внимания вопросам научно-методического обеспечения маркетинговой деятельности геологоразведочного и горного производства. Отраслевой маркетинг в нашей стране только начинает формироваться, а создание маркетинга минерального сырья осложняется тем, что МСК включает в себя предприятия как минерально-сырьевой базы – геологоразведочные, горнодобывающие, так и предприятия перерабатывающих отраслей и отраслей, обеспечивающих функционирование названных предприятий.

Минеральное сырье – основа развития энергетики, промышленности и сельского хозяйства, следовательно, проблема обеспечения минеральным сырьем и топливом была и будет оставаться важной проблемой. Минеральное сырье – товар специфический, отличающийся от других товаров. Большая часть минерального сырья относится к разряду исчерпаемых (невозобновляемых) ресурсов. Поиски, разведка и добыча полезных ископаемых связаны с природоохранными и экологическими проблемами, которые требуют значительных затрат.

Академик А.В. Сидоренко еще в 1971 г. отмечал, хотя тогда и не было такого словосочетания, как маркетинг минерального сырья, что «особенно трудно предсказать потребность в тех видах минерального сырья, потребление которых в настоящее время незначительно, или же определить, как с развитием техники вырастет потребность в новых видах минерального сырья» [3]. Другими словами, деятельность геологических организаций в настоящее время должна быть направлена не столько на удовлетворение текущих потребностей горной промышленности, сколько на обеспечение потребностей дальнейшего развития промышленности в отдаленной перспективе, чтобы у горнодобывающих и перерабатывающих предприятий не возникли проблемы со сбытом продукции.

Уже при составлении технико-экономического обоснования (ТЭО) временных и постоянных кондиций для подсчета запасов месторождений полезных ископаемых авторы должны уделять значительное внимание проблемам маркетинга минерального сырья [1,2]. В ТЭО кондиций в обязательном порядке должен быть раздел, посвященный анализу рынка минерального сырья. В этом разделе необходимо отразить прогноз спроса и предложения на товарную продукцию, включая попутные компоненты, будущего предприятия, которое будет отрабатывать рассматриваемое в ТЭО кондиций месторождение. Необходимо оценить масштаб рынка сбыта и его динамику, проанализировать спрос и предложение данного вида минерального сырья и произведенной на его основе продукции в России и за рубежом, в текущее время и на перспективу. На основе выполненного анализа авторы ТЭО кондиций должны обосновать продажную (оптовую) цену товарной продукции, используемую в ТЭО при оценке технико-экономических показателей проекта. Следует также определиться с конкретными покупателями будущей товарной продукции. Эта информация

нужна не только будущим недропользователем, но и государству, как собственнику недр – для уверенности в получении, прежде всего, экономической выгоды от разработки рассматриваемого месторождения.

Для предприятий МСК маркетинг необходим, прежде всего, для формирования оптимальной производственной программы и определения основных направлений совершенствования маркетинговой деятельности, ее перспективных направлений [4].

Особое значение для геологических и горнодобывающих предприятий имеет научно-методическая разработка таких направлений маркетинговой деятельности, как современное состояние и перспективы развития рынка минерального сырья, анализ маркетинговой среды предприятий МСК, оценка уровня конкуренции на рынке, анализ текущих действий компаний-конкурентов на рынке и прогнозирование последующих направлений развития бизнеса конкурентов, товарная политика, сегментирование и позиционирование рынка минерального сырья, ценовая политика.

И первой задачей маркетинга минерального сырья является анализ и разработка методов определения спроса на продукцию горных предприятий, которые могут быть ими применены в условиях рыночной экономики. В настоящее время отмечается факт практического отсутствия научных работ по этой проблематике.

Предприятие, решившее войти в существующий рынок минерального сырья, обязательно столкнется с проблемой прогнозирования. Инвесторов будут интересовать следующие вопросы: объем потребления минерального сырья в регионе сбыта на период производства; обеспеченность планируемого производства имеющимися запасами и необходимыми темпами воспроизводства минерально-сырьевой базы. Это направление маркетинговой деятельности также требует соответствующих научно-методических исследований.

Изначальная неравномерность распределения природных ресурсов по регионам мира, резкое сокращение их запасов из-за интенсивной отработки в ряде стран, а также постепенное исчерпание перспектив открытия новых месторождений, залегающих в благоприятных горно-геологических условиях, с одной стороны, и закономерно возрастающая потребность мирового сообщества в различных полезных ископаемых – с другой, активно способствуют росту конкуренции на рынках сырья. В связи с этим одной из основных задач маркетинга на предприятиях МСК в настоящее время является формирование конкурентных преимуществ на рынке минерального сырья.

В подобных условиях наиболее высокие шансы укрепить свои конкурентные позиции на рынках минерального сырья имеют те предприятия МСК, которые обладают наибольшей эффективностью: максимально диверсифицированным портфелем заказов, гибкостью и оперативностью в принятии решений, а также активным использованием принципов, методов и инструментария маркетинга, адаптированного под особенности отрасли. Это возможно только при использовании в деятельности предприятий МСК концепции социально – ответственного маркетинга.

Литература

1. Методические рекомендации по составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по технико-экономическому обоснованию кондиций для подсчета запасов месторождений полезных ископаемых / Протокол МПР России от 03.04.2007г. № 11-17/0044-пр.

2. Методические рекомендации по ТЭО кондиций для подсчета запасов месторождений твердых полезных ископаемых / Утв. распоряжением МПР России от 05.06.2007г. № 37-р.

3. Сидоренко А.В. Геология в 2000 году //Проблемы минерального сырья. – М.: Наука, 1975.

4. Федорин В.Ю. Маркетинг природного камня. Научно-методические разработки. – М.: 2001.

ВАРИАНТ КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА

Насыров А.А.

minining@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Важно использовать геологические ресурсы и горнодобывающую промышленность в качестве начального инструмента освоения земель Дальнего Востока.

Основная мысль – не надо гоняться за мегаместорождениями в данном регионе с целью получения сверхприбыли от продажи их сырья. Мировая экономика вполне обойдется без российских ресурсов, а денег на освоение крупных залежей нет. В данный исторический момент для России важны мелкие и средние месторождения Дальнего Востока, которые обеспечат освоение его пустующих территорий.

Возможно, Россия и не получит каких-то значительных денежных прибылей от этого, но зато получит гарантированное и устойчивое заселение и развитие данного региона. Дальний Восток, с его огромными природными богатствами, в большинстве своём должен перестать быть дотационным.

Вариант концепции развития дальневосточного региона может быть следующий:

1. Разработать специально для освоения Дальнего Востока программу ускоренной подготовки за 2 года 6 месяцев горных инженеров – специалистов по различным направлениям подготовки, окончивших техникумы, и специалистов среднего звена – на базе 9-11 классов. Одним из базовых вузов для подготовки может стать МГРИ-РГГРУ.

2. Заключать с работниками госконтракты по освоению Дальнего Востока сроком до 5 лет.

3. Предоставлять данным работникам бесплатно земельный участок размером до 1 га, временное жилье вблизи будущего места работы; предусмотреть ряд льгот.

4. Производить детальную разведку, подсчет запасов и расчеты ТЭО кондиций, в первую очередь, на месторождениях воды, угля, газа, нефти, золота, стройматериалов. Суммарные сроки подготовки месторождения к отработке не должны превышать 3 лет.

5. Подготовить за три года специалистов по разработке, осуществить строительство рудников и приступить к отработке месторождений. Создав новые рабочие места, связанные с добычей и переработкой минерального сырья, инициировать долговременные (до 25 лет) доходные налоговые выплаты региону предприятиями, закрепление местного населения. На базах разработки ресурсов необходимо создать сеть центров развития. За 25 лет такие центры – поселки городского типа с населением от 10000 чел. станут благоустроенными, связанными между собой коммуникациями и дорожной сетью. При этом, параллельно с разработкой месторождений, необходимо вести активную переориентацию свободной рабочей силы на освоение неминеральных ресурсов региона, развитие недобычных отраслей хозяйства по переработке, обработке, строительству, сборке, животноводству, рыболовству, IT-технологиям, интернет-торговле, санаторно-курортному направлению, туризму и т.д., так как именно эта категория населения должна будет продолжать развитие населенных пунктов после исчерпания минерального сырья. Высокий уровень доходов в данных отраслях, в сравнении с горной, этому способствует.

В результате реализации концепции развития в регионе должны появиться благоустроенные города и поселки городского типа с инфраструктурой и населением, способным успешно работать в рыночных условиях по любым направлениям деятельности, а не только в горно-геологическом секторе. От создания промышленных моногородов в регионе нужно отказываться – они оказались слишком уязвимы в условиях рыночной экономики. Их следует оставлять лишь в тех районах, где запасы сырья уникальны или присутствуют комплексные руды, способные обеспечить высокую конкурентоспособность. Таким образом, на первом этапе освоения, дальневосточный регион предлагается сделать «геологодобычным», фактически создав там «второй мастеровой Урал», но без центров-гигантов и, с безусловно, строгим соблюдением современных экологических требований.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ, СОЦИАЛЬНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОГЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Норкулов Д.Н. (Научный руководитель Назарова З.М.)

dimanorkulov@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

В настоящее время все больше внимание уделяется переработке техногенных месторождений и одной из главных проблем предприятий металлургического и энергетического секторов экономики России, других стран является накопление большого количества отходов производства в виде золотшлаков, пиритов, моноцитов, шеелитов и т.д.

Промышленные отходы могут представлять собой техногенные минеральное сырье и соответственно стать техногенными месторождениями полезных ископаемых. Социальные и экономические значение таких объектов определяются двумя факторами:

- необходимостью утилизации промышленных отходов и снятия негативного их воздействия на окружающую среду;
- возможностью замены дорогостоящего природного сырья более дешевым техногенным.

Комплексная переработка таких видов отходов горного и металлургического производства решит не только экологические, но и социальные, и экономические проблемы предприятий.

Экономические проблемы. 1. Постоянное удорожание сырья, извлекаемого из недр, в связи с разработкой месторождений на всё более значительных глубинах, часто с закономерным понижением содержания ценных компонент. В последние 30 лет стоимость сырья неуклонно растёт на 5-10% в год, несмотря на внедрение новой техники и даже автоматизацию некоторых производств.

2. Истощение разведанных запасов полезных ископаемых в недрах Земли. Например, при современном уровне добычи и обогащения, запасов цинка осталось на 25-30 лет, а свинца на 50-60 лет.

3. Снижение производительности труда и уменьшение темпов добычи полезных ископаемых в связи с постоянным ухудшением горно-геологических условий добычи (большие глубины, бедные руды).

Экологические проблемы. 1. Исключение из хозяйственного оборота больших площадей земель, занятых отходами производства.

2. Уничтожение или снижение качества земель из-за пылевых заносов с отвалов и хвостохранилищ.

3. Загрязнение окружающей среды (почв, поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха) тяжёлыми металлами и солями в концентрациях, нередко превышающих допустимые нормы.

Социальные проблемы.

1. Осложнение ситуации с использованием рабочей силы во многих рудных районах вследствие уменьшения объёма работ, вызванного истощением запасов полезных ископаемых.

2. Ухудшение условий труда при эксплуатации глубокозалегающих месторождений [1].

Экономическим, экологическим и ресурсным требованиям переработки отходов в наибольшей степени отвечает проектирование и строительство комбинированных заводов, на которых могут быть использованы все ресурсы техногенных месторождений.

Разработка техногенных месторождений, кроме ресурсной составляющей, напрямую затрагивает проблему экологической безопасности.

Экологические последствия от накопленных горно-промышленных отходов масштабнее, чем это декларируется в различных материалах, так или иначе касающихся рассматриваемой проблемы, и носят глобальный характер. Масштабы потерь земель, водных,

лесных, рекреационных и других ресурсов при недропользовании в целом и от неиспользованных отходов в частности ставят эти процессы в один ряд с негативными факторами, несущими угрозу безопасности страны.

Всё нижеизложенное указывает на актуальность и народно-хозяйственную важность проблемы переработки и полной утилизации отходов горнорудной, металлургической, топливно-энергетической и химической отраслей промышленности. Это позволит решить следующие проблемы, такие как:

1. Сокращение расходов на поиски новых и разведку эксплуатируемых месторождений.

2. Сохранение истощающихся минеральных ресурсов в недрах, так как запасов полезных компонент, накопившихся в отходах горно-обогатительных комбинатов, достаточно чтобы удовлетворить потребности на многие десятилетия вперёд.

3. Повышение производительности труда за счёт рентабельной переработки уже добытого сырья, являющегося, по существу, готовым полупродуктом и находящегося вблизи действующих предприятий, что особенно важно для тех из них, для которых вследствие истощения сырьевой базы оказываются незагруженными производственные мощности, и высвобождается рабочая сила.

4. Улучшение условий труда, так как техногенные месторождения расположены на поверхности Земли в отличие от всё более глубокозалегающих обычных месторождений полезных ископаемых.

5. Производство дешёвых стройматериалов (песок, щебень, гравий, цемент, абразивы, материал для отсыпки дорожного полотна, строительства плотин, дамб, и т.д.), а из шлаков – шлаковаты, шлакового литья (брусчатка, тьюбинги, плитки, бордюрный камень и т.д.), литого шлакового щебня, стеклокерамических изделий, вяжущих добавок в цемент, минеральных добавок для улучшения почв, удобрений для сельского хозяйства и др.

6. Освобождение занимаемых им земель и их рекультивацию и ликвидацию источников загрязнения окружающей среды (ОС), улучшая тем самым экологическую обстановку вокруг действующих предприятий. Это относится к тем техногенным месторождениям, освоение которых сопровождается производством стройматериалов. Если же осуществляется только добыча металлов (цветных, редких и благородных), то из-за низкого их содержания количество техногенных отходов практически не уменьшается.

Уже существующие и перспективные технологические разработки позволяют оптимистически оценивать прибыльность переработки техногенных месторождений и возможность перехода к безотходным технологиям для их полной ликвидации.

Литература

1. Воробьев В.А., Дьяченко В.В., Вильчинская О.В., Карчагина А.В. Основы природопользования: экологические, экономические и правовые аспекты. Учебные пособие/ под ред. Проф. В.В. Дьяченко. – Ростов н/Д: Феникс, 2006 г.

2. Норкулов Д.Н., Экономическое обоснование использование техногенных отходов, Доклады. Том 2, XII Международная научно-практическая конференция «НОВЫЕ ИДЕИ В НАУКАХ О ЗЕМЛЕ» МГРИ- РГГРУ им Серго Орджоникидзе, г. МОСКВА, 2015

3. Норкулов Д.Н., Экономическая целесообразность использования техногенных отходов для производства строительных материалов Доклады., VIII Международная межвузовская научно-практическая конференция «МОЛОДЫЕ – НАУКАМ О ЗЕМЛЕ» МГРИ-РГГРУ им Серго Орджоникидзе, г. МОСКВА, 2016

4. В.И. Лисов, З.М. Назарова, А.А. Маутина, В.А. Косьянов, Н.А. Корякина. Повышение эффективности деятельности геологоразведочных и горных предприятий в современных условиях: Монография/ – М.: ВНИИгеосистем, 2014.- 264 с

РОЛЬ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО СЕКТОРА В ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЯХ МЕЖДУ РОССИЕЙ И СТРАНАМИ ЮЖНОАМЕРИКАНСКОГО РЕГИОНА

Петракова С.В. (Научный руководитель Курбацкая М.В.)

psvetlav@ya.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Благодаря последовательному усилению влияния государственного сектора в экономике латиноамериканских стран, многочисленным прецедентам в виде национализации иностранных предприятий и резкому повышению активности «мультилатинас» в 2003-2013 гг., возникло существенное сужение позиций зарубежных ТНК (транс национальных компаний) в регионе [2]. Это явление подтверждают убедительные статистические данные: если в 1999 г. из 500 крупнейших бизнес-структур Латинской Америки более 50% контролировались иностранным капиталом, то уже к 2007 г. этот показатель снизился до 25%, а по данным на 2013 г. в первой сотне латиноамериканских нефинансовых компаний только 18 являлись филиалами вне региональных ТНК. «Мультилатинас» в ряде отраслей стали откровенно теснить зарубежных конкурентов, способствовать укреплению производственно-го и финансового корпуса латиноамериканской экономики. Этот передовой отряд бизнеса создавал новую геоэкономическую композицию и определял значение региона в системе мировых отношений, в том числе – с помощью приобретения крупных производственных активов не только в соседних республиках, но и в США, Канаде, европейских странах. Накопленные прямые зарубежные инвестиции латиноамериканских компаний, составлявшие в 1990 г. 52,1 млрд долл., в 2000 г. достигли 104 млрд., а в 2013 г. превысили 647 млрд. долл., то есть за два с небольшим десятилетия увеличились в 12,4 раза. Тем не менее, добывающая отрасль стала резко уступать перерабатывающей по продуктивности. Причины красноречивы: вялое развитие экономики США, долговой кризис и рецессия в Европе, стагнация экономики в Японии, неблагоприятные перемены в Китае, снижение спроса и падение цен на сырье, сокращение возможностей международного финансирования, то есть возник экономический прессинг незаинтересованных в развитии региона сторон. Так, например, экспорт марганцевой руды из Бразилии в мае 2016 г. составил 171,9 тыс. т (низкокачественной руды, менее 39% марганца), что на 35,4% выше, чем в апреле (127 тыс. т). При этом заметно выросли поставки в Китай – до 90 тыс. т против 55 тыс. т в апреле. А уже в сентябре этого года экспорт марганцевой руды из Бразилии резко упал к августу на 62,8%, до 88,4 тыс. т. Более чем на 50% по сравнению с августом снизились поставки в Аргентину (с 100,4 тыс. т до 47,7 тыс. т), не отмечалось поставок во Францию и Норвегию, зато экспорт в Китай вырос почти в два раза с 22,8 тыс. т до 40,6 тыс. т. Подобные манипуляции на сырьевом рынке региона наблюдаются и на многих других примерах [3].

После распада Советского Союза проблема самообеспечения минеральным сырьем встала перед Россией со всей очевидностью: по 21 его виду образовался почти полный (марганец, хром, стронций, ртуть, цирконий и др.), или весьма ощутимый (свинец и цинк, флюорит, барит, каолин и др.) дефицит. Вследствие чего перед РФ со всей остротой возникла дилемма: или интенсифицировать поиски собственных источников недостающих видов полезных ископаемых, или же, (учитывая намечающуюся интеграцию России в мировой рынок), ориентироваться на импорт дефицитного сырья из стран ближнего и дальнего зарубежья [1]. Казалось бы, именно отношения с латиноамериканскими странами могли бы помочь в этом. Однако, проанализировав современную ситуацию по торгово-экономическим отношениям России, можно убедиться, что для решения такой проблемы мы ориентируемся скорее на страны ближнего зарубежья (Казахстан, Украина). Что касается экономических отношений с латиноамериканским регионом, то здесь вырисовывается характерная картина. Так, при экспорте в Бразилию из России в 2015 году доля минерально-сырьевого комплекса (МСК) составляла 86,42% от общего товарооборота (черные металлы, удобрения, соль, сера, известь), а импорт в Россию – 3,8% (черные металлы); а при

экспорте в Чили доля МСК – 65% (удобрения, минеральное топливо, нефть, битуминозные вещества) от общего оборота, при импорте в Россию – всего лишь 4% (медные руды, шлак и зола). По другим странам региона товарооборот по МСК вообще незначителен. На вышеприведенных примерах видно, что товарооборот по МСК явно неравноценен, скорее Россия является сырьевым поставщиком для этого региона. При таком положении вещей для закрепления позиций в регионе в геологоразведочной отрасли возможно следует подойти к решению этой задачи не через сырьевой товарооборот, который может быть нестабилен или неравноценен, а через кадрово-методологическое «кровообращение». Такой подход уже успешно практикуется в нефтегазодобывающей отрасли, в частности – в Венесуэле и на Кубе, где торгово-экономические взаимоотношения тесно связаны с востребованностью русских специалистов, методик и технологий. Этот подход, в свою очередь, благотворно влияет и на товарооборот. Например, при экспорте в Венесуэлу товарооборот по МСК составляет 84% (минеральное топливо, нефть, продукты перегонки, удобрения, черные металлы), а при импорте – 74%, то есть, наблюдается совершенно другой баланс.

Главное преимущество России в международных отношениях – это уникальный стиль, которому подчинены и экономические отношения. Несмотря на строгую логику и расчет, Российская политэкономия всегда учитывала национальные интересы других государств. Мы слишком долго находимся в сложном, многонациональном взаимоотношении, чтобы научиться не только не поглощать другие экономики, но и даже развивать, поддерживать их. Возможно, в какие-то моменты это было невыгодно, но сейчас на мировой арене мы можем найти немало союзников на экономическом поприще, доверяющих нам как партнерам, имеющим надежную репутацию. Об этом, в частности, свидетельствует и создание БРИКС. Следует заметить, что в 2011 г. рост затрат на геологоразведочные работы (ГРР) на твердые полезные ископаемые произошёл практически во всех регионах мира, но особенно стремительным был в Латинской Америке и Африке. Латинская Америка является сегодня наиболее привлекательным регионом для инвестиций: на неё (и особенно на Мексику, Чили, Перу, Бразилию, Колумбию и Аргентину) приходится 25% мировых затрат на геологоразведку, в связи с чем резко возросла потребность в квалифицированных кадрах [4]. Именно в решении этой проблемы может помочь Россия. Наш главный **уникальный ресурс**, не имеющий аналогов – это наши специалисты, в области геологоразведочных работ, минералогии, геохимии. По данным русских международных геологических компаний существует острая необходимость в специалистах с целевой подготовкой для этих регионов. Мы могли бы предложить уникальные методики геологических преподавательских школ, так как специализации такого широкого спектра в южноамериканских ВУЗах нет.

Таким образом, возможно взглянуть на экономические отношения между Россией и странами Латинской Америки несколько под иным углом зрения, а именно: учитывая реальные потребности обоих регионов, как например кадровый вопрос и необходимость методологической эволюции с одной стороны и острый дефицит рабочих мест в геологоразведочной сфере с нашей стороны.

Литература

1. Козловский Е.А. Тенденции развития минерально-сырьевой базы Мира и России. http://www.raen.info/files/kozlovsky_doklad_23_03_2015.pdf
2. Яковлев П.П. Экономика Латинской Америки в эпицентре "идеального шторма". http://www.perspektivy.info/oykumena/ekdom/ekonomika_latinskoj_ameriki_v_epicentre_idealnogo_shtorma_2016-08-01.htm
3. Редько А. www.sogra.ru
4. <http://www.kommersant.ru/doc/2245688>

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМ И СПОСОБОВ ОРГАНИЗАЦИИ И СТИМУЛИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА

Попов А.Е. (Научный руководитель Назарова З.М.)

sashaanumber1@gmail.com, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Переход экономики России в новое качественное состояние ускорил активизацию инновационной деятельности, что в свою очередь позволяет реорганизовать экономику, ускорить развитие наукоемкого производства, повысить конкурентоспособность. Из этого следует, что любая организация должна быть готова к созданию у себя системы управления, обеспечивающей устойчивую и конкурентоспособную позицию на рынке.

Инновационная деятельность является одним из важнейших видов деятельности предприятия. Она находит свое выражение в усовершенствовании продукта или освоении производства нового продукта, в постоянном внедрении в производство новых технологий, в совершенствовании организации производства, в освоении новых рынков. Инновационная деятельность предприятия – это вид деятельности, связанный с трансформацией идей (обычно результатов научных исследований и разработок либо иных научно-технических достижений) в технологически новые или усовершенствованные продукты или услуги, внедренные на рынке, в новые или усовершенствованные технологические процессы или способы производства услуг, использованные в практической деятельности. Инновационная деятельность предполагает целый комплекс научных, технологических, организационных, финансовых и коммерческих мероприятий, в совокупности приводящих к инновациям. Инновационная деятельность включает в себя помимо освоения и производства новых продуктов широкий спектр работ по эффективному продвижению инноваций на рынок, по продаже и приобретению патентов и лицензий, управлению знаниями и т.д. Организация инновационной деятельности на предприятии включает в себя формирование инновационной стратегии, стимулирование творческой активности, деятельность малых творческих групп, использование методов управления знаниями.

Необходимость формирования инновационной деятельности обусловлена: усилением интенсивных факторов развития производства, определяющей ролью науки в повышении эффективности разработки и внедрения новой техники, необходимостью существенного сокращения сроков создания, освоения новой техники: повышением технического уровня производства, а также быстрым моральным старением техники и технологии. Одним из показателей экономической безопасности страны является доля в экспорте высокотехнологичной продукции.

В условиях инерционных тенденций развития инноваций в Российской экономике, инновационной отсталости, а, вследствие этого, и низкой конкурентоспособности национальной экономики важное место для преодоления данных тенденций занимает разработка мер стимулирования инновационной деятельности, как на государственном, в том числе региональном, так и на корпоративном уровнях, среди которых особое значение имеют финансово-экономические меры. Цели и содержание государственного стимулирования инновационной деятельности предприятий в полной мере отражены в Федеральном законе «О науке и государственной научно-технической политике» и в постановлении правительства Российской Федерации «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Экономическое развитие и инновационная экономика», в соответствии с которыми, стимулирование (поддержка) инновационной деятельности преследует такие цели макроэкономического развития страны, как обеспечение конкурентоспособности отечественных товаров, работ и услуг на российском и мировом рынках, и осуществляется на основе следующих принципов: программный подход и измеримость целей при планировании и реализации мер государственной поддержки.

Традиционно в России фундаментальные исследования проходили в академических и отраслевых институтах, лабораториях РАН, прикладные исследования в НИИ, проектных институтах; НИОКР – в специализированных лабораториях, КБ, опытных производствах; коммерциализация – на предприятиях и фирмах. В последнее время произошли серьезные изменения. Реформирование государственного сектора науки и приватизация отраслевых научных организаций привели к увеличению удельного веса предприятий частной и смешанной форм собственности в структуре научного потенциала. Сегодня важная роль в осуществлении инновационных идей принадлежит объединениям предпринимательских организаций: консорциумам, концернам, финансово-промышленным группам (ФПГ) и другим ассоциациям и союзам юридических лиц. Существуют также и специфические формы организации инновационной деятельности: технопарки, технополисы и бизнес-инкубаторы.

Многие предприятия минерально-сырьевого комплекса органично сочетают в себе как добычу, так и научно-исследовательские учреждения. Сами по себе предприятия минерально-сырьевого комплекса, как правило, характеризуются как наукоемкие предприятия, использующие для выпуска продукции наукоемкие технологии различного уровня технологичности и занимающиеся собственными разработками технологических инноваций. Это достигается за счет наличия в структуре этих компаний собственных научно-технических центров, научно-исследовательских институтов и отделов НИОКР, в отличие от предприятий, внедряющих инновационные технологии на принципах инновационного технологического аутсорсинга, используя открытые инновации.

Учитывая тот факт, что процессы глобализации, оказывающие все большее влияние на национальные инновационные процессы, ведут к сокращению жизненного цикла технологических инноваций, а нарастающая технологическая интеграция, в том числе и международная, ведет к их удорожанию и росту различных инновационных рисков. Все это, безусловно, способствует диффузии технологических инноваций, их взаимопроникновению и взаимосвязи, росту открытости инновационной деятельности в сырьевых компаниях за счет расширения их сотрудничества с зарубежными партнерами, поставщиками, научными учреждениями. На сегодняшний день инновационный рост, в том числе за счет технологических инноваций, возможен исключительно за счет кооперации между транснациональными корпорациями и открытыми научно-исследовательскими учреждениями.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что инновационная активность предприятий минерально-сырьевого комплекса во многом определяет его текущие и стратегические конкурентные позиции, а, следовательно, и сам факт существования на рынке. Поэтому, формирование благоприятных условий для развития инновационной деятельности предприятий, способствующих усилению конкурентоспособности и экономической безопасности как самих предприятий, так и хозяйственной системы, является приоритетной задачей.

Литература

1. Федеральный закон "О науке и государственной научно-технической политике" от 23.08.1996 N 127-ФЗ
2. Постановление правительства Российской Федерации от 15.04.2014 N 316 об утверждении государственной программы Российской Федерации «Экономическое развитие и инновационная экономика»
3. Тихонов В.А., Новиков С.В., 2015. Основные механизмы стимулирования и регулирования инновационной деятельности в России // Евразийский союз ученых №12
4. Коженко Я.В., Катаев А.В. и др., 2016. Современные тренды инновационного развития экономики: Коллективная монография Уфа, ОМЕГА САЙНС, 108 с.

МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВАЯ БАЗА – ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ МСК

Прокофьева Л.М., Макиев С.А.

Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Минерально-сырьевой комплекс (МСК) – важная составляющая экономики России, а также основа для развития многих отраслей промышленного производства (металлургии, химической промышленности, машиностроения, энергетики, производства минеральных удобрений, стройиндустрии и т.д.). Страна является признанным мировым лидером по добыче ряда важнейших полезных ископаемых. Это, прежде всего, палладий, более 40% которого добывается в России, алмазы (до 30%), никель (10-15%), калийные соли (15-17%), природный газ (16-18%) нефть (13-14%) и другие [1].

Развитие минерально-сырьевого комплекса зависит от многих факторов, таких как общее состояние экономики и изменение спроса на минеральное сырье под влиянием научно-технического прогресса, ценовая конъюнктура, политическая обстановка, условия налогообложения, инвестиционная политика государства. Все это не менее значимо и для других сфер и отраслей экономики, однако важно подчеркнуть, что МСК не может существовать и успешно развиваться без надежной минерально-сырьевой базы.

Понятие «минерально-сырьевая база» (МСБ) широко применяется в литературе и нормативно-правовых документах, но понимается и истолковывается различно. В узком смысле под «минерально-сырьевой базой понимают запасы, доступные для добычи на данном временном отрезке» [2]. Исходя из этого определения минерально-сырьевую базу можно в значительной степени отождествить с балансовыми запасами, точнее с активной частью запасов, учтенных Государственным балансом запасов полезных ископаемых, поскольку не все учтенные там запасы могут быть вовлечены в разработку по экономическим, технологическим, экологическим или иным причинам (с того времени, как запасы были поставлены на учет, условия их вовлечения в хозяйственный оборот могли измениться).

Под минерально-сырьевой базой в расширенном толковании понимается "часть природного минерально-сырьевого потенциала, выявленная, оцененная и учтенная при проведении геологоразведочных работ. Минерально-сырьевая база – это эквивалент совокупности разведанных и оцененных запасов и прогнозных ресурсов, учтенных на определенную дату"[2].

От того, что понимать под минерально-сырьевой базой зависит не только оценка текущего состояния минерально-сырьевого комплекса, но, и что очень важно, перспектив его развития. По нашему мнению, для научного обоснования стратегий развития отдельных отраслей МСК и оценки перспектив развития комплекса в целом следует придерживаться расширенного толкования понятия МСБ, в соответствии с которым минерально-сырьевая база представлена тремя структурными частями, различающимися по степени разведанности и изученности: это – разведанные запасы, оцененные запасы, а также прогнозные ресурсы (D_0 , D_n и D_1 для углеводородного сырья и P_1 и P_2 для твердых полезных ископаемых). В состав минерально-сырьевой базы не следует включать прогнозные ресурсы P_3 и D_2 (низкой степени достоверности соответственно для твердых полезных ископаемых и углеводородного сырья) – резерв для восполнения прогнозной части минерально-сырьевой базы.

Чтобы открыть месторождение, а затем подготовить его к промышленной разработке приходится применять весьма трудоемкий и дорогостоящий комплекс работ (геолого-съёмочных, геофизических, геохимических, горных, буровых). Для предотвращения излишних затрат и получения максимума необходимой информации геологоразведочные работы проводятся по принципу – от общего к частному, то есть последовательного приближения знаний об изучаемом объекте, полученных в ходе работ, к реальному состоя-

нию изучаемого объекта, а сам геологоразведочный процесс подразделяется на этапы и стадии.

Стадийность можно рассматривать как управление по целям, то есть как практическое применение теории корпоративного управления в геологоразведочном процессе. Конечной целью проведения геологоразведочных работ на конкретном объекте является подготовка запасов для промышленного освоения. Используя принципы теории управления по целям весь процесс подготовки можно разбить на ряд последовательных шагов (стадий), для каждого из которых установлены четкие требования к необходимой геологической, горно-технической, экономической, природоохранной информации.

По критерию целевого назначения можно выделить два направления проведения геологоразведочных работ: первое – для целей геологического картирования для создания фундаментальной многоцелевой геологической основы прогнозирования полезных ископаемых, прогноза нефтегазоносности, мониторинга геологической среды, прогнозирования опасных геологических явлений. Второе направление предназначено для обеспечения добывающих отраслей промышленности необходимыми запасами полезных ископаемых. Во втором случае речь идет о воспроизводстве минерально-сырьевой базы.

В процессе добычи минерального сырья разведанные запасы лучших месторождений постепенно отрабатываются (погашаются), поэтому в перспективе устойчивое функционирование добывающих отраслей возможно лишь в том случае, если в результате проведения геологоразведочных работ осуществляется непрерывное пополнение запасов. Воспроизводство минерально-сырьевой базы применительно к различным видам минерального сырья оценивается путем сопоставления объемов прироста разведанных запасов с объемами их погашения в результате добычи с учетом потерь. При равенстве объемов добычи и погашения говорится о простом воспроизводстве, при превышении прироста над погашением – о расширенном воспроизводстве, если погашение запасов превышает прирост речь идет о частичном воспроизводстве.

Говоря о воспроизводстве минерально-сырьевой базы для каждого вида минерального сырья, следует учитывать ее фактическое состояние и качество, динамику добычи, реальные возможности вовлечения запасов в промышленную отработку. Диспропорции, связанные с воспроизводством минерально-сырьевой базы, неизбежно приводят к негативным последствиям. Дефицит запасов ведет к снижению добычи и кризисным явлениям в добывающих отраслях, переизбыток запасов свидетельствует о неэффективном использовании финансовых ресурсов, когда их возврат откладывается на неопределенное время.

В связи с тем, что геологоразведочные работы предназначаются для разных целей – общегосударственных нужд и воспроизводства минерально-сырьевой базы, источники и объемы их финансирования должны различаться. Финансирование геологоразведочных работ общегосударственного назначения должно осуществляться из бюджетных средств, а финансирование работ, предназначенных для воспроизводства минерально-сырьевой базы – за счет самих недропользователей. В условиях рынка было бы по меньшей мере не логичным, когда геологи, создающие базу для получения миллиардных прибылей добывающих компаний, конкурировали бы за ограниченные бюджетные средства с их традиционными получателями: обороной, здравоохранением, культурой, охраной правопорядка и др. Для воспроизводства МСБ необходимо привлекать средства не только российских, но и зарубежных инвесторов, что возможно лишь при создании благоприятного инвестиционного климата и рациональной системы управления недропользованием.

Литература

1. Государственный доклад о состоянии и использовании минеральных ресурсов Российской Федерации в 2014 году. http://www.mnr.gov.ru/upload/iblok/331/dokl_14pdf
2. Кривцов А.И. Термины и понятия отечественного недропользования: словарь-справочник. М.: ЗАО «Геоинформмарк». – 2000. – 344 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ПОДПИСНОГО БОНУСА ЗОЛОТОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТАДЖИКИСТАНА

Разыков Б.Х.

razykov2@rambler.ru, Российско-Таджикский (славянский) университет,
Душанбе, Республика Таджикистан

Постановлением Правительства Республики Таджикистан (РТ) в 2011 г. утверждены «Правила определения размеров подписного бонуса...» [3], согласно которым определяется минимальный размер подписного бонуса. По Правилам подписной бонус является разовым фиксированным платежом недропользователя за приобретение права недропользования на территории, определённой лицензией и во время заключения контракта устанавливаются в соответствии с нормативными правовыми актами РТ. Плательщиком подписного бонуса считается лицо, которое побеждая в конкурсе или в прямых переговорах, становится владельцем следующих лицензий: 1) на геологическое изучение; 2) на добычу полезных ископаемых.

Для оценки размера суммы уплаты подписного бонуса четырёх золоторудных месторождений Таджикистана – Гиждарва, Хирсхона, Шаршага и Покрут – воспользуемся информацией по этим месторождениям из коллективной монографии «Зеравшанский горно-промышленный регион Таджикистана: геология и минеральные ресурсы» [1].

По классификации основных генетических типов промышленных месторождений золота советского времени к весьма крупным относятся месторождения коренного золота с запасами свыше 100 т и россыпи свыше 50 т, к крупным относятся месторождения, заключающие соответственно от 50 до 100 т и от 25 до 50 т, средние – от 10 до 50 т и от 1 до 25 т; мелкие – коренные месторождения с запасами менее 10 т и россыпи с запасами менее 1 т золота. Как видно из таблицы 1 по размерам запасов золоторудные месторождения относятся к мелким (Гиждарва и Шаршага) и средним (Хирсхона и Покрут).

Минимальные размеры подписных бонусов на добычу полезных ископаемых отдельно для каждого заключаемого контракта на недропользование определяются по формуле:

$$(C \times M) + (C_{п} \times M),$$

где C – стоимость запасов полезного ископаемого, утверждённых Государственной комиссией РТ по запасам полезных ископаемых (ГКЗ РТ), $C = C$ (кат. А+В+С₁) \times 0,01; $C_{п}$ – стоимость предварительно оценённых запасов полезного ископаемого, утверждённых ГКЗ РТ или принятых к сведению в заключение указанной Комиссии,

$$C_{п} = C_{п} \text{ (кат. } C_2) \times 0,005;$$

M – ставки бонусов (цена 1г золота по котировке Лондонской биржи металлов).

В качестве примера произведём расчёт суммы подписного бонуса для золоторудного месторождения Покрут по формуле $(C \times 0,01) + (C_{п} \times 0,005)$.

Вначале мы определим ставку бонуса M , которая равна отношению котировке Лондонской биржи металлов в \$/унцию к количеству грамм в унции. Воспользуемся данными Лондонской биржи на 13.04.2016 г., когда котировка составляла 1 245,75 \$/унцию. Поскольку 1 унция – это 31,1г, отсюда: $M = 1\,245,75 \text{ \$/унцию} / 31,1 \text{ г} = 40,05 \text{ \$/г}$.

Далее рассчитаем стоимость золота по категориям запасов:

$$\text{для } C_1: C_1 = 21\,185,7 \text{ кг} \times 1000 = 21\,185\,700 \text{ г} \times 40,05 \text{ \$/г} = 848\,487\,285 \text{ \$}$$

$$\text{для } C_2: C_2 = 6\,922,9 \text{ кг} \times 1000 = 6\,922\,900 \text{ г} \times 40,05 \text{ \$/г} = 277\,262\,145 \text{ \$}$$

Затем по формуле $(C \times M) + (C_{п} \times M)$ определим размеры подписного бонуса:

$$C = 848\,487\,285 \times 0,01 = 8\,484\,872,85 \text{ \$}; C_{п} = 277\,262\,145 \times 0,005 = 1\,386\,310,73 \text{ \$}$$

Суммарная стоимость подписного бонуса составит:

$$8\,484\,872,85 + 1\,386\,310,73 = 9\,871\,183,58 \text{ \$}$$

Воспользовавшись той же логикой, рассчитаем суммарную стоимость подписного бонуса для золоторудных месторождений Гиждарва, Хирсхона и Шаршага. Размеры

выплат подписного бонуса для указанных месторождений варьируются от 9,87 млн. долл. для месторождения Покрут до 0,97 млн. долл. для месторождения Шаршага (табл. 1).

Таблица 1

Расчёт подписного бонуса по золоторудным месторождениям Таджикистана

№	Название месторождения	Запасы категории A+B+C ₁ , кг	Запасы категории C ₂ , кг	C ₂ стоимость запасов золота \$	Сп, стоимость предварительных оценённых запасов золота \$	C x 0,01, стоимость подписного бонуса для кат. C ₁ , \$	C x 0,005, стоимость подписного бонуса для кат. C ₂ , \$	Размер подписного бонуса, \$
1	Гиждарва	3324,5	2514,7	133146225	100713735,00	1331462,25	503568,68	1835030,93
2	Хирсхона	6572	6089,05	263208600	243866452,50	2632086,00	1219332,26	3851418,26
3	Шаршага		4843	0	193962150,00	0,00	969810,75	969810,75
4	Покрут	21185,7	6922,9	848487285	277262145,00	8484872,85	1386310,73	9871183,58

В утвержденной в 2012 г. Налоговым комитетом при Правительстве РТ Инструкцией «По исчислению и уплате налогов за природные ресурсы» [2] оговаривается, что размер суммы подписного бонуса должен составлять не менее 3 000-кратного размера показателя для расчётов по разведочным работам на рудные полезные ископаемые, принимаемого в 40 сомони. С учётом этого мы можем определить, что для каждого из указанных золоторудных месторождений сумма подписного бонуса должна составлять не менее 3 000 x 40 сом. = 120 000 сом.

Рассчитанные двумя разными способами размеры сумм подписного бонуса различаются в разы. Например, для месторождения Шаршага

$$969\,810,75 \$ \times 7,87 \text{ сом.}/\$^{*} / 120\,000 \text{ сом.} = 63,6 \text{ раз.}$$

Этот факт свидетельствует о том, что при утверждении Инструкции «По исчислению и уплате налогов...» не были учтены или не корректировались синхронно с существующими Правилами определения... формулы расчёта подписного бонуса. Вместе с тем можно констатировать, что рассчитанные размеры подписных бонусов по золоторудным месторождениям Таджикистана превышают минимальные размеры подписного бонуса и могут быть приняты к уплате налоговыми органами Таджикистана.

В заключение отметим, что в правилах по установлению размеров подписного бонуса размер последнего определяется, исходя из классификации месторождений на крупные, средние и мелкие. Такой классификации для конкретных условий Таджикистана не существует, поскольку используются категории, принятые для СССР, т.е. до 1991 г. Очевидно, что объём месторождения (мелкие, средние, крупные) не может являться единственным критерием. Нетрудно доказать, что условия союзного государства и суверенного Таджикистана предельно разные, поэтому требуется выработка своих требований, соответствующих тому сегменту мирового рынка, в котором функционирует национальная экономика.

Литература

1. Иброхим А., Мамадвафоев М., Джанобилов М., Фахрутдинов Р. Зеравшанский горно-промышленный регион Таджикистана: геология и минеральные ресурсы. – М.: Изд. Дом «Руда и металлы», 2012. – С. 134-191.

2. Инструкция «По исчислению и уплате налогов за природные ресурсы» утв. распоряжением Налогового комитета при Правительстве РТ от 23.11.2012 № 9-Ф.

3. Правила определения размеров подписного бонуса, размеров бонуса коммерческого обнаружения и заключения контрактов на недропользование и Порядка проведения обязательной налоговой экспертизы контрактов на недропользование: постановление Правительства Республики Таджикистан от 30.08.2011 № 426.

* Курс доллара к сомони на 13.04.2016 г.

КАК ДОБИТЬСЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА

Сейфуллаев Б.М.

seyfullaev@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Президент РФ В.В.Путин поставил задачу добиться экономического роста, превышающего общемировые показатели на 2019-2020гг. Российская экономика в состоянии решить эту задачу. Единственный путь – переход к ускоренному росту инвестиций в основной капитал предприятий и в человеческий капитал. К сожалению, они снижаются и за 2013-2016гг. упали на 14%. Среди причин немалую роль сыграли распространенные мифы об инвестициях.

Миф первый: утверждается, что на инвестиции нет спроса у предприятий, они не готовы их использовать. Доля правды в этом есть. Существующая кредитная ставка в 12-15% в год существенно снижает спрос на заемные средства. Это «дорогие деньги». Если же снизить процентную ставку инвестиционного кредита хотя бы до 5% в год, то спрос стал бы довольно высоким. Под такой процент выдает кредиты, например, инвестиционный фонд Минпромторга и за ним выстроилась очередь из 8 тысяч предприятий. И это несмотря на то, что Минфин выделяет на это фонд всего 16 млрд. руб. в 2017г., срок займа ограничен пятью годами и его объем до 500 млн. руб. Налицо высокий спрос на инвестиции, а условий для его удовлетворения нет. Назрела необходимость их создания в ближайшее время.

Миф второй: «вырастет инфляция», т.е., увеличение денежной массы в экономике неизбежно вызовет рост общего уровня цен. Однако форсированный рост инвестиций в основной и человеческий капитал составит всего 8-10% в год (2-2,5 трлн.руб.), что составляет лишь 3% ВВП. Такая маленькая сумма существенно повлиять на размер инфляции не может. На нее действуют большие деньги, которые ежегодно вливаются в экономику РФ через бюджет, внебюджетные государственные фонды, кредиты банков. В настоящее время подавляющая часть инвестиций идет на приобретение оборудования, на оплату транспорта, строительства, а не на потребительские товары. Именно цены на последние определяют показатель инфляции в РФ. Примечательно, что половина этих средств будет направлено на покупку машин и оборудования, которые в России не производятся. Значит, они не могут повлиять на инфляцию.

Миф третий связан с проблемой воровства. Есть у некоторых опасение, что выделение крупных инвестиций не даст ожидаемых результатов т.к. их разворуют. Этого можно избежать, если инвестиционное окупаемое кредитование станет нормой. Известно, что воровство и коррупция имеет место там, где деньги на безвозмездной основе выдаются из бюджета или по линии организаций, подконтрольных государству. Минимизировать махинации можно. Для этого необходимо, чтобы инвестиции поступали в виде кредитов надежных банков или в виде частных вложений. Для них будут установлены сроки возврата и окупаемости.

Экономического роста можно добиться, если повысить норму инвестиций (долю ВВП) до 35-40%. Это позволит ускорить среднегодовые темпы прироста ВВП до 5-6%. Важнейшим условием такого ускорения являются защита окружающей среды и сбалансированное развитие инфраструктуры.

Литература

1. Официальный сайт Минэкономразвития России – economy.gov.ru/minec/documents/. Дата обращения 06.02.2017
2. Официальный сайт Министерства финансов РФ – Government.ru/departament/79/events/. Дата обращения: 04.02.2017

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ

Сейфуллаев Б.М.

seyfullaev@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Российская экономика переживает нелегкие времена. ВВП в 2015-2016 гг. снизился на 5%, инвестиции упали на 15%, реальные доходы и зарплата снизились на 10%, конечное потребление домашних хозяйств и объем розничного товарооборота – на 14-16%. Продолжает падать финансирование таких важнейших отраслей социальной сферы как образование, здравоохранение и соцобеспечение: за 2015-2016 гг. падение составило 10%. Современная Россия еще не знала такого упадка социальной сферы.

Президент РФ В.Путин откровенно высказался на президиуме экономического совета в мае 2016 г. О том, что экономический рост не возобновится сам по себе. Он подчеркнул, что надо искать новые источники роста, в противном случае динамика ВВП будет находиться около нуля. Президент не боится сказать правду в отличие от некоторых чиновников, пытающихся по тем или иным соображениям скрыть ее.

Находящаяся в глубоком кризисе финансовая система не вселяет оптимизма, а чиновники твердят о «финансовой устойчивости». А что говорят факты? Реальные объемы госбюджета за 2014-2016 гг. сократились и Минфин предлагает на следующие три года продолжить это сокращение на 15-20%. Дефицит бюджета уже превысил 3% ВВП. Многие регионы не могут рассчитаться с огромными долгами. Кризис в банковской сфере привел к банкротству ежегодно 100 банков при нулевом росте кредитования. Значительно сократились самые важные для экономики инвестиционные кредиты. Сократился приток валюты от экспорта в два раза. Продолжается отток капитала.

За 2014-2016 гг. значительно сократились инвестиции в основной капитал. Наступила так называемая инвестиционная «Пауза». При этом госинвестиции за эти же годы сократились более чем на 30%. В первом полугодии 2016г. ВВП снизился в 3-4 раза меньше, чем в 2015г. По данным Минэкономразвития ВВП в 2016г. снизился на 0,6%. При этом инвестиции, строительство, розничный товарооборот, реальные доходы населения, конечное потребление домашних хозяйств, финансирование образования, здравоохранения и соцобеспечения, включая пенсии, сократились за 2014-2016гг. на 5%.

Возможности России огромны. Нужно использовать громадный потенциал, перейдя от снижения инвестиций в основной и человеческий капитал к их форсированному росту. Прежде всего, необходимо использовать огромные резервы – активы банков, которые в 2015г. превысили объем ВВП. Важно задействовать часть золотовалютных резервов на возобновляемых условиях. Есть немалые возможности и у российских предприятий. Речь идет об освобождении той части прибыли, которая идет на инвестиции и сократить срок амортизации. Большую роль могут сыграть средства населения, если их использовать на взаимовыгодных условиях. Весомый вклад может внести и наше государство. Известно, что оно имеет самый низкий в мире госдолг. Можно было бы государству занимать ежегодно по 20-30 млрд. долларов.

К 2020г. При ежегодном вложении в «экономику знаний» по 8-10% можно достичь роста ВВП на 3%, а к 2025г. – на 5%. Это позволит увеличить доходы страны до 3 трлн. руб. к 2020г., а к 2025г. – до 5 трлн.руб. Значительную долю этого прироста необходимо направить на рост зарплат, пенсий, доходов средне- и низкооплачиваемых граждан России. Неизбежным результатом такого распределения прироста ВВП станет увеличение спроса этих граждан, а рост внутреннего спроса приведет к стимулированию развития национальной экономики.

В основе распределения этих средств должна быть модернизация социально-экономического развития РФ. Речь идет о технологическом обновлении, росте высокотехнологичных отраслей, транспортной системы, образования.

В настоящее время ситуация с технологическими инвестициями в РФ не вызывает оптимизма. Доля России на мировом рынке высокотехнологичной продукции составляет лишь 0,3-0,5% и этот показатель на протяжении последних 10 лет остается неизменным. В России только 9,5% организаций осуществляют технологические инновации, тогда как в Германии – 70%. Наименьшая инновационная активность имеется в наиболее прибыльных отраслях сырьевого комплекса, где удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации, составляют 5-7%, а наивысшая – 15-25% – в низкорентабельных производствах машиностроительного комплекса. Как следствие – снижение технологического уровня ТЭКа России.

В конце 1980-х годов показатели коэффициента извлечения нефти и объема газа, сжигаемого в факелах, в процентах от добычи в России были на уровне США. В настоящее время первый снизился на 20%, а в США вырос на столько же. Что касается объема сжигаемого газа, то он в США сократился на 1/3, в то время как в России вырос в 2,5 раза.

Импульс к нововведениям исходит в основном от частного сектора. Это требует определенной децентрализации экономических решений, принимаемых правительством. Ее роль заключается в создании наиболее благоприятной среды для развития конкуренции и предпринимательства. При этом целесообразно использовать преимущественно косвенные формы регулирования. Сегодня у России, если она хочет остаться ведущим мировым игроком, нет другого пути кроме как развития рынка высокотехнологичной продукции.

Важнейшей составляющей экономического развития является национальный человеческий капитал. Усиление тенденции межотраслевой конкуренции за привлечение человеческих ресурсов тому подтверждение. Ничем, кроме как анахронизмом нельзя назвать звучащие призывы «затянуть пояса» во имя блага будущих поколений. Такие люди с «затянутыми поясами» не способны проводить в жизнь никакие инновации. В этой связи приоритетными становятся задачи развития образования, культуры, здравоохранения.

Главным механизмом экономического развития в условиях рыночной экономики служит конкуренция. Инновации является одним из инструментов конкурентной борьбы. Об этом писали еще К.Маркс при анализе избыточной прибавочной стоимости в «Капитале» и Й.Шумпетер в теории смены технологических укладов, которая происходит при перетоке ресурсов от предпринимателей-консерваторов к предпринимателям, использующим новации.

Вместе с тем использование инноваций как инструмента конкурентной борьбы связано с высокими рисками. Поэтому важнейшим условием успешного предпринимательства в России выступает тесное взаимодействие с властными структурами. Речь идет о возможностях властных структур и их представителей влиять на предпринимательскую деятельность, а чаще всего – диктовать свою волю.

Литература

1. Вопросы экономики, №5-2016
2. Официальный сайт Минэкономразвития России -economy.gov.ru/minec/documents/. Дата обращения 06.02.2017
3. Официальный сайт Министерства финансов РФ -Government.ru/departament/79/events/. Дата обращения: 04.02.2017

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ВАЛЮТНОГО РИСКА, ПРИНИМАЕМОГО ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩИМ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Снитко Н.О.

Snitko@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Особенность проявления валютного риска для золотодобывающих предприятий заключается в том, что колебания валютного курса оказывают определенное влияние на способность обслуживания кредитов в иностранной валюте, поскольку выручка привязана к доллару США.

Как показало исследование, влияние изменения курса иностранной валюты по отношению к рублю существенно возросло в 2015 г. по сравнению с 2014 г. Приведем лишь один пример. В ПАО «Полюс Золото» влияние курса иностранной валюты на поступление денежных средств, по нашей оценке, составило порядка 4,9 млрд руб. (0,63% валюты баланса), в то время как годом ранее 1,2 млрд руб. (0,21%, соответственно).

Следует заметить, что по итогам 2015 г. золотодобывающие предприятия получили общий эффект от повышения курса доллара США. За счет того, что цены на основные ресурсы установлены в рублях, а цены на конечную продукцию зависят от мировых цен в долларах за унцию золота. Все отмеченное выше подчеркивает особую актуальность созданию механизма управления валютным риском, методов его оперативной и качественной оценки.

Оценка валютного риска используется при ограничении (лимитировании) величины валютных позиций золотодобывающего предприятия, для оценки величины совокупного риска, при планировании и анализе деятельности, при планировании мероприятий по снижению валютного риска (операций хеджирования), а также при принятии решений о проведении конкретных операций с инструментами, подверженными валютному риску.

Теоретические аспекты в области валютного риска рассмотрены в работах Стива Хьюса, Кейта Редхеда, Пола Кругмана, Джеффри Сакса, Ф.С. Мишкина, Т.А. Агапова, А.С. Селищева, Н.А. Миклашевской, О.В. Лаврушина и других отечественных и зарубежных ученых.

Решение практических проблем валютного риска изложено в трудах Кевина Коннолли, Джона Мэрфи, Д. Каплана, Л. Макмиллана, В.И. Селюкова, Д.А. Поспеловой, В.И. Тиняковой, И.А. Зарипова, А.В. Мазанова и других авторов.

В качестве методологической основы для оценки валютного риска целесообразно, на наш взгляд, исходить из рекомендаций Базельского Комитета по банковскому надзору, сформулированных в отдельных материалах Комитета, достаточно подробно описывающих принципы оценки валютного риска[4].

Изучение экономической литературы в области методологии применительно к валютным рискам позволило установить, что для оценки рисков в сфере производственной деятельности, а также в финансовой сфере получили широкое применение как количественные показатели риска, так и качественные [1,2,3].

В частности, исследователем Двоглазовым С.И. разработан механизм применения ресурсно-управленческого подхода с использованием балансовой модели к оценке финансовой устойчивости предприятия с целью снижения негативного влияния валютного риска[1]. Более известны методологии оценки рисков на основе концепций Value-At-Risk (VAR).

В плане терминологии VARпо имеющимся теоретическим представлениям рассматривается как: 1) название методологии количественной оценки рисков, 2) количественная мера риска, равная максимальным потерям по данному риску, которые возможны в течение определенного срока для расчета риска с заданной доверительной вероятностью. VAR определяет величину риска в нормальных рыночных условиях.

Как показало исследование, это неединственный метод количественной оценки валютного риска. Так, в диссертации Лабудевой М.О. обоснована необходимость использования на практике наряду с моделью VaR одновременно других моделей оценки валютного риска – методов Монте-Карло и Shortfall[2].

Рассмотрение отмеченного подхода оценки валютного риска, представляющегося нам достаточно громоздким и затрудняющим, в некотором смысле, ее практическое использование. Данное обстоятельство позволило автору предложить методику, основанную на применении показателя VaR, с одной стороны, а также учета стресс потерь, с другой. Предлагается также оценивать величину переоценки валютных позиций.

Для расчета прогнозируемых потерь мы предлагаем использовать показатель ValueatRisk (VaR). Один из возможных вариантов расчета показателя VaR предложен в работе [1]:

$$VaR = -(-Z_{\alpha} \times \sigma + \mu) \times B \times K,$$

где: Z_{α} – квантиль нормального распределения, коэффициент, который показывает, во сколько раз потери для заданной вероятности больше стандартного отклонения; μ – среднее значение ежедневного изменения курса за период; σ – стандартное отклонение ежедневного изменения курса валюты; B – объем открытой валютной позиции; K – курс валюты, установленный Банком России на дату расчета риска.

Стресс потери валютного риска инструмента, портфеля инструментов, валютной позиции золотодобывающей компании, как нам представляется, в целом должны определяться как потери инструмента, портфеля инструментов, валютной позиции или золотодобывающей Компании в целом, возможные в результате изменения курсов валют в соответствии с заданными шоками.

Важным этапом оценки валютного риска является выбор количества исторических периодов, так называемой глубины предыстории. Этот период, как показал анализ, целесообразно выбирать равным сроку для расчета риска, на основании данных по торгам (курсам валют и драгоценных металлов) в которые проводятся статистические оценки риск-факторов. Соответственно, если в качестве периода и срока для расчета риска выбрать один день, а глубину предыстории взять равной 250 торговым дням (один год), то получатся ряды из 249 однодневных изменений данных по торгам, на основании которых могут быть оценены такиериск-факторы, как волатильность и коэффициенты корреляции.

К параметрам оценки валютного риска автор относит 1) доверительный уровень, 2) глубину предыстории, 3) срок для расчета риска, 4) риск-факторы, 5) шоки.

По результатам полученных оценок VAR и стресс потерь, фактической открытой валютной позиции золотодобывающего предприятия по всем сценариям можно сделать вывод о целесообразности проведения операции в той или иной валюте, а также предложить возможные меры по снижению валютного риска.

Литература

1. Двоглазов С.И. Оценка и анализ валютного риска промышленного предприятия в системе финансового регулирования: диссертация на соискание ученой степени канд. экон. наук: 08.00.10. – Орел, 2013, 115 с.
2. Лабудева М.О. Методы оценки и управления валютными рисками в коммерческом банке: диссертация на соискание ученой степени канд. экон. наук: 08.00.13. – Москва, 2009 177 с.
3. Ромашкина О.В. Совершенствование системы управления финансовыми рисками на предприятиях нефтегазового комплекса: диссертация на соискание ученой степени канд. экон. наук: 08.00.10. – Москва, 2012.- 165 с.
4. Basel Committee on Banking Supervision, “Amendment to the capital accord to Incorporate market risks”, January 1996, updated to April 1998.

РОЛЬ ЛОГИСТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНА В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ РАЗРАБОТКИ ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Сыровецкий В.А.

V.Syrovetskiy@econom.gazprom.ru, ООО «НИИГазэкономика», Москва, Россия

Расчёт инвестиций в объекты добычи становится всё более трудоёмким и затратным процессом, где учитываются не только запасы сырья, а также его доступность, а именно: глубина залежей, геологические и географические особенности местности, удалённость от населённых пунктов и рынков сбыта и т.д. Предынвестиционные исследования включают в себя учёт логистических затрат при строительстве объектов, расчёт альтернативных маршрутов поставок или выбор места строительства. В нашей стране данному вопросу уделяется большее внимание, чем в других странах, экспортирующих нефть: причина заключается в местоположении газовых разработок за северным полярным кругом, а именно на п-ве Ямал, на шельфе Карского и Баренцева морей и в других северных регионах нашей страны. В условиях крайнего севера при строительстве любого объекта возникают определённые трудности. Доставка материально-технических ресурсов (МТР) сопряжена с большим количеством рисков и трудозатрат.

По мнению разных авторов логистические затраты могут составлять от 30% до 70% от конечной цены продукта. Если даже брать в расчёт минимальное значение, то это третья часть от стоимости материалов, задействованных в строительстве. Поскольку основные месторождения газа в Российской Федерации находятся в сильной отдалённости от районных и административных центров, где практически отсутствует автомобильное и железнодорожное сообщение, то логистические издержки могут быть и выше. В связи с разработкой новых месторождений появляется задача расчёта логистических издержек, а также изучения способов их сокращения и оптимизации.

Основные логистические затраты это транспортировка (57%) и ответственное хранение (22%), а также таможенные операции (11%) если таковые есть [4]. Кризис, случившийся в 2014 году, способствовал к оптимизации и снижению логистических затрат на многих предприятиях нашей страны за счёт оптимизации цепей поставок. Оптимизация затрат включает в себя:

- 1) прямые доставки ТМЦ потребителю, минуя большинство распределительных центров (складов);
- 2) снижение количества запасов;
- 3) использование сквозного хранения, длительность которого не превышает обычно двух дней;
- 4) использование автоматизированных систем управления;
- 5) использование более экономичного вида транспорта, чаще с увеличением времени доставки [1].

В теории логистики существует понятие компромиссов или выбора альтернативных цепей поставок. Само слово альтернатива означает необходимость выбора одной из двух или более исключающих друг друга возможностей [3]. В условиях разработки северных месторождений газа альтернативных путей поставок МТР относительно немного, по причине отсутствия соответствующей логистической инфраструктуры.

Логистическая инфраструктура имеет прямое отношение к логистическому потенциалу региона. Логистический потенциал – способность экономического субъекта при наличии благоприятных условий оптимизировать структуру ресурсов и рационально их использовать для достижения поставленной цели [5]. Многие авторы стремились связать логистический потенциал с инновационной активностью, то есть возможность открытия инновационного предприятия в регионе с определённым уровнем логистического потенциала [6].

В отечественной и зарубежной литературе вопрос о влиянии логистического потенциала на размер инвестиций мало изучен и не только в нефтегазовой отрасли, однако можно привести не большую статистику по Московскому региону, где логистическая инфраструктура развивалась высокими темпами в 2002-2007 годы. К концу 2006 года было введено в эксплуатацию 4 млн. м² складских площадей класса «А», были проведены строительные и реконструкционные работы автодорожного полотна в Московской области, например, автомагистрали М-4 «Дон», на рынке появилась новая складская техника зарубежных производителей (Jungheinrich, Cat, Still) и многие другие изменения претерпела логистическая отрасль за этот период. В связи с этими изменениями качество логистических услуг резко возросло, а затраты в московском регионе снизились. Ниже приведены изменения затрат и прибыли у логистических операторов и компаний, пользующихся их услугами:

1. Уменьшение стоимости и времени обработки заказа с 40% до 20%
2. Сокращение времени выхода на рынок от 15% до 30%;
3. Сокращение затрат на закупки от 5% до 15%;
4. Уменьшение складских запасов от 20% до 30%;
5. Сокращение недостач с 43% до 14%;
6. Уменьшение некондиционного товара с 50% до 30%;
7. Сокращение производственных затрат от 5% до 15%;
8. Увеличение прибыли от 5% до 15% [2].

Из представленных выше данных мы видим, как логистическая инфраструктура влияет на затраты и прибыль компаний. Данная тенденция связана со строительством новых автомобильных развязок в Москве и Московской области, прокладкой новых железнодорожных путей, строительством новых складов, активным внедрением автоматизированных систем управления складом и т.д. Стоит подчеркнуть, что данная статистика приведена оптово-розничными магазинами и агентством недвижимости KnightFrank. Однако данная статистика справедлива и для операций, связанных с доставкой МТР на объекты строительства.

Литература

1. Канке А.А., Кошечкина И.П. Основы логистики: учебное пособие. – М. Издательство «Кнорус», 2013. – 576с.
2. Логистика/ В.В. Дыбская, Е.И. Зайцев, В.И. Сергеев, А.Н. Стерлигов; под ред. В.И. Сергеева. – М.: Эксмо, 2013. – 944 с. – (Полный курс МБА).
3. Словарь русского языка: В 4-х т. / РАН, Ин-т лингвистич. исследований; Под ред. А. П. Евгеньевой. – 4-е изд., стер. – М.: Рус. яз.; Полиграфресурсы, 1999.
4. Таран С.А. Логистическая стратегия предприятия: Практические рекомендации. – М. Издательство «Альфа-Пресс», 2010. –312 с.
5. Гриценко, С.И. Стратегия развития транспортно-логистических кластеров в Украине [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://dibase.ru/article/12102009_gritsenkosi/5.
6. Кузнецова Н.П. Логистический потенциал как фактор инновационной активности региона [электронный ресурс]. – режим доступа: http://orelgiet.ru/docs/15_kuznecova_5_11_12.pdf. 2012

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ ЖЕЛЕЗОРУДНОГО БАССЕЙНА КМА

Тараруев В.В.

1vvt@list.ru, СОФ МГРИ-РГГРУ, Старый Оскол, Белгородская обл., Россия

В статье будут рассмотрены основные показатели экономической деятельности трех предприятий железорудного бассейна КМА. На АО «Лебединский ГОК» добыча кварцитов осуществляется открытым способом и характеризуется высокой интенсивностью ведения горных работ.

Таб. 1 – Показатели экономической деятельности АО «Лебединский ГОК» за 2004-2009 гг.

Показатели	Ед. измер.	Годы					
		2004	2005	2006	2007	2008	2009
Добыча сырой руды	тыс.т	47579	48904	49931	50289	47559	38614
Производство вскрыши	тыс. м ³	20412	20651	19792	20315	20387	16218
Производство концентрата	тыс.т	20074	20564	21012	21007	19732	16040
Производство окатышей	тыс.т	9631	10006	10017	9616	7972	7532
Производство брикетов	тыс.т	1044	966	1031	1201	2114	2165
Поставка концентрата всего	тыс.т	8817	8747	8962	9657	10251	3470
Поставка окатышей	тыс.т	8512	8590	8638	8048	4625	4200
Поставка брикетов	тыс.т	1013	942	1004	1155	2183	2170
Численность ППП	чел.	10055	10587	10917	10452	9983	9718
Выручка	млн. руб.	21726	26144	26764	38185	54967	28670
Валовая прибыль	млн. руб.	12946	16239	15686	25095	37627	11659
Рентабельность продукции	%	55,21	57,33	50,51	60,06	60,97	29,65
Оборачиваемость капитала		1,54	1,13	0,31	0,37	0,59	0,28
Козф. текущей ликвидности		6,88	4,91	1,87	1,27	1,69	0,32
Козф. автономии		0,64	0,77	0,32	0,4	0,18	0,19
Основные средства	млн. руб.	10206	10302	10588	15449	20559	20788

Постоянными потребителями железорудного сырья на внутреннем рынке являются «Оскольский электрометаллургический комбинат», «Новолипецкий металлургический комбинат», «Челябинский металлургический комбинат», «УралСталь», «Тулачермет», «Магнитогорский металлургический комбинат». Среди основных потребителей железорудной продукции Комбината на внешнем рынке – предприятия Польши, Украины, Казахстана, Словакии, Чехии, Китая, Нидерландов.

Одним из конкурентов АО «Лебединский ГОК», осуществляющим разработку открытым способом железорудного бассейна КМА, является АО «Стойленский ГОК».

Таб. 2 – Показатели экономической деятельности ОАО «Стойленский ГОК» за 2004-2009 гг.

Показатели	Ед. измер.	Годы					
		2004	2005	2006	2007	2008	2009
Добыча сырой руды	тыс.т	24301	24370	26036	27174	26721	25207
Производство вскрыши	тыс. м ³	12279	16340	19554	21449	22484	21662
Производство аглоруды	тыс.т	1650	1081	1377	1783	1345	1690
Производство концентрата	тыс.т	10960	10810	11305	11622	11484	10901
Поставка аглоруды	тыс.т	1650	1097	1395	1764	1299	1714
Поставка концентрата всего	тыс.т	11396	10823	11260	11578	10592	10931
Численность ППП	чел.	5675	6071	6081	6324	6338	6149
Выручка	млн. руб.	10924	15048	15810	21483	21829	15205
Валовая прибыль	млн. руб.	6294	9505	10370	15357	15248	7832
Рентабельность активов, %	%	64	54	35,9	36,7	47,5	35,8
Рентабельность продукции	%	56	62	60	67,1	65,5	43,5
Оборачиваемость капитала		1,74	1,15	0,79	0,67	0,89	1,02
Собственные оборотные средства	млн. руб.	3438	8115	13551	13179	14345	3304
Козф. текущей ликвидности		5,07	25,3	15,9	22,89	21,78	4,91
Козф. автономии		0,88	0,97	0,95	0,98	0,96	0,93
Основные средства	млн. руб.	2102	3884	4357	5510	7394	9195

Продукция комбината поставляется в основном на внутренний рынок. Главным акционером Стойленского ГОКа является АО «Новолипецкий металлургический комбинат», он же основной потребитель аглоруды и концентрата. Основными отечественными конкурентами Стойленского ГОКа являются «Михайловский ГОК», «Лебединский ГОК». Иностраных конкурентов нет. Слабые стороны конкурентов – более высокое содержание вредных примесей в концентрате и высокая себестоимость. Сильные стороны – более высокое содержание железа в концентрате.

Рассмотрим еще одно горнорудное предприятие «Михайловский ГОК», которое, как и Лебединский ГОК, входит в состав холдинга «Металлоинвест». Комбинат построен на базе Михайловского месторождения, расположенного в 100 километрах севернее города Курска и входящего в структуру крупного массива железистых кварцитов площадью 6,5 X 2,5 км². Объем разведанных запасов руды составляет более 11 млрд. тонн.

Таб.3 – Показатели экономической деятельности АО «Михайловский ГОК» за 2004-2009 гг.

Показатели	Ед. изм.	Год					
		2004	2005	2006	2007	2008	2009
Добыча сырой руды	тыс. т	47633	42511	49569	49984	44969	39045
Производство вскрыши	тыс. м ³	21140	21669	23401	26002	24834	20983
Производство концентрата	тыс. т	19230	16902	17106	17313	15736	13841
Производство окатышей	тыс. т	8806	8508	9688	9478	8524	8467
Производство аглоруды	тыс. т	1744	1234	1519	1683	1666	1130
Поставка аглоруды	тыс. т	1737	852	1793	1702	1744	889
Поставка концентрата	тыс. т	7107	6003	6721	6471	6210	4303
Поставка окатышей	тыс. т	8806	8508	9585	9523	8525	8407
Численность ППП	чел.	9269	9476	9395	9062	7831	7407
Выручка	млн. руб.	23652	26624	28115	32210	43337	22603
Валовая прибыль	млн. руб.	10193	14592	15582	17661	25987	9316
Рентабельность активов, %	%	45,4	22,2	20,2	24,5	21,2	-0,3
Рентабельность продукции	%	43,1	54,8	40,2	43	43,8	15
Оборачиваемость капитала		2,05	0,78	0,72	0,84	0,63	0,35
Коэф. текущей ликвидности		1,23	5,89	1,99	1,72	5,21	2
Коэф. автономии		0,72	0,52	0,66	0,87	0,69	0,77
Основные средства	млн. руб.	4331	6186	6900	7583	8261	8535

Основные потребители продукции комбината на внутреннем рынке: Косогорский металлургический завод, «УралСталь» и «Тулачермет», Западно-Сибирский, Магнитогорский, Челябинский металлургические комбинаты, «Северсталь», «Петросталь», «Ижсталь», «Свободный Сокол». Зарубежными партнерами комбината являются металлургические предприятия Чехии, Словакии, Венгрии, Польши, Румынии, Украины. Железородная продукция комбината также отгружается в Казахстан, Исландию, и Китай.

Следует отметить, что основной производственный потенциал железорудного сырья сосредоточен на пяти горно-обогатительных комбинатах: Лебединском, Михайловском, Стойленском, Костомукшском, Качканарском. Железородная база КМА занимает особое место в обеспечении сырьем металлургических заводов всей Европейской части России и за ее пределами имея большие запасы руд, не содержащих примесей вредных компонентов.

Конкурентоспособность металлопродукции на внутреннем и внешнем рынках во многом определяется показателями работы горнорудных предприятий. Их мощности постоянно выбывают по мере отработки запасов руды. Взамен выбывающих необходим ввод новых мощностей, но из-за недостатка средств, систематически сдерживаются вскрытие запасов руд и проведение горно-подготовительных работ. Затраты на добычу и подготовку металлургического сырья на отечественных месторождениях, в силу природных условий, в 1,5 – 2 раза больше по сравнению с ведущими рудодобывающими странами, формирующими цены мирового рынка – Австралией, Бразилией, США и Канадой, где коэффициент вскрыши ниже в 4 раза, а содержание железа в 1,7 раза выше, чем в России.

Литература

1. Годовые и квартальные отчёты АО «Лебединский ГОК», АО «Стойленский ГОК», АО «Михайловский ГОК» за 2004 – 2009 гг. 2. Информационно-аналитические обзоры технико-экономических показателей горнорудных предприятий АО «Рудпром» за 2005-2008 гг.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫМИ ПОТОКАМИ В СНАБЖЕНИИ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ И НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Устинов А.А.

ustimenco@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

С целью повышения эффективности управления материальными потоками в процессе снабжения материальными ресурсами предприятий нефтегазодобывающей отрасли предлагается автоматизация и диспетчеризации объектов нефтегазодобычи, которые представляют собой АСУ ТП с локальными системами контроля и управления.

Для выбора направлений развития на сегодняшний день формируется концепция «Интеллектуальной нефтегазодобычи» и «Интеллектуального нефтепромысла реального времени».

Отдельно стоит выделить такой программный продукт, как решение TRIM.

TRIM-Технический менеджмент Управление основными фондами -(снабжением, техническим обслуживанием, ремонтами и модернизацией) является важнейшей сферой деятельности капиталоемкого предприятия, поскольку с основными фондами связана его эффективность, целостность, безопасность для людей и окружающей среды.

В той или иной степени в этой сфере занято множество заинтересованных лиц, начиная с владельцев бизнеса, акционеров и заканчивая персоналом цехов и административных подразделений. Непосредственные обязанности в области управления основными фондами выполняет технический менеджмент, ответственный за эффективную и безопасную эксплуатацию производственного оборудования, техники, зданий, сооружений, инженерной инфраструктуры, приборной базы.

Решение «TRIM-Технический менеджмент» сформировано на основе программного комплекса TRIM, и адресовано всем лицам, заинтересованным в эффективном управлении ТОиР и основными фондами, а непосредственно – техническому директору, главному инженеру, главному механику, главному энергетiku и метрологу, и в целом возглавляемым ими службам и отделам.

«TRIM-Технический менеджмент» позиционируется как решение именно для создания таких нетиповых, уникальных систем управления.

Решение «TRIM-Технический менеджмент», как основа информационной системы управления основными фондами, позволяет решать различные задачи, в зависимости от конкретных целей:

- поддержание работоспособности оборудования,
- повышение прозрачности и качества учета основных фондов, затрат на ТОиР и истории эксплуатации,
- повышение эффективности использования оборудования,
- обеспечение производительности при приемлемом уровне рисков,
- повышение или обеспечение необходимого уровня надежности,
- оптимизация стоимости владения основными фондами,
- снижение затрат на ТОиР при заданном уровне производительности и/или надежности,
- обеспечение целостности предприятия,
- повышение эффективности ремонтно-эксплуатационного персонала,
- оптимизация затрат на материально-техническое обеспечение ТОиР.

Возможна поэтапная реализация, когда каждый предыдущий этап готовит основу для последующего.

1-й уровень (базовый) – Preventive Maintenance.

2-й уровень:

- Inventory and Procurement,
- Work Order Systems,
- Technical and Interpersonal Training.

3-й уровень:

- Operational Involvement,
- Overall Equipment Effectiveness,
- Condition-Based Maintenance,
- Reliability-Centered Maintenance,
- Risk Based Maintenance,
- Risk Based Inspection.

4-й уровень – Statistical Financial Optimization.

5-й уровень – Continuous Improvement.

Наиболее важными и необходимыми в нефтегазодобывающей отрасли выступают следующие:

- TRIM-M – модуль «Техобслуживание»,
- TRIM-SP – модуль «Снабжение»,
- TRIM-C – модуль «Каталог»,
- TRIM-W – модуль «Склад»,
- TRIM-D – модуль «Диспетчерский журнал»,

Таким образом, управление такими крупными технологическими комплексами невозможно без применения средств автоматизации и вычислительной техники, причем в настоящее время создание и развитие АСУ в нефтяной и газовой промышленности осуществляется путем перехода от разработки локальных АСУ отдельными предприятиями к созданию корпоративных интегрированных распределенных автоматизированных систем управления с применением Интернет-технологий.

Существующие алгоритмы принятия решений в сложных системах чаще всего являются детерминированными или ориентированы на конкретный вид неопределенности (интервальный, вероятностный, лингвистический).

Применение конкретного математического аппарата (статистических методов, теории игр, теории полезности и т.д.) для принятия решений позволяет адекватно отразить в модели лишь отдельные виды данных, что приводит к острому дефициту в информации конкретного типа и безвозвратной потере информации других типов.

Следует отметить, что, несмотря на существование большого числа программных комплексов, созданных для расчета и оптимизации режимов работы систем газодобычи, межпромысловых коллекторов и газовых и нефтяных залежей, отсутствуют комплексы программ, работающие в условиях неопределенности, высокой размерности и сложности моделей, обладающих блоками идентификации параметров моделей и возможностью работы в реальном масштабе времени.

Литература

1. Волкова В.Н., Темников Ф.Е. Методы формализованного представления (отображения) систем. М.: ИПКИР, 2012. 114 с.
2. Бренц А.Д., Тищенко В.Е., Ястремская В.Б. Организация, планирование и управление предприятиями нефтяной и газовой промышленности. М.: Недра, 2016. 456 с.
3. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем. М.:Наука, 2015. 400 с.

ЖЕЛЕЗОМАРГАНЦЕВЫЕ КОНКРЕЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ОСВОЕНИЯ

Шевчук И.А. (Научный руководитель Прокофьева Л.М.)

wind91@bk.ru, Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Развитие и укрепление экономики России требует неуклонного роста потребления всех видов минерального сырья. Обладая огромной территорией и природным богатством, страна в состоянии полностью удовлетворить свои потребности в большинстве видов полезных ископаемых. Однако по некоторым из них образовался явный дефицит, а добываемое в стране, либо разведанное в недрах земли дефицитное сырьё является низкосортным и существенно уступает зарубежным аналогам. Одна из наиболее сложных в последние годы ситуаций сложилась с марганцем, основные месторождения которого после распада СССР остались в пределах территорий Украины, Грузии и Казахстана. Марганец является высоколиквидным стратегическим видом минерального сырья, однако его запасы на территории самой России незначительны. Данное обстоятельство вынуждает государство закупать необходимое сырьё из-за рубежа, тем самым, становясь зависимым от иностранных поставок. Всё это негативно сказывается на экономике России, а значит, требуется выход из этой ситуации, поиск путей её разрешения. В сложившихся условиях, когда разведанные традиционные месторождения на суше не в состоянии покрыть нужды страны в остродефицитном и, что не менее важно, качественном сырье, всё большую значимость приобретает минерально-сырьевой потенциал глубин Мирового океана.

Особый интерес для России представляют железомарганцевые конкреции (ЖМК), которые являются перспективным видом полиметаллических руд, не имеющим аналогов среди материкового сырья, и превосходящим его как в количественном соотношении, так и по качественным характеристикам. ЖМК залегают на глубине до 5 000 метров на поверхности морского дна, и покрывают его на сотни тысяч квадратных километров. Данный тип руд способен полностью удовлетворить потребности страны в высококачественном марганцевом сырье, а также принести ощутимую выгоду от использования и реализации целого ряда других полезных ископаемых, содержащихся попутно в конкрециях в высоких концентрациях. Важнейшим фактором, который определяет экономическую значимость ЖМК, является более высокое содержание в них всех промышленно значимых компонентов по сравнению с их содержанием в добываемых рудах на российских месторождениях суши. Кроме того, разработка подобных океанических месторождений, находящихся за пределами государства, позволит сохранить не восполняемые ресурсы непосредственно на территории самой страны, а также надолго решить проблему с надёжными поставками этого стратегически важного для России сырья.

Российская Федерация, как и ряд других стран, активно занимается разведкой глубоководных районов дна Мирового океана с целью изучения скоплений железомарганцевых образований. Однако самые богатые месторождения расположены, как правило, вне пределов континентального шельфа, принадлежащего к какому-либо конкретному государству. Правовое регулирование работ на подобных территориях осуществляется положениями Конвенции Организации Объединённых Наций (ООН) по морскому праву. Согласно этой конвенции ресурсы в международном районе морского дна являются общим наследием человечества, от имени которого действует Международный орган по морскому дну при ООН (МОД ООН). В рамках этой организации, Россия обладает правами на изучение и освоение нескольких крупных участков ЖМК, расположенных в наиболее богатых и перспективных провинциях Мирового океана, наибольший интерес из которых представляет рудное поле Кларион-Клиппертон (Тихий океан) в пределах которого за Россией закреплён участок дна площадью 75 км² для разведки и добычи железомарганцевых конкреций. Запасы и прогнозные ресурсы ЖМК на данном участке оцениваются в 448 млн. т сухой руды при среднем содержании марганца 29,4%. Кроме того, Россия является участником между-

народной организации «Интерокеанметалл», которой в том же рудном поле Кларион-Клиппертон выделен участок месторождения ЖМК.

В результате поисковых геолого-геофизических исследований в рудной провинции западного сектора северной приэкваториальной зоны Тихого океана были оценены прогнозные ресурсы промышленно ценных компонентов, в пределах изучаемого силами России участка морского дна месторождения ЖМК, которые составляют: никель – 6,68 млн.т, медь – 5,50 млн.т, кобальт – 1,10 млн.т, марганец – 142,0 млн.т, что на суше равноценно крупным месторождениям никеля и меди и уникальным кобальта и марганца. Попутно с главными компонентами в ЖМК практический интерес могут представлять молибден (0,06 %), платина (0,12 г/т), редкоземельные элементы (0,5 кг/т), золото (0,03 г/т) и серебро (1,1 г/т) [1].

Стоит отметить, что в СССР уделялось большое значение вопросам изучения и освоения месторождений железомарганцевых конкреций, велась активная разработка технологий и прототипов добычного оборудования для их сбора, поднятия и транспортировки. Однако эти программы ныне закрыты, а данные по некоторым из них и вовсе утеряны, в то время как другие государства продолжают работу в этом направлении. Несмотря на это Россия всё ещё является лидером в вопросе изучения глубоководных полиметаллических руд и очень важно не растерять это лидерство, так как работы по исследованию недр морского дна – это, в первую очередь, источник обширных знаний и информации в геологии. Однако, в сложившихся условиях дефицита сырья, с исследованием неразрывно должно быть связано и освоение. На данный момент ни одна страна мира ещё не приступила к разработке абиссальных месторождений ЖМК, это обусловлено, в первую очередь, проблемами, касающимися создания надёжного добычного оборудования, а также систем хранения и перевозки этих руд. Тем не менее, предельно ясно, что появление данного оборудования это лишь вопрос времени, так как страны, заинтересованные в добыче этого сырья, ведут активные работы в этой области и уже имеют действующие прототипы.

Для Российской Федерации очень важно не упустить свою долю океанических ресурсов в условиях жесткой конкуренции с другими странами, а это значит:

1. Снабдить отрасли промышленности необходимым, дешёвым, а главное качественным сырьём;
2. Быть независимым от поставок стратегически важных ресурсов из-за рубежа, имея свой надёжный источник;
3. Сохранить не восполняемые ресурсы на собственной территории;
4. Быть производителем и поставщиком оборудования для добычи этого сырья.

Россия располагает всеми возможностями для того, чтобы занять если не ведущее, то достойное место в освоении этого уникального сырья, но для этого необходимо уделить особое внимание созданию эффективной технологии добычи, для чего может быть использован обширный советский опыт в данной сфере, а также адаптированы отечественные наработки в шельфовой добыче.

Литература

1. Козловский Е.А. «Морские и океанические кладовые минерального сырья». // «Промышленные ведомости». 2005. №1.
2. Андреев С.И., Бабаева. С.Ф. «Минеральные ресурсы Мирового океана – прагматическая реальность обозримого будущего или призрачный геополитический мираж». // Журнал Сибирского федерального университета. Техника и технология. 2014. Том 7. №5. С. 501-511.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ЕГО НЕДОСТАТКИ

Шендеров В.И., Забайкин Ю.В., Якунин М.А., Давыдов В.А.

economika5-16@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

В России действует информационная система в сфере недропользования. Ее целью является обеспечение органов государственной власти и недропользователей сведениями о минерально-сырьевых ресурсах страны. [1, С. 233]

Система состоит из нескольких компонентов:

- государственного реестра работ по геологическому изучению недр, участков недр, предоставленных для добычи полезных ископаемых, а также в целях, не связанных с их добычей;
- государственного кадастра месторождений и появлений полезных ископаемых;
- государственного баланса запасов полезных ископаемых.

Государственный реестр работ по геологическому изучению недр и участков недр является составной частью государственного учета в сфере недропользования. Вместе с ним ведется государственная регистрация лицензий на недропользование. Целями данной регистрации являются учет объектов недропользования и участков недр, предоставленных в пользование; обеспечение контроля использования недр и соблюдения условий недропользования; справочно-информационное обеспечение органов власти РФ и субъектов РФ.

К основным недостаткам существующей информационной системы в сфере недропользования относятся:

- отсутствие публичности и сложность получения информации – в стране нет находящихся в открытом доступе на интернет-порталах баз данных геологической информации;
- отсутствие открытой информации о лицензиях;
- отсутствие институциональной среды для совершения сделок с правами на недропользование и объективной рыночной оценки активов горных компаний (государственной регистрации лицензий как имущества).

Перечисленные недостатки приводят к сужению круга потенциальных инвесторов, затрудняют использование геологической информации отечественными и международными компаниями и инвесторами в рыночных целях и усложняют переход к упрощению процесса листинга для российских компаний на международном инвестиционном рынке. Листингом называется внесение акций компании в список акций, котирующихся на данной бирже, для допуска к биржевым торгам.

Такое положение противоречит рыночным тенденциям развития экономики и представляется архаичным в современных условиях. [2] Оно обусловлено нормами действующего законодательства о недрах. В соответствии с Законом о недрах, недра в границах территории Российской Федерации, включая подземное пространство и содержащиеся в недрах полезные ископаемые, являются государственной собственностью. Участки недр не могут быть предметом купли, продажи, дарения, наследования, вклада, залога или отчуждаться в иной форме. Права пользования недрами могут отчуждаться или переходить от одного лица к другому в той мере, в какой их оборот допускается федеральными законами.

Однако, как следует из последнего положения цитируемой статьи, законом предусматривается возможность отчуждения или перехода прав пользования недрами от одного лица к другому. «Мера» этого перехода должна определяться и допускаться федеральными законами. Это означает, что при законодательном развитии последнего положения могут понадобиться такие же государственный учет и государственная регистрация прав недро-

пользования, как и государственный учет и регистрация прав на обычное недвижимое имущество.

Литература

1. Ампилов Ю. П., Герт А. А. Экономическая геология. М.: Геоинформмарк, 2006 – 233 с.

2. Митракова О.В. Методика и технология создания информационно-аналитических систем мониторинга недропользования: автореферат на соискание научной степени д.т.н. Государственного научного центра Российской Федерации Всероссийского научно-исследовательского института геологических, геофизических и геохимических систем, Москва, 2011 г. – <https://refdb.ru/look/2676431-pall.html> .

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Шийко В.Г.

shiyko@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Инновационный путь развития геологической отрасли в соответствии с утвержденной Распоряжением Правительства Российской Федерации от 21 июня 2010г. № 1039-р «Стратегией развития геологической отрасли до 2030 года» предполагает техническое перевооружение средств получения геологической информации, ее обработки, интерпретации и предоставления в пользование.

Инновационную базу средств получения геологической информации планируется развивать на основе современных измерительных, аналитических и интерпретационных аппаратно-технологических комплексов, специализированных по видам геологоразведочных работ и минерального сырья, а также на основе технологий интегрированного анализа и поддержки принятия управленческих решений.

Среди инновационных технологий развития геологической сферы следует выделить:

1) геотехнологии, 2) гамма-активационный анализ, 3) методы увеличения нефтеотдачи (МУН) и 4) нейтронные технологии в добыче алмазов. Для более полного понимания новых технологий рассмотрим основные их характеристики.

1. Геотехнологии, созданные к настоящему времени, отличаются принципиально новые подходы к методам освоения месторождений полезных ископаемых. Они получили название «физико-химических геотехнологий». Суть геотехнологического процесса заключается в переводе полезного ископаемого в подвижное состояние с целью последующего его извлечения на поверхность. Название каждого из геотехнологических способов зависит от рабочего агента, который они используют. Теплофизическим способом добывают серу, особо вязкую, тяжелую нефть, битум, озокерит – горный воск. Такой способ применим и для подземной газификации другого важного горючего ископаемого – сланца. Геотехнология, к слову, позволяет добыть глубинное тепло недр Земли. Многие цветные и редкие металлы, например, медь, уран добывают гидрохимическим способом. Их руды под землей растворяют кислотами, щелочами. Обогащенный раствор откачивают, извлекают из него чистейший металл. Некоторые бактерии ускоряют процесс выщелачивания и способны накапливать никель, железо, ванадий, серу и другие элементы. Их используют при так называемом бактериальном выщелачивании: в слабые растворители добавляют бактерии «рудокопы», при этом растворение руд идет в несколько раз быстрее.

2. Гамма-активационный анализ конкурирует с промышленным сканированием горных пород, при котором далеко не всегда удается обнаружить небольшие частицы драгоценных металлов. Специалисты австралийского общества научных и прикладных исследований CSIRO и канадской компании MEVEX испытали новую технологию, в основе которой лежит высокоэнергетическое рентгеновское излучение, позволяющее обнаружить крохотные кусочки золота. Новый метод, разработанный учеными, назвали гамма-активационным анализом. Сначала порода подвергается воздействию высокоэнергетического рентгеновского излучения, благодаря чему золото становится радиоактивным в течение нескольких секунд. В этот момент в работу вступает чувствительный детектор. Результаты опытов показали, что гамма-активационный анализ в два-три раза точнее лабораторного метода обнаружения золота в минерале. Помимо своей точности новая технология обладает и другими преимуществами. Ее легко автоматизировать, а установка для гамма-активационного анализа настолько невелика, что ее можно транспортировать на удаленные шахты при помощи грузового автомобиля. При этом сам процесс обнаружения золота в породе занимает всего несколько минут. Данная технология также может быть применима и для обнаружения других металлов – серебра, свинца, цинка, олова, меди и металлов платиновой группы.

3. В международной практике роль воспроизводства сырьевой базы нефтедобычи за счет внедрения современных методов увеличения нефтеотдачи на базе инновационных технологий быстро растет и становится все более приоритетной. В настоящее время преимущественным направлением прироста запасов нефти в мировой нефтедобыче является развитие и промышленное применение современных интегрированных МУН, которые способны обеспечить синергетический эффект в освоении новых и уже разрабатываемых нефтяных месторождений.

Методы увеличения нефтеотдачи подразделяется на 2 группы: гидродинамические методы увеличения нефтеотдачи, включающие в себя различные методы интенсификации притока жидкости в скважине и их комбинации, и третичные методы увеличения нефтеотдачи. Под термином «современные МУН» понимаются технологии, связанные с тепловым, газовым, химическим, микробиологическим воздействием на пласты. Одним из наиболее перспективных третичных методов нефтеотдачи является термогазовый метод увеличения нефтеотдачи. Термогазовый метод основан на закачке воздуха в пласт и его трансформации в эффективные составляющие агенты за счет низкотемпературных внутривластных окислительных процессов. Преимущества метода – использование недорогого агента, значительное увеличение нефтеотдачи пласта: по фактическим проектам зафиксировано увеличение нефтеотдачи до 60% и более.

4. Нейтронные технологии в индустрии добычи алмазов представляют еще одно инновационное направление в развитии геологической отрасли.

В настоящее время промышленная добыча алмазов сводится к дроблению и перемалыванию кимберлитовой породы до размера мелкого песка. После каждой стадии дробления руда облучается рентгеновскими лучами, под действием которых алмазы начинают люминесцировать, что позволяет найти их среди остальной породы. Основным недостатком этого процесса является то, что при дроблении могут быть разрушены наиболее ценные крупные алмазы, массой от 5 карат и выше. Суть новой методики состоит в облучении объекта досмотра быстрыми нейтронами с энергией 14 МэВ. Такие нейтроны возбуждают ядра вещества, возбуждение снимается испусканием жестких гамма-квантов. В результате под действием быстрых нейтронов объект досмотра начинает излучать гамма-кванты с энергиями 1-10 МэВ. Это «свечение» индивидуально для каждого элемента, и именно по характеру спектра гамма-квантов можно определить элементный состав вещества, в частности, найти алмаз, состоящий из углерода, в куске породы. Важное преимущество метода меченых нейтронов (ММН) состоит в том, что можно определить трехмерное положение искомого вещества. То есть, не только сказать, что в куске породы есть крупный алмаз, но и определить, в каком месте он расположен. Это дает возможность осуществить селекцию кимберлитовой руды и определить куски породы, содержащие крупные алмазы до стадии дробления.

Современные технологии способствует появлению новых методов и оборудования для дальнейшего совершенствования и развития геологической отрасли.

Литература

1. «Стратегия развития геологической отрасли до 2030 года» - <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/d>
2. Рассказова В.В. Инновации в геологоразведке <https://www.scienceforum.ru/2015/pdf/15909.pdf>
3. «Геология и недра Земли» – <http://www.dgs.ki>
4. «Инновационный проект обогащения алмазной руды» - <http://www.miningexpo.ru/news/17115>
5. «Рентген для добычи золота» – <http://www.popmech.ru/article/13588-rentgen-dlya-dobyichi-zolota/>
6. «Методы увеличения нефтеотдачи (МУН)» <http://www.eemkzn.ru/nefteotdacha/>

МЕХАНИЗМ СПРОСА И ПРЕДЛОЖЕНИЯ СОВРЕМЕННОГО РЫНКА СЕРЕБРА

Щедрова Д.А., Борисович В.Т.

dariasyrchikova@gmail.com, bvt@nm.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Современный рыночный механизм представляет собой систему, которая определяет порядок взаимоотношения спроса и предложения в процессе существования рынка (торговли). В общем смысле категория спроса представляет требование на товары со стороны покупателя [2]. В экономике спрос определяет ёмкость рынка и показывает зависимость между ценой (P) и количеством товара (Q), который покупатели могут и желают купить по строго определенной цене, в определенный промежуток времени. Второй составляющей рынка является предложение – это поступление товаров на рынок [2]. В общем смысле предложение представляет стремление, желание производителя (продавца) предложить к продаже свои товары. Таким образом, система, определяющая порядок формирования спроса и предложения является рыночным механизмом.

В мировой практике рыночных отношений спрос на драгоценные металлы принято разделять на тезаврационный (инвестиционный) и фабрикационный (промышленный). Тезаврационный спрос представляет собой потребление драгоценных металлов банками в виде слитков (пополнение государственных золотых резервов) и выпуск медалей и имитационных монет. Структура фабрикационного спроса более разнообразна: потребление драгоценных металлов в ювелирной промышленности и других отраслях (электроника, стоматология, автомобилестроение, фотография) [1]. Добыча первичного серебра продолжила свой рост, увеличившись на 5% (364), а попутного – на 1% (209 т). Многолетнее падение цены на металл привело к падению производства из скрапа, но объём хеджирования достиг 244 т. В 2016 г. волатильные финансовые рынки и ощущение нестабильности привели к тому, что инвесторы желали вложить свои деньги наиболее безопасно или, другими словами, «пришвартовать свои вклады в тихую гавань» [3].

Серебро обладает уникальными свойствами – прочностью, ковкостью, пластичностью, электрической и термической проводимостью, чувствительностью к свету и высокой отражательной способностью, а также, реакционной способностью. Несмотря на то, что серебро – драгоценный металл, его свойства позволяют применять его в других сферах. В электронике серебро используется для изготовления паст для нанесения толстых пленок, применяемых в многослойных керамических конденсаторах. Серебро часто используется в составе солей и цианидов. Металл применяется при изготовлении анодов, а толщина серебряного покрытия на некоторых поверхностях не превышает одного микрона. После полировки серебро теоретически может отражать 100% света, что делает его незаменимым в производстве зеркал. Катод многих элементов питания, включая аккумуляторные батареи, изготавливается из сплава, содержащего серебро. Серебро в форме сита или кристаллов используется в качестве катализатора многих химических реакций, например, в составе формальдегидного катализатора, применяемого в производстве пластмасс, и этиленоксидного катализатора в нефтехимической промышленности. Серебро обладает бактерицидными свойствами и применяется в системах очистки воды в больницах, в удаленных населенных пунктах и в домашнем хозяйстве. Широкий спектр применения серебросодержащих материалов для твердой пайки – от кондиционеров и холодильной техники до строительных электрических систем, автомобилестроения и космических аппаратов. Подшипники, покрытые серебром, отличаются большей прочностью и выдерживают значительные нагрузки, а потому применяются в высокотехнологичном и сверхмощном оборудовании. Процесс фотографирования основан на присутствии кристаллов галида серебра, чувствительного к свету. Фотографическая пленка используется в радиографии, фотографическом искусстве и любительской фотографии. В производстве фотопленки требуется высокочистое серебро. В медицине серебро используется для антимикробного покрытия медицинских инструмен-

тов, таких как эндотрахеальная дыхательная трубка, хирургические маски, мочевые катетеры для минимизации риска заражения. Кроме того, серебро используют как активный ингредиент при перевязке ран. В качестве наночастиц серебро применяется в производстве бытовой техники, и это направление использования серебра имеет перспективы развития.

Эволюция «умной» одежды, сделанной из материалов, оборудованных электроникой, – это новая область применения серебра. Благодаря его антимикробным свойствам и электропроводности серебро используется как «умный материал», который в форме наночастиц вводится в материал и одежду. «Умная» одежда используется для контролирования сердцебиения и температуры тела. Антимикробные свойства также полезны, ввиду того, что они тормозят рост микробов в одежде и могут, соответственно, предотвратить появление неприятного запаха и изменение цвета одежды, и, как следствие, сократить необходимость частой стирки, что в свою очередь продлевает жизнь вещи и уменьшает вред, наносимый окружающей среде, во время стирки. Еще один способ применения серебра – в прозрачных проводниках, где серебро выступает в форме металлической сетки и нанопроводов. Прозрачные проводники – это металлические слои, или слои из соединения металлов, которые визуально прозрачны и проводят электричество. Основное применение таких проводников заключается в дисплеях LCD, фотогальванических элементах и сенсорных экранах.

Исторически серебро чаще, чем золото, применялось для чеканки монет, поскольку оно более доступно и менее дорого. До конца XIX века многие страны придерживались «серебряного стандарта», который позже был замещен «золотым стандартом». Сейчас в некоторых странах в обращении находятся серебряные монеты, а в США, Австралии, Канаде и Мексике выпускаются слитковые монеты для инвесторов.

Спрос на новые товары с применением серебра растет, и, следовательно, производители ищут новые источники добычи металла. Однако, структура предложения серебра состоит не только из добычи металла из недр, она включает в себя еще 3 элемента: добыча металла из скрапа (или лома), хеджирование и продажи официального сектора. За последние 10 лет добыча серебра увеличилась на 37%. Значительный вклад в такой рост внесли европейские страны, в т.ч. и Россия, североамериканские (например, добыча серебра в Мексике увеличилась почти вдвое) и южноамериканские страны, такие как Перу, Боливия и Аргентина, а так же страны Азии, среди которых особо выделился Китай [3].

В 2015 г. мировой объём производства серебра составил 27 579 т. Добыча первичного серебра продолжила свой рост, увеличившись на 5% (364 т), а попутного – на 1% (209 т). Многолетнее падение цены на металл привело к падению производства из скрапа, но объём хеджирования достиг 244 т.

Литература

1. Борисович В.Т., Щедрова Д.А. Ставка на серебро. Ювелирное обозрение, № 6, 2015. С. 28-30.
2. Ожегов С.И., Словарь русского языка. – М.: Гос. изд. Иностраных и национальных словарей, 1952. – 848 с.
3. *World Silver Survey 2016*, The Silver Institute, Thomson Reuters GFMS, London, 2016 – 100 с.

МЕТОДЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ДОБЫЧЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Вострокнутов С.Н. (Научный руководитель – доцент, к.т.н. **Рыжова Л.П.**)
vo_ostr@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Основами развития современной экономики являются многие факторы, одним из таких факторов являются минеральные, а так же топливно-энергетические ресурсы. Значительная доля современной промышленности опирается на минеральное сырье: черная и цветная металлургия, химическая промышленность, строительная индустрия и станции по выработке энергии, которые работают на минеральном топливе. Развитие современной экономики базируется на потреблении минеральных и топливно-энергетических ресурсов. Промышленное использование минеральных ресурсов состоит из их и их освоения, то есть их добычи и дальнейшего потребления. Социально – экономическое развитие общества определяет масштабы и интенсивность их использования. Истощаемость минеральной базы страны показывает необходимость их рационального использования, путем сокращения потерь при добыче, переработке и транспортировке, а так же использования и дальнейшей утилизации вторичного, путем следования эколого-экономического подхода при эксплуатации добывающих объектов.

При проведении геологоразведочных работ, а также работ непосредственно относящихся к разработке месторождений полезных ископаемых оказывается сильное антропогенное влияние на верхнюю часть поверхности Земли, что приводит к необратимым последствиям и изменениям в естественных процессах, происходящих в окружающей среде и ведет за собой нарушение экологических процессов и явлений. Большое количество разведочных и эксплуатационных скважин негативным образом сказывается на верхние слои литосферы. Это происходит при отчуждении лесных и сельскохозяйственных угодий, происходит загрязнение природной среды путем использования буровых растворов и кислот, использование других токсичных компонентов также негативно влияет на экологию. Буровзрывные работы оказывают негативное воздействие на физико-химические свойства почвы, происходит загрязнение грунтовых вод и изменение минерального состава отложений.

Непосредственно добыча полезных ископаемых оказывает сильнейшее отрицательное воздействие на верхние слои почвы. Перемещение больших объемов пород при деятельности горнодобывающих предприятий сказывается на продуктивности почв и режимах грунтовых и подземных вод.

Разработку месторождений необходимо вести с учетом последующего использования территорий, которые сейчас находятся в эксплуатации в экономических целях, это обусловлено временным характером горнодобывающих производств, ведь после истощения запасов месторождения работы на территории прекратятся. Это поможет снизить затраты на восстановление окружающей среды после прекращения добычи.

Природоемкость – это показатель, стоящий обособленно при добыче минеральных ресурсов, он отражает как объем затраченных природных ресурсов относится к единице полученной конечной продукции в натуральном или стоимостном выражении. Можно выделить частную и общую природоемкость. К частной природоемкости относятся показатели землеемкости, водоемкости, отходности, а также количество выбросов вредных веществ в атмосферу. Общая природоемкость отражает все экологические затраты необходимые при производстве сырья и энергии, комплектующих деталей, строительстве, эксплуатации, консервации и выводе из эксплуатации производственных объемов, коммуникаций.

Охрана недр и их рациональное использование регламентируется законом Российской Федерации «О недрах»:

– полное и комплексное геологическое изучение недр; соблюдение порядка их предоставления;

- полное извлечение из недр и разумное использование запасов основных и совместно залегающих полезных ископаемых, их компонентов;
- исключение вредного влияния работ, связанных с использованием недр, на сохранность запасов полезных ископаемых, горных выработок, буровых скважин и подземных сооружений;
- запрещение необоснованной и самовольной застройки площадей залегания полезных ископаемых, соблюдение установленного порядка использования этих площадей для других целей;
- запрещение загрязнения недр при подземном хранении нефти, газа и иных веществ, захоронении вредных веществ и отходов производства, при сбросе сточных вод.

К сожалению, реальные меры по сохранению природной среды и рациональному использованию недр принимаются предприятиями не в полном объеме. Для повышения показателя природоёмкости, то есть сбережения природных ресурсов, а также поддержания сохранности экологии при добыче минеральных и топливно-энергетических предприятиям необходимо систематически проводить мероприятия, направленные для достижения этих целей. Развивать использование малоотходных технологий, использовать более современные очистные сооружения, отказаться от размещения экологически опасных производств вблизи от водоохраных и заповедных территорий, экономичнее использовать водные и энергетические ресурсы.

Комплексное использование добытого сырья при добыче минеральных и топливно-энергетических ресурсов включает в себя создание производственных комплексов, позволяющих использовать сырьевые и энергетические ресурсы в большем объеме. Особенностью этих комплексов является специализация и расположение на определенной территории, обладающей единой производственной и социальной структурой. Они способствуют охране окружающей среды. Негативное воздействие на природную среду этих комплексов резко снижается за счет более полного использования природных ресурсов. Рациональное комплексное использование минерального сырья повлияет на количество недоиспользованного сырья, увеличить ассортимент готовых продуктов, а так же снизит отходы производства

Рациональное, природоёмкое использование минеральных и топливно-энергетических ресурсов напрямую воздействует на развитие добывающей отрасли. Предприятиям необходимо совершенствовать технологии производства, использовать экологически безопасные технологии добычи, находить новые способы преобразования ресурсов в готовую продукцию, повышать количество извлекаемого полезного компонента, замещать природные материалы синтетическими, использовать для строительного производства низкосортное и вторичное сырье. Создание потенциальных запасов минерального сырья, благодаря совершенствованию геологоразведки также играет определяющую роль. Защита почвы, растительности, рельефа местности и воздуха должна производиться при добыче минерального сырья. При добыче полезных ископаемых важно соблюдать комплекс мероприятий, направленных на сохранение прилегающих к горнодобывающим предприятиям таких компонентов природной среды, как почва, растительность, рельеф местности, состав атмосферного воздуха. Работать в направлении совершенствования средств охраны природной среды экологизации производства.

Литература

1. Постановление Госгортехнадзора РФ от 06.06.2003 N 71 "Об утверждении "Правил охраны недр".
2. Воронцов А.П. Рациональное природопользование. М. «Тандем»2011.

НАЛОГОВАЯ ПОЛИТИКА В СФЕРЕ НЕДПРОПОЛЬЗОВАНИЯ

Казанцева С.Ю., Харламов М.Ф.

KazantsevaSveta@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Налог – это обязательный индивидуально безвозмездный платеж, взимаемый с организаций и физических лиц в форме отчуждения принадлежащих им денежных средств с целью финансового обеспечения деятельности государства и (или) муниципальных образований.

Сбор – обязательный взнос, взимаемый с организаций и физических лиц, уплата которого является одним из условий совершения в отношении плательщиков сборов государственными органами, органами местного самоуправления, иными уполномоченными органами и должностными лицами юридически значимых действий, включая предоставление определенных прав или выдачу разрешений (лицензий).

В соответствии с Налоговым кодексом РФ установлена следующая классификация налогов и сборов:

Федеральные налоги и сборы:

1) налог на добавленную стоимость (Постановлением Правительства РФ от 31.08.2011 N 726 из перечня технологического оборудования, аналоги которого не производятся в России и ввоз которого на ее территорию не облагается НДС, исключены отдельные позиции:

8417 10 000 0 – горны и печи для обжига, плавки или иной термообработки руд, пиритных руд или металлов;

8428 90 300 0 – оборудование прокатных станов, рольганги для подачи и удаления продукции, опрокидыватели и манипуляторы для слитков, слябов, шаров, брусков.

Также предоставление населению коммунальных услуг управляющими компаниями освобождается от НДС, если данные услуги были приобретены у ресурсоснабжающих организаций и реализуются по стоимости, соответствующей стоимости приобретения данных услуг с учетом НДС);

2) акцизы;

3) налог на доходы физических лиц;

4) налог на прибыль организаций (Ставка налога на прибыль в общем случае составляет 20%, с 2017 года 3% из которых перечисляются в федеральный бюджет, а 17% – в региональный. В период с 2017 по 2020 год включительно региональные власти смогут снижать для отдельных категорий налогоплательщиков до 12,5% ставку налога, зачисляемого в бюджет субъекта РФ);

5) налог на добычу полезных ископаемых (Федеральный закон от 23.11. 2015 №319-ФЗ внес изменения в расчет НДС с 2016 года:

К добытым полезным ископаемым относятся полупродукты, содержащие в себе один или несколько драгоценных металлов (золото, серебро, платина, палладий, иридий, родий, рутений, осмий), получаемые по завершении комплекса операций по добыче драгоценных металлов, то есть извлечению драгоценных металлов из коренных (рудных), россыпных и техногенных месторождений. При этом прямо выделены несколько видов таких полупродуктов:

- лигатурное золото (сплав золота с химическими элементами, шлиховое или самородное золото), соответствующее национальному стандарту (техническим условиям) и (или) стандарту (техническим условиям) организации-налогоплательщика и концентраты.

С 01.01.2016 в целях исчисления НДС нормативными потерями при добыче полезных ископаемых, указанных в пп. 13 п. 2 ст. 337 НК РФ, признаются потери драгоценных металлов по данным обязательного учета, возникающие при совершении комплекса операций по добыче таких металлов из коренных (рудных), россыпных и техногенных место-

рождений, в пределах нормативов потерь, утверждаемых в порядке, определяемом Правительством РФ);

8) водный налог;

9) сборы за пользование объектами животного мира и за пользование объектами водных биологических ресурсов;

10) государственная пошлина;

11) страховые взносы (Для основной категории плательщиков страховых взносов на период до 2018 года включительно сохранен тариф страховых взносов в размере 30 % (22 % – на обязательное пенсионное страхование, 2,9 % – на обязательное социальное страхование на случай временной нетрудоспособности и в связи с материнством и 5,1 % на обязательное медицинское страхование).

В состав региональных налогов входят:

- налог на имущество организаций;
- транспортный налог;
- налог на игорный бизнес.
- к местным налогам относятся:
- земельный налог;
- налог на имущество физических лиц;
- торговый сбор.

Действующим законодательством РФ не предусмотрена возможность установления налогов и сборов, не предусмотренных НК РФ.

Также действующая система налогообложения допускает установление специальных налоговых режимов, к которым относятся:

– система налогообложения для сельскохозяйственных товаропроизводителей (единый сельскохозяйственный налог) (гл. 26.1 НК);

– упрощенная система налогообложения (гл. 26.2 НК);

– система налогообложения в виде ЕНВД для отдельных видов деятельности (гл. 26.3 НК);

– система налогообложения при выполнении соглашений о разделе продукции (гл. 26.4 НК);

– патентная система налогообложения (гл. 26.5 НК).

Литература

1. Налоговый кодекс Российской Федерации.
2. Федеральная налоговая служба. Страховые взносы 2017. – Режим доступа: <https://www.nalog.ru/rn77/taxation/insprem/>
3. Изменения по налогу на добычу полезных ископаемых в 2016 году. – Режим доступа: <https://blankbuh.ru/news/izmeneniya-po-nalogu-na-dobychu-poleznyh-iskopaemyh-v-2016-godu>

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ПРОБЛЕМАМ КАЧЕСТВА И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ РУД МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА

Рыжова Л.П., Курчик А.М.

kafedra520@mail.ru, nich.rggru@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Минерально-сырьевой комплекс (далее – МСК) с многокомпонентными видами сырья – системный объект исследования и управления микромоделей отдельных элементов и процессов, предназначенных для решения сложных организационных, экономических, технологических, экологических и др. задач; эффект организации системы (эмерджентности) является результатом возникновения синергетических связей.

Качество является фактором повышения экономической, социальной, оборонной, экологической безопасности, а конкурентоспособность непосредственно влияет на экономическую стабильность, устойчивость развития общества в рыночных условиях.

Научно-техническая революция, имея синтетический характер, объединяет инновационную, системную интеллектуальную, качественную, образовательную и другие цивилизационные революции. Качественная революция со второй половины XX в. отражает тенденцию механизмов конкуренции и качества (человеческие ресурсы, ценовая политика, технологические прорывы, информационное обеспечение, правовое регулирование и т.д.).

Системный подход по проблемам качества и конкурентоспособности на предприятиях МСК при разработке многокомпонентных руд призван обеспечить не столько текущих, но долговременный стратегический характер, охватывая основные этапы: разведки, разработки, транспортировки, обогащения, металлургический передел, контроль качества, ценообразования, сбыта. При планировании качества многокомпонентных руд противоречия между повышением качества и ростом эффективности производственных процессов иногда преодолеваются за счёт применения новых управленческих и экономических решений.

Усложнение условий добычи твёрдых полезных ископаемых, снижение содержания ценных компонентов, усложнение вещественного состава руд, необходимость повышения качества концентратов, направляемых на перерабатывающие предприятия, обуславливают необходимость стоимостной оценки и оплаты всех промышленно и экономически значимых ценных составляющих многокомпонентных видов сырья, концентратов и полуфабрикатов. Дифференцированная оценка полезных компонентов будет способствовать более рациональному использованию ресурсов комплексных месторождений.

При оценке качества и конкурентоспособности продукции экономические показатели (себестоимость, цена, формируемая рынком, относительный показатель качества, интегральный показатель качества и др.) учитывают затраты на всех этапах разведки, разработки месторождений.

В составе метода оценки качества продукции выделяется статистический метод (ГОСТ 15467-79), согласно которому значения показателей качества продукции определяют с использованием методов математической статистики (проверка гипотез, вариационный анализ, регрессионно-корреляционный анализ, тренд-анализ, индексный и многофакторный анализы).

Применение статистических методов обусловлено тем, что в процессе разведки, разработки, переработки комплексных руд значения показателей являются случайными величинами вследствие воздействия многочисленных случайных факторов.

Отсутствие или неблагоприятное геолого-географическое размещение месторождений качественных руд, а также наличие технологических сложностей добычи, обогащения и переработки минерального сырья, приводит к дефициту многокомпонентных руд, потребность в которых не покрывается собственной добычей и удовлетворяется за счет импорта.

Проблема устойчивого развития и использования минерального сырья может быть решена на основе реализации широкого комплекса мероприятий, направленных на расширение объемов геологоразведочных работ, повышение их эффективности, совершенствования административных и экономических механизмов регулирования недропользования, усиления научно-технического, инновационного и кадрового обеспечения геологического изучения недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы.

Одной из наиболее актуальных проблем в металлургической отрасли на сегодняшний день является проблема обработки техногенных месторождений.

В качестве эмерджентных свойств рассматривается способность осуществлять крупные научно-технические программы (внедрение диспетчеризации, малогабаритных летательных аппаратов (дроны) и т.д.), обеспечивающие в системе МСК синергетическую связь.

Литература

1. Лисов В.И., Назарова З.М., Шендеров В.И. и др. Управление, организация и планирование геологоразведочных работ: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений.- Волгоград: Изд. дом «Ин-Фолио», 2011.
2. Рыжова Л.П. Общая теория статистики. Уч.пособие. – М.: Икар, 2007г.
3. Магер В.Е. Управление качеством. Уч. пособие. – М.:ИНФРА-М, 2012.
4. Интернет-источники

О СТРАТЕГИЧЕСКОМ ПЛАНИРОВАНИИ РАЗВИТИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Винслав Ю.Б.

elivins@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Действующая «Стратегия развития геологической отрасли Российской Федерации до 2030 года» (утверждена Распоряжением Правительства РФ от 21 июня 2010 г. № 1039-р) имеет безусловно важное организующее значение в системе управления воспроизводством минерально-сырьевой базы (ВМСБ). В то же время очевидна необходимость дальнейшего совершенствования методологии прогнозирования и перспективного планирования развития геологической отрасли с учетом требований соответствующего законодательства, а также мирового опыта стратегического управления на макро- и мезоуровнях. Важно четко определить стратегические приоритеты ВМСБ, принять долговременные решения о том, какие задачи развития геологической отрасли необходимо решать на основе выделения госбюджетных ресурсов; какие – на основе ресурсного обеспечения бизнеса (отечественного и/или зарубежного) или путем совместного финансирования (государственно-частное партнерство). В каких объемах проводить геологоразведочные работы, в каких направлениях и за счет каких источников финансирования – ключевые вопросы, безусловно относящиеся к сфере национальной экономической безопасности [2].

В имеющихся отраслевых методических наработках (2016 г.) по корректировке существующего стратегического документа провозглашена идея группировки видов полезных ископаемых (ПИ) по степени их текущей дефицитности для экономики. В то же время очевидны риски принятия перспективных решений о масштабах проведения геологоразведочных работ (ГРР) исходя из фактора текущей дефицитности ПИ. *Во-первых*, неясна методика выявления данного показателя: каким образом были оценены потребности в конкретных видах минерального сырья в разрезе видов экономической деятельности и степень удовлетворения данной потребности (экспертные оценки, информация от предприятий-недропользователей и т.п.). *Во-вторых*, вполне очевидно, что разработку проектов развертывания ГРР по тем или иным направлениям следует вести с первоочередным учетом не текущей, а перспективной дефицитности тех или иных видов минерального сырья (поскольку структура национальной экономики будущего должна существенно измениться в соответствии с общемировыми трендами). Кроме того, целесообразность практической реализации конкретного инвестиционного проекта в области ГРР должна быть (в большинстве случаев) доказана путем проведения соответствующих фундаментальных НИР и экспертно-аналитических оценок.

Таким образом, важно уделить особое внимание разработке концептуального подхода к стратегии развития геологической отрасли, учитывая при этом:

а) текущее состояние добычи отдельных видов минерального сырья, степени удовлетворения потребности в нем за счет собственных и/или импортных поставок;

б) перспективное видение деятельности отраслей и корпораций-потребителей конкретных видов минерального сырья и соответственно, учет возможных трансформаций их потребности в сырье и/или продуктах его переработки (имеются в виду традиционные потребители добываемого минерального сырья в России и за рубежом);

в) возможности собственной добычи минерального сырья и его импорта в разрезе конкретной номенклатуры ПИ (с учетом экономических показателей собственного производства сырья, зависящих как от степени рентабельности имеющихся доказанных запасов, так и ресурсного потенциала государства и компаний-недропользователей).

Перспективные курсы развития геологической отрасли должны разрабатываться и формулироваться в разрезе каждого из стратегически значимых (обеспечивающих оборонную, энергетическую и технологическую безопасность страны) видов ПИ или их однородных групп с использованием следующего алгоритма:

$$D(\Pi)_{тек}^i \rightarrow D(\Pi)_{персп}^i \rightarrow B_{доб}^i \rightarrow СК_{цел}^i,$$

где i – условное обозначение определенного вида стратегически значимого минерального сырья;

$D(\Pi)_{тек}^i$ – объем дефицита (Д) или профицита (П) i -го сырья в текущем периоде, определяемый соотношением производственной (экономической) потребности в нем и уровнем соответствующей добычи (поставок отраслям и/или компаниям-потребителям);

$D(\Pi)_{персп}^i$ – целевой объем дефицита/профицита i -го сырья в перспективном периоде, определяемый соотношением будущей потребности в нем и необходимого для удовлетворения потребности уровня добычи;

$B_{доб}^i$ – возможности обеспечения необходимого объема собственной добычи и/или импортных закупок i -го сырья в перспективном периоде (определяемые объемами прогнозируемых или доказанных запасов i -го сырья, а также научно-производственным потенциалом производителей ГРП и компаний-недропользователей);

$СК_{цел}^i$ – стратегические курсы развития отрасли, обеспечивающие достижение целевых объемов производства i -го сырья (расширение или свертывание соответствующих ГРП, разработка новых методов поиска месторождений ПИ и т.д.).

Естественно, что проектирование стратегических курсов в отношении разведки/добычи минерального сырья и разработка соответствующих комплексных проектов (программы ВМСБ) должно быть взаимосвязано между собой, а также с ресурсами государственного (государственно-частного партнерства) в сфере МСК. Целесообразность и возможность перспективной добычи конкретного вида (группы) сырья определяются соотношением «потребность экономики / запасы». Кроме того, наличием: а) соответствующих прогнозных оценок (их детализация предполагает проведение дополнительных ГРП); б) доказанных рентабельных (экономически целесообразных для промышленной разработки) запасов ПИ; в) доказанных запасов, однако не отвечающих условиям рентабельной добычи в сложившихся научно-производственных условиях (здесь могут понадобиться дополнительные НИОКР, поиск инновационных методов добычи, разведки сырья); г) научно-производственным потенциалом компаний-недропользователей.

Важным условием повышения качества стратегического планирования развития геологической отрасли является формирование на уровне заинтересованного ведомства или ОАО «Росгеология» системы технологического и кадрового Форсайта, способной предвидеть: а) тенденции направлений разработки и внедрения новых технологий поиска и добычи ПИ и, соответственно, направления НИОКР; б) пути трансформации профессионально-квалификационной структуры отрасли [1].

Литература

1. Винслав Ю.Б., Лисов С.В. О задачах и принципах создания отраслевой инновационной системы // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. – 2016. – № 3. – С. 80–82.

2. Козловский Е.А. Минерально-сырьевые ресурсы мира и России // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. – 2015. – № 1. – С. 53–59.

СФЕРА НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ: ИНВЕСТИЦИОННЫЙ АСПЕКТ

Марковская В.А.

elivins@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Повышение конкурентоспособности и экономической устойчивости отраслей минерально-сырьевого комплекса (МСК) императивно предполагает наращивание инвестиций в основной капитал как условия расширенного воспроизводства на инновационных принципах. Так, инвестиции в основной капитал по виду экономической деятельности «добыча полезных ископаемых» в 2015 г. составили 2694,4 млрд руб., или 112,5% к уровню 2014 г., в I полугодии 2016 г. – 1083,0 млрд руб. или 107,5% к соответствующему периоду 2014 г. В этот же период отмечался рост объемов инвестиций в воспроизводство минеральной базы. Так, на геологическое изучение недр и геологоразведку (ГРР) в 2014 г. было инвестировано 379,4 млрд руб., что на 38% больше, чем в 2013 г. (двукратный рост против уровня 2009 г.). За последние годы увеличивались объемы инвестиций самих недропользователей в данное направление и составили в 2014 г. 15,6% их общего объема, при этом доля затрат на ГРР нефтегазового бизнеса достигала 90% [2]. В структуре инвестиций в основной капитал по экономике в целом «добыча полезных ископаемых» составила в 2015 г. 18,5%, в I полугодии 2016 г. – 27,6%. Источниками финансирования инвестиций в основном (66,7%) были собственные средства организаций, соответственно 33,3% – привлеченные средства.

Анализ направлений использования инвестиций в отраслях МСК показывает, что большая их часть используется на приобретение нового оборудования, а также на модернизацию старого (в 2015 г. соответственно 71% и 15% от общего объема инвестиций) [3]. Однако, несмотря на это, объемов инвестиций все-таки недостаточно и пока не удается кардинально решить проблему снижения степени износа основных фондов (ОФ), повышения коэффициента их обновления для обеспечения инновационного развития комплекса МСК, что и демонстрируют данные табл. 1.

Таблица 1

Динамика степени износа основных фондов (ОФ) предприятий недропользования в 2010–2015 гг. (на конец года, в %)

№№ п/п	Наименование видов экономической деятельности	Величина износа ОФ, по годам					
		2010	2011	2012	2013	2014	2015
1.	Добыча полезных ископаемых (ПИ), всего	46,8	48,4	49,6	52,3	53,0	52,8
	из нее:						
1.1.	Добыча топливно- энергетических ПИ	47,4	49,1	50,4	53,2	53,9	53,4
1.2.	Добыча прочих ПИ	39,5	40,4	40,3	41,7	42,4	46,4
2.	Производство кокса и нефтепродуктов	41,0	39,2	41,6	40,0	44,7	47,1
3.	Металлургическое производство	39,9	40,9	42,1	43,7	44,1	46,6

Таблица составлена автором с использованием данных [4].

Наиболее высокая степень износа ОФ отмечалась в нефтяных компаниях – 53,4%. В этих же компаниях наблюдался наиболее высокий удельный вес полностью изношенных ОФ (в их общем объеме по организациям) – 20,6% в 2015 г. (в сфере добычи твердых ПИ – 14,2%, производства кокса и нефтепродуктов – 16,8 %, металлургии – 15,2%). К сожалению, тренд на сокращение уровня рассмотренного показателя за 2010–2015 гг. в сфере добывающих компаний не обеспечивался; коэффициент выбытия ОФ оставался стабильным в

нефтегазовом секторе и металлургии, а в производстве кокса и нефтепродуктов показатель за период снизился с 0,7 до 0,3%. Динамика коэффициента обновления ОФ в сфере добычи ПИ явно оставляла желать большего: рост с 12,0 до 12,6% за рассматриваемый период; в металлургической отрасли наблюдалось ухудшение показателя (с 11,6 до 8,1%).

В целом можно сделать вывод о том, что результативность инвестиционной деятельности в отечественном МСК оставляет желать много лучшего, прежде всего, в таких аспектах, как введение в эксплуатацию новых высокопроизводительных рабочих мест и ликвидация сложившихся дисбалансов между воспроизводственным (геологоразведочные работы), добывающим и перерабатывающим секторами. Динамика индексов физического объема инвестиций в основной капитал по совокупности добывающих компаний в 2013–2015 гг. была отрицательной.

Рекомендациями по проблеме могут быть следующие:

1) в системе ресурсной господдержки предприятий МСК целесообразно исходить из приоритетности задач по созданию и внедрению инновационных технико-технологических систем (комплексных проектов) в области геологоразведки, добычи и переработки природного сырья; при этом более полно использовать долговременные механизмы: а) субсидирования из федерального бюджета части затрат на уплату процентов по кредитам, полученным в отечественных банках; б) стимулирования приоритетных проектов за счет средств Фонда развития промышленности; в) заключения инвестиционных контрактов;

2) системы стратегического инвестиционного планирования в нефтегазовых и горно-металлургических корпорациях более жестко ориентировать на инновационные приоритеты (в том числе реализацию промышленных НИОКР) с целью ликвидации хронического отставания от мировых отраслевых лидеров по наукоемкости и производительности бизнеса. При этом исходить из направления основной части инвестиционного потока в пользу обновления ОФ и проведения собственных разработок;

3) более полно использовать возможности отечественного оборонного комплекса (ОПК) для создания современных образцов высокопроизводительного оборудования для МСК, тем более что опыт конверсии в 1990-е годы в этом направлении был относительно удачным [1].

Литература

1. Винслав Ю.Б. Конверсия отечественного оборонно-промышленного комплекса: фрагменты ретроанализа и некоторые актуальные выводы // Российский экономический журнал. – 2006. – №№ 3, 4.
2. Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2014 году». – М.: ООО «Информационно-аналитический центр «Минерал», 2015. – 319 с.
3. Инвестиционная деятельность в России: условия, факторы, тенденции. Статистический бюллетень. – М., Росстат, 2016. – С. 22–27.
4. Промышленное производство в России. 2016. Статистический сборник – М.: Росстат, 2016. – 347 с.

СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ СУБЪЕКТИВНЫХ ФАКТОРОВ РИСКА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА

Бобков А.Н.

Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Успех в мире бизнеса решающим образом зависит от правильности и обоснованности выбранной стратегии предпринимательской деятельности. При этом должны учитываться вероятности критических ситуаций. Было бы в высшей степени наивным считать возможной предпринимательскую деятельность без риска. Для любого бизнеса важным является не избежание риска вообще, а предвидение и снижение его до минимального уровня. Предпринимательский бизнес в МСК наиболее подвержен риску. Причиной тому – наличие многочисленных факторов вероятностного характера, учет которых часто не представляется возможным из-за незнания закономерностей распределения случайных величин или громоздкости вычислительных процедур. Однако надо отметить, что риск в бизнесе выступает как наступательный фактор. Наличие фактора риска является сильным стимулом для экономии средств и ресурсов предпринимателями, что вынуждает их тщательно анализировать рентабельность проектов, оценивать величину риска с целью минимизации возможных потерь.

Проблема риска и дохода является одной из ключевых концепций в финансовой и производственной деятельности предприятий. При анализе риска любого из участников проекта, – заказчика, инвестора, исполнителя, страховой компании и т.д., – используются критерии, предложенные известным американским экспертом Б. Берлимером: потери от риска независимы друг от друга; потеря по одному направлению из "портфеля рисков" не обязательно увеличивают вероятность потери по другому (за исключением форс-мажорных обстоятельств); максимальный возможный ущерб не должен превышать финансовых возможностей участника.

В МСК России остро стоит проблема снижения субъективных факторов риска, к которым относятся, прежде всего, техническое оснащение, уровень предметной, технологической специализации, и организации труда, уровень производительности труда, степень кооперированных связей, уровень техники безопасности, выбор типа контрактов с инвестором или заказчиком. Последний фактор играет важную роль для фирмы, т.к. от типа контракта зависят степень риска и величина вознаграждения по окончании проекта. Высокая степень риска проекта приводит к необходимости поиска путей ее снижения. Итак, какие способы снижения риска можно применить в практике предприятий пищевой промышленности?

В практике управления проектами существует три способа снижения риска: 1) *Распределение риска* между участниками проекта (передача части риска соисполнителям); 2) *Страхование*; 3) *Резервирование средств* на покрытие непредвиденных расходов; Рассмотрим каждое из них.

Распределение риска между участниками проекта. Обычная практика распределения риска заключается в том, чтобы сделать ответственным за риск того участника проекта, который в состоянии лучше всех просчитывать и контролировать риски. Однако в жизни часто бывает так, что именно этот партнер недостаточно крепок в финансовом отношении, чтобы преодолеть последствия от действия рисков. Фирмы-консультанты, поставщики оборудования и большинство подрядчиков имеют ограниченные средства для компенсации риска, которые они могут использовать, не подвергая опасности свое существование. Распределение риска реализуется при разработке финансового плана проекта и контрактных документов. Как и анализ риска, его распределение между участниками проекта может быть качественным и количественным.

Для количественного распределения риска в проектах предлагается использовать так называемую концептуальную модель. Модель базируется на стандартных методах решений, основой которых является дерево "вероятностей и решений", используемое для установления последовательности решений. Последовательность решений по выбору того или иного заказа

определяется на стадии формирования портфеля заказов. Эта проблема носит двойственный характер, обусловленный участием в инвестиционном проекте, по меньшей мере, двух сторон: покупателя и продавца, или заказчика и исполнителя. С одной стороны, заказчик стремиться по возможности уменьшить стоимость контракта, при этом все требования по срокам и качеству должны быть выполнены. С другой стороны, исполнитель при формировании портфеля заказов стремится к получению максимальной прибыли. Прибыль исполнителя, т.е. оценка портфеля заказов, может быть определена по следующей формуле: $\Pi = (K + Y_1)P(Y_1) - (K + Y_2)P(Y_2) \dots (K + Y_n)P(Y_n)$ (2.26), где Π – прибыль фирмы с учетом неопределенности; K – первоначальный капитал фирмы; Y_i – возможная прибыль фирмы; $i = 1, \dots, n$; n – число возможных исходов событий при выполнении проекта; $P(Y_i)$ – вероятность каждого исхода. Рост размеров и продолжительность инвестирования, проектов, разнообразие и сложность, внедрение новых методов и технологий в их реализацию, высокая динамичность внешней среды, окружающей любую фирму, конкуренция, инфляция и другие отрицательные факторы приводят к росту степени риска в процессе осуществления проекта. Качественное распределение риска подразумевает, что участники проекта принимают ряд решений, которые либо расширяют, либо сужают диапазон потенциальных инвесторов. Чем большую степень риска участники намериваются возложить на инвесторов, тем труднее участникам проекта привлечь опытных инвесторов к финансированию проекта. Поэтому участникам проекта рекомендуется при ведении переговоров проявлять максимальную гибкость относительно того, какую долю риска они согласны на себя принять. Желание обсудить вопрос о принятии участниками проекта на себя большей доли риска может убедить опытных инвесторов снизить свои требования.

Страхование риска. Большинству крупных проектов свойственна задержка в их реализации, что может привести для заказчика к такому увеличению стоимости работ, которое превысит первоначальную стоимость проекта. Например, в результате несвоевременного подключения линий электроснабжения. В этом случае штраф за задержку, который должен заплатить подрядчик, окажется значительно меньше потерь заказчика. Выход из такой ситуации заключается в том, что к участию в проекте необходимо привлекать страховые компании. Страхование риска есть по существу передача определенных рисков страховой компании. Рассмотрим этот вопрос на примере возведения крупного минерально-сырьевого комплекса. Могут быть применены два основных способа страхования: имущественное страхование и страхование от несчастных случаев. Имущественное страхование может иметь следующие формы: страхование риска подрядного строительства; страхование оборудования, принадлежащего подрядчику. Страхование от несчастных случаев включает: страхование общей гражданской ответственности; страхование профессиональной ответственности. По возможности, такие стандарты должны четко определяться контрактом, что снижает вероятность появления недоразумений в отношении критериев для определения юридической ответственности. Договоры страхования профессиональной ответственности заключаются на время выполнения услуг подрядчиком, а также на гарантийный период. Обычно эти договоры включают предельный уровень страхового возмещения, указываемый либо в исчислении по годам, либо в целом по страхуемому проекту.

Резервирование средств на покрытие непредвиденных расходов. Создание резерва средств на покрытие непредвиденных расходов представляет собой способ борьбы с риском, предусматривающий установление соотношения между потенциальными рисками, влияющими на стоимость проекта, и размером расходов, необходимых для преодоления сбоев в выполнении проекта. Основной проблемой при создании резерва на покрытие непредвиденных расходов является оценка потенциальных последствий рисков.

Резюмируя, отметим, что снижение степени воздействия субъективных факторов риска на предприятиях МСК прямо влияет на повышение их экономической эффективности.

Литература

1. «Рынок ценных бумаг» Кредитный риск 2010 №12
2. «Дайджест-финансы» 2010 №5
3. «РИСК» 2010 № 5-6.

ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В ГОСУДАРСТВЕННОМ ГЕОЛОГИЧЕСКОМ ХОЛДИНГЕ

Дейников Р.Т. (Научный руководитель Назарова З.М.)
Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Современный экономический уклад характеризуется господством неопределенности. Любое предприятие или организация сталкивается с рисками независимо от того, какую продукцию оно производит и какие услуги предоставляет. К особенностям проявления риска в предпринимательской деятельности можно отнести то, что, во-первых, риск сопутствует всем процессам, идущим в компании вне зависимости от того, являются ли они активными или пассивными. Во-вторых, риск не существует вне деятельности [1; с. 21-22].

Сама природа рисков в бизнесе ведет к их регулирующим (катализатор при принятии финансово-экономических решений) и защитным (создание средств защиты от негативных явлений и правомерность обоснованного экономического риска) функциям. Наиболее ярко указанные функции нашли свое отражение в финансово-кредитной деятельности, где мегарегулятор в лице Центробанка России смог выстроить в целом непротиворечивую систему риск-ориентированного планирования деятельности кредитных и финансовых учреждений и эффективный контроллинг этой системы.

Нефинансовый сектор российской экономики, к сожалению, существенно отстает в плане внедрения системы управления рисками как отдельных предприятий, так и отраслей народного хозяйства. Связано это как с наследием планового социалистического прошлого, в котором понятие «риск» считалось буржуазным и чуждым существующему социально-экономическому строю [1; с. 20], так и с практической невозможностью достоверной оценки целого ряда стратегических и финансовых рисков в условиях крайне высокой турбулентности переходного этапа российской экономики.

Ситуация начала меняться с середины 2000-х годов, когда стала формироваться современная отечественная научно-практическая школа риск-менеджмента, появились национальные стандарты риск-менеджмента [3-8 и др.], правда, зачастую в виде слабо адаптированных к российским реалиям переводов с североамериканских и западноевропейских стандартов.

В ходе совещания у Президента Российской Федерации по вопросу повышения эффективности деятельности госкомпаний, Правительству Российской Федерации было дано поручение № Пр-3013 от 9 декабря 2014 г. о необходимости разработки целого ряда внутренних нормативных документов, регламентирующих деятельность государственных компаний и акционерных обществ, в том числе и документов по системе управления рисками.

Целенаправленная работа в Акционерном обществе «Росгеология» над разработкой и внедрением системы управления рисками была начата на основании письма Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации «О разработке внутренних документов» [9]. Одновременно, Росимуществом России были подготовлены Методические указания по подготовке положения о системе управления рисками для государственных корпораций, государственных компаний и акционерных обществ с государственным участием, включенных в специальный перечень, утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 23.01.2003 № 91-р [2].

Особенность разработки и внедрения системы управления рисками в АО «Росгеология» заключалась в следующем:

1. Деятельность геологоразведочного предприятия носит преимущественно обеспечивающий характер. В связи с этим, на достижение поставленных стратегических целей в этой области оказывают существенное влияние как риски заказчиков-недропользователей, так и инфраструктурные риски.

2. По своей организационной форме АО «Росгеология» – холдинг, который характеризуется высокой степенью территориальной диверсификации при неравномерном регио-

нальном распределении основных ресурсов. Это несет в себе новые риски и дополнительные издержки.

3. Росгеология – молодой холдинг, созданный путем объединения ряда государственных активов в сфере геологоразведки. Отсюда возникают значительные риски связанные как с отсутствием у ряда предприятий опыта взаимодействия в рамках единой хозяйственной системы, так и с неравномерностью их финансового состояния и уровня организационно-управленческой культуры.

Все указанные особенности предопределили основные принципы и организационную структуру выстраиваемой в геологическом холдинге системы риск-менеджмента.

Модель управления рисками АО «Росгеология»

В настоящее время в Российской Федерации сложилось четыре основных модели управления рисками в бизнес-структурах:

- Так называемая «концентрированная» модель, в которой все вопросы управления рисками концентрируются в рамках одного структурного подразделения. Это подразделение осуществляет полный цикл по постановке целей, выявлению и оценке рисков, обработке, реагированию и мониторингу. Эта модель наиболее распространена в финансовом (прежде всего в банковском) секторе и связана с наличием мегарегулятора (Центробанк России), который осуществляет жесткий риск-ориентированный пруденциальный надзор над всеми участниками финансового рынка, а также требованиями, связанными с «антиотмывочным» законодательством (речь идет прежде всего о положениях ФЗ №115 от 07.08.2001 «О противодействии легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма»). Таким образом, фактически, риск-подразделения банков и других финансовых организаций выполняют роль «канала связи» и контролера за установленными Центробанком России в рамках единой политики по управлению рисками нормативами.

- Так называемая «распределенная» модель, при которой ответственный сотрудник/подразделение (координатор системы управления рисками) осуществляет мониторинг рисков, а функции по непосредственному управлению рисками передаются в другие структурные подразделения. При таком подходе координатор системы управления рисками разрабатывает корпоративную политику и методики управления рисками, осуществляет мониторинг всего процесса управления рисками компании и передает функции по оперативному управлению в структурные подразделения компании, которые на основании разработанных методик управляют характерными для своего направления деятельности рисками (владелец риска). Эта модель является наиболее распространенной среди крупных компаний нефинансового сектора.

- Смешанная модель, которая сочетает в себе как элементы «концентрированной» модели, так и элементы «распределенной». Эта модель характерна для крупных отраслеобразующих структур, в которых есть жесткие законодательные нормативы и требования. Наиболее ярко представленная модель реализуется в ГК «Росатом», ОАО «РЖД» и ФГУП «Почта России».

- Передача функций риск-менеджмента на аутсорсинг. Это редкое явление, т.к. должно присутствовать единство системы управления риском и общего менеджмента компании, которое проявляется не только на уровне согласования целей, но и на уровне увязки соответствующих процедур принятия решений. Из крупных российских компаний наиболее известный пример использования такой модели – ПАО «Газпром». Но, в случае с Газпромом, PricewaterhouseCoopers (PwC) занимается разработкой и сопровождением не только системы управления рисками, но и всем спектром политик, связанных с управлением эффективностью деятельности газового холдинга – единой методологией стратегического, среднесрочного планирования и бюджетирования; расчетом КПЭ; единой методологией консолидации плановых и фактических данных; контролем качества внедрения систем управления эффективностью деятельности и т.д.

В АО «Росгеология» была внедрена «распределенная» система управления рисками, которая предполагает пять основных групп участников процесса, а именно:

1. Совет директоров АО «Росгеология», который определяет основные принципы и подходы к организации в Обществе системы управления рисками.

2. Генеральный директор – Председатель Правления АО «Росгеология», который отвечает за организацию эффективной системы управления рисками, позволяющей выявлять, оценивать и управлять рисками Общества.

3. Координатор системы управления рисками, который осуществляет: подготовку и актуализацию внутренней нормативной базы системы управления рисками; координацию деятельности структурных подразделений Общества в рамках системы управления рисками и методическую поддержку такой деятельности; контроль исполнения структурными подразделениями Общества внутренних документов по управлению рисками; оценку риск-ориентированности владельцев рисков.

4. Владельцы рисков (руководители структурных подразделений и функциональных блоков), которые организуют в рамках своей компетенции процесс идентификации, оценки, обработки и мониторинга рисков, а также оптимизируют бизнес-процессы с целью уменьшения уровня рисков или последствий их реализации.

5. Структурное подразделение, в функционал которого входит проведение внутреннего аудита и контроля, которое анализирует информацию и проводит мониторинг надежности процедур в системе управления рисками.

Такая система позволяет создать двухуровневую схему риск-менеджмента, включающую как управление по каждому виду риска, учитывая его особенности, так и управление совокупным риском организации в зависимости от ее целей. Кроме того, внедренная система обеспечивает независимый аудит со стороны подразделения, не вовлеченного напрямую в операционную деятельность холдинга.

Формализация системы управления рисками в АО «Росгеология»

С целью повышения эффективности системы управления рисками была создана совокупность принципов, моделей, методов, алгоритмов и организационно-технологических регламентов, которые должны обеспечить достижение стратегической цели управления рисками Общества – оптимального баланса между ростом стоимости Общества, прибыльностью ирисками, для обеспечения финансовой устойчивости холдинга в целом и отдельных его предприятий в частности, эффективного ведения хозяйственной деятельности, сохранности активов, соблюдения законодательства и внутренних нормативных документов АО «Росгеология». Для этого были разработаны и внедрены:

1. Положение о системе управления рисками АО «Росгеология», которое определяет основные цели, принципы и подходы в деятельности холдинга по управлению рисками и является основой для разработки организационно-распорядительных документов АО «Росгеология», регламентирующих процесс организации системы управления рисками.

2. Декларация о принятии системы целевых показателей предпочтительного риска АО «Росгеология», которая определяет суммарный уровень риска (возможных потерь), который Общество готово принять в процессе достижения установленных стратегических целей, в том числе целевого уровня доходности и извлечения прибыли.

3. Регламент процесса по управлению рисками АО «Росгеология», который устанавливает:

- классификатор рисков в виде описания областей рисков и реестр разграничений полномочий и ответственности в виде формы записи информации о распределении рисков с указанием их владельцев;

- общие правила и процедуры процесса по управлению рисками холдинга, а также взаимодействие участников системы управления рисками АО «Росгеология».

4. Методические рекомендации по управлению рисками АО «Росгеология», которые описывают:

- подходы и методики проведения процедур идентификации, оценки рисков, разработки мероприятий по управлению рисками;

- критерии анализа и оценивания рисков, определения риск-аппетита и установления системы лимитов для бизнес-процессов и отдельных структурных подразделений, первичного анализа эффективности управления рисками.

5. Внутренние нормативные документы, находящиеся в общем контуре политики управления рисками АО «Росгеология» и регламентирующие отдельные сферы деятельности Общества (Регламент по управлению финансовыми рисками, Политика в области охраны труда и промышленной безопасности АО «Росгеология» и т.д.).

В рамках формализации введена единая система внутренней отчетности, включающая:

- элементы стратегического планирования с горизонтом в 1 год, представляющие собой действия по идентификации и оцениванию причин и источников опасных событий, а также мероприятий по обработке рисков;

- мероприятия по консолидации и анализу совокупного риска, определения наиболее опасных направлений деятельности АО «Росгеология»;

- элементы внутреннего контроля, заключающиеся в контроле за исполнением мероприятий по управлению риском и оценке как риск-ориентированности владельцев риска, так и всей системы управления рисками.

Встраивание системы риск-менеджмента в общую систему управления АО «Росгеология»

Один из основных принципов риск-менеджмента – он не является обособленной деятельностью, которая отделена от основной деятельности и процессов в организации. Риск-менеджмент – это часть обязательств руководства и неотъемлемая часть всех организационных процессов, включая стратегическое планирование и все процессы управления проектами и изменениями [4; с. 8]. Отсюда эффективной система управления рисками может быть только в том случае, если она встроена в общую систему управления.

В АО «Росгеология» для реализации этого принципа использован целый ряд подходов:

1. Многоуровневость участников системы управления рисками, которые охватывают все элементы организационно-управленческой структуры АО «Росгеология» и выполняют строго очерченный функционал: Совет директоров Общества; единоличный исполнительный орган; координатор системы управления рисками; функциональные руководители как владельцы конкретных рисков (групп рисков); структурное подразделение, в функционал которого входит проведение внутреннего аудита и контроля.

2. Количественные показатели предпочтительного риска (риск-аппетита) определяются исходя из влияния, в том числе, установленного в Долгосрочной программе развития Общества показателя рентабельности по EBITDA. Это совершенно определенно связывает систему управления рисками с системой стратегического планирования холдинга.

3. Определение предпочтительного риска (риск-аппетита) устанавливает уровень риска, который является приемлемым в процессе достижения общих стратегических целей и закрепляет за исполнительными органами АО «Росгеология» обязанность по осуществлению мероприятий по снижению выходящего за рамки предпочтительного риска.

4. Встраивание системы управления рисками в организационно-управленческую структуру АО «Росгеология». Классификация рисков построена исходя из организационной структуры и основных сфер деятельности холдинга. При этом, значительная часть рисков требует взаимодействия владельцев рисков при его идентификации, оценивании и обработке.

5. Разработка и включение КПЭ «Риск-ориентированность владельца риска» в карты оценки ключевых показателей эффективности деятельности всех руководителей функциональных блоков и структурных подразделений, которые берутся за основу ежегодной оценки эффективности работы менеджмента.

Таким образом, в АО «Росгеология» разработана и внедрена система управления рисками, которая базируется на опыте мировых практик и соответствует требованиям дей-

ствующего законодательства Российской Федерации, Устава Общества и его организационно-распорядительных документов. При этом, деятельность по управлению рисками является для Общества систематической, интегрированной в стратегическое и оперативное управление на всех уровнях, охватывающей все структурные подразделения и работников при осуществлении ими своих функций в рамках любых бизнес-процессов.

Эта система, наряду с прочими элементами стратегического планирования и внутреннего контроля, способна обеспечить как построение четкой и жизнеспособной модели устойчивого развития Общества, так и контроль за эффективностью всей хозяйственной системы и ее отдельных бизнес-процессов.

Литература

1. Анализ и оценка рисков в бизнесе: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Т.Г. Касьяненко, Г.А. Маховникова. – 2-е изд., перераб. и доп. М., Издательство «Юрайт», 2016.

2. Методические указания по подготовке положения о системе управления рисками. Росимущество, 2015. Утверждены поручением Правительства РФ №ИШ-П13-4148 от 24 июня 2015 г.

3. Национальный стандарт Российской Федерации «Менеджмент риска. Методы оценки риска».ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011.

4. Национальный стандарт Российской Федерации «Менеджмент риска. Принципы и руководство». ГОСТ Р ИСО 31000-2010.

5. Национальный стандарт Российской Федерации «Менеджмент риска. Реестр риска. Общие положения».ГОСТ Р 51901.21-2012.

6. Национальный стандарт Российской Федерации «Менеджмент риска. Реестр риска. Правила построения».ГОСТ Р 51901.22-2012.

7. Национальный стандарт Российской Федерации «Менеджмент риска. Реестр риска. Руководство по оценке риска опасных событий для включения в реестр риска».ГОСТ Р 51901.23-2012.

8. Национальный стандарт Российской Федерации «Менеджмент риска. Термины и определения».ГОСТ Р ИСО/МЭК 51897-2011.

9. Письмо Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации №02-09-47/1636 от 29 января 2015г. «О разработке внутренних документов».

МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ ПОТЕНЦИАЛ В РЕСПУБЛИКЕ КОТ-Д'ИВУАРА

САЛЕЙ А.У. (Научный руководитель Рыжова Л.П.)

bell.angie2@yahoo.fr, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Приняв новый проект добычи в декабре 2013 года, правительство продемонстрировало готовность сделать этот сектор ключевым звеном в развитии экономики Кот-д'Ивуара. Это проект, который направлен на повышение горнодобывающей деятельности в Кот-д'Ивуаре, позволит привлечь многих инвесторов. В январе 2014 года ивуарийские власти открыли новый золотой рудник на юго-западе страны, которая увеличит 25% национального производства золота. Это золотой рудник Agbaou, стоимостью 80 млрд франков КФА (122 млн евро), которым управляет канадская Endeavour компания, которая, по данным Министерства промышленности и шахт будет производить год три тонны золота и позволяют привести национальное производство золота на 13-17 тонн.

Министерство также объявило об открытии крупнейших месторождений в стране золотых рудников, а именно Tongon, Ity и Bonikro этот депозит. Значительные другие полезные ископаемые (алмазы, марганец, бокситы, медь, железо, никель и т.д.) были также выявлены в различных регионах страны. Как и железо месторождения Маунт Klahouo-Тиа (1,2 млрд т), один из горы Гао (1 млрд тонн) и латеритного никелевого месторождения Sipilou (205 млн тонн). Ивуарец добыча потенциал имеет важное значение, но оно остается невостребованным, по мнению аналитиков. В основе этого небольшого сектора развития, недостатки с точки зрения горно-геологических данных, поиска и исследований, квалифицированных людских ресурсов, а также законодательной базы, которая стала непригодной для развития событий в секторе. Именно эти проблемы, с которыми правительство решило заняться.

Горнодобывающий сектор теперь имеет новое лицо. Новый динамический должен быть в состоянии обеспечить государству значительных доходов Кот-д'Ивуара, частные операторы обеспечить рентабельность своих операций, а также для обеспечения местного населения социально-экономические последствия, принимая во внимание события в экологическом плане. Новый кодекс горнодобывающей промышленности в настоящее время ограничивает областях лицензии на разведку 400 км², но увеличивает их срок действия, от семи лет до десяти лет, с возможностью продления исключительного двухлетнего принять во внимание основные металлы, которые требуют более длительные периоды поиска. Кроме того, он устанавливает соглашение добычи полезных ископаемых в стадии эксплуатации и возможность для операторов залога или ипотеки названий горных работ. Код также учитывает продвижение ивуарийских инвесторов в горнодобывающей отрасли. Таким образом, она поощряет держателей эксплуатационных разрешений на привлечение местных операторов в капитале операционных компаний. Под налогообложения, кодекс содержит два вида налоговых механизмов, рекомендованных на международном уровне. Кроме того, он устанавливает стабильность налоговых и таможенных соглашений с некоторыми исключениями, в стадии исследований и операций для ускорения реализации инвестиций.

Что касается развития общин, есть поддержка общин, проживающих в рудниках на всех этапах разработки местного плана развития для реализации социально-экономических проектов в их интересах местный фонд развития горнодобывающей промышленности. План развития реализуется с помощью местного комитета по развитию горнодобывающей промышленности с соседними общинами и административными органами, территориальными и местными органами власти, при поддержке управляющей компании. Управление воздействия на окружающую среду учитывается.

Новый кодекс предусматривает создание для каждого горного, приемного фонда для восстановления окружающей среды и финансирования плана закрытия шахты. Закрытие сайта при условии представления плана закрытия, разработанного в консультации с прави-

тельством и местными сообществами. План направлен на подготовку местных жителей к прекращению добычи полезных ископаемых и для осуществления реклассификации или преобразования мер (людей и сайта) для смягчения социальных и экологических последствий. Эффективное управление и формирование национальных МСП, используемых в качестве субподрядчиков и местного персонала для Берега Слоновой Кости шахты также много мер, принятых. Горнодобывающий сектор вносит только 2% ВВП страны. 30% территории Кот-д'Ивуара покрыто породами Вигиман богатой минерализации. 108 разрешений на исследования были отмечены в том числе 4 для железа, 87 золотых, 2 для бокситов, хрома 1 до 5 для марганца, никеля и от 6 до 3 для алмаза. Новая операционная была выдана лицензия – 5 золотых, 3 и 1 марганца минеральная вода. Около 3000 прямых рабочих мест зависят от горнодобывающих компаний. тринадцать тонн золота ежегодно производится, и около 400 тысяч тонн марганца. Что касается добычи алмазов, она оценивается в 300.000 каратов, сделал традиционным способом.

Литература

1. Габриэль Rougerie, Главная Энциклопедия Кот-д'Ивуара: государство и экономика, Абиджан, Париж, Издательство Нью-Африкан, 1978.
2. Книга: оценка нефтяного сектора Кот-д Ивуара.

ПЕРСПЕКТИВЫ МИРОВОЙ МЕДЕДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Акимова А.В.

akimova@vims-geo.ru, ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья им. Н.М. Федоровского» (ФГБУ «ВИМС»), Москва, Россия

В работе собрана и проанализирована информация об объемах добычи меди на меднорудных и медьсодержащих месторождениях мира, и сделан прогноз добычи на базе запасов и ресурсов эксплуатируемых и осваиваемых месторождений до 2030 г.

По данным Thomson Reuters, объем мирового рудничного производства меди в 2015 г. достиг 19,022 млн т. В соответствии с этим, согласно авторской оценке, добыча меди из недр составила около 23,7 млн т.

Безусловным лидером среди стран-производителей меди является Чили, обеспечивающая около трети добываемого из недр металла. В стране находится крупнейшее в мире медедобывающее предприятие, годовой мощностью по добыче более 1 млн т металла, базирующееся на гигантском меднопорфировом месторождении Эскондида. Его запасов достаточно для обеспечения работы рудника еще на 22 года, а ресурсов – на 87 лет. В Чили расположены еще пять рудников с годовым объемом добычи меди более 300 тыс. т: Эль-Теньенте, Кольяуаси, Радомиро-Томик, Чукикамата и Лос-Пеламбрес. Ресурсы месторождений, на которых они действуют, позволят сохранить добычу на уровне 2015 г. в течение длительного времени. Кроме того, в стране реализуется целый ряд проектов освоения новых месторождений, ввод в строй в запланированные сроки которых позволит к 2030 г. увеличить производство меди в стране более чем на 20 %. Наиболее крупные проекты базируются на меднопорфировых месторождениях Вискачитас, а также Эль-Морро и Релинчо – объединенных в середине 2015 г. в единый проект Корридор. Кроме того, на нескольких объектах (Кебрада-Бланка, Андина, Сьерра-Горда) планируется значительное увеличение объемов добычи.

Второе место в мире по рудничному производству металла занимает КНР (1659 тыс. т в 2015 г. по данным Thomson Reuters), запасы меди которой, по оценке, обеспечат бесперебойную добычу в течение 15 лет. КНР является из наиболее информационно закрытых стран мира, поэтому данные о текущей и планируемой добыче на конкретных месторождениях страны практически отсутствуют.

В США, замыкающих тройку мировых лидеров по добыче меди, к 2019-2021 гг. будут истощены запасы и ресурсы месторождения Чино, в настоящее время обеспечивающем более 20 % добычи металла страны. Однако, в случае ввода в эксплуатацию гигантского молибден-меднопорфирового месторождения Резольюшен, запланированного на 2022 г., выбывающие мощности будут с лихвой компенсированы. В стране также реализуются проекты освоения гигантских и крупных по масштабу меднопорфировых месторождений Пембл, Пампкин-Холлоу и Розмонт.

Среди крупнейших стран-производителей меди следует выделить Россию, где в среднесрочной перспективе ожидается начало добычи на нескольких объектах, крупнейшим из которых является гигантское Удоканское месторождение медистых песчаников в Забайкальском крае. Ввод будущего рудника в строй намечен на 2024 г., однако сроки освоения месторождения постоянно отодвигаются. К значимым проектам освоения со сроком реализации в краткосрочной перспективе относятся также меднопорфировые месторождения Томинское, Ак-Сугское и Песчанка, медноколчеданное Подольское, медно-железорудное скарновое Быстринское. В случае успешного вовлечения в отработку вышеперечисленных месторождений, к 2030 г. страна может увеличить добычу меди почти вдвое и занять четвертое (после Чили, Китая и Перу) место в мире по добыче красного металла.

Перу находится на четвертом месте в мировом рейтинге, однако по итогам 2016 г. страна может обогнать США, благодаря запуску в начале года рудника на месторождении Лас-Бамбас проектной годовой мощностью 51,1 млн т руды (330 тыс. т меди). В пятилет-

ней перспективе планируется ввести в эксплуатацию месторождения Тиа-Мария, Кельявеко, Рио-Бланко, Каньяриако-Норте и Акира. При этом, ни одному из значимых разрабатываемых месторождений страны в рассматриваемый период истощение запасов не грозит.

Наиболее осязаемое сокращение добычи меди ожидается к 2030 г. в Австралии, по причине исчерпания запасов на месторождениях Эрнест-Генри, Маунт-Айза, Проминент-Хилл и ДеГрусса. Объем производства может сократиться на 15 %.

Существенный рост добычи на базе ресурсов ожидается в Аргентине, Филиппинах и Папуа-Новой Гвинее, при условии реализации аргентинских проектов Агуа-Рика, Така-Така, Эль-Пачон, Лос-Асулес, Альтар и Сан-Хорхе, папуасских – Голпу, Фрида-Ривер и Яндера, и филиппинских Кингкинг и Тампакан. В остальных медедобывающих странах объем добычи металла к 2030 г. либо сохранится на уровне 2015 г., либо несколько сократится.

Следует отметить, что сроки реализации большинства проектов, базирующихся на гигантских и крупных по масштабу меднорудных месторождениях, постоянно сдвигаются. Так, по экологическим причинам затягивается освоение гигантских месторождений Резольюшен и Пиббл в США. Месторождение Резольюшен (штат Аризона) расположено на территории «священных земель» североамериканских индейцев, а разработка месторождения Пиббл в штате Аляска, по мнению экологов, будет способствовать загрязнению залива Бристоль, в водах которого нерестится промысловая рыба. Развитие проекта Тампакан на Филиппинах тормозил принятый в 2010 г. запрет на открытую горную добычу в провинции Минданао. После прихода к власти в 2016 г. нового президента Родриго Дутерте, являющегося противником горнодобывающей деятельности, которая может негативно сказаться на окружающей среде, освоение месторождения может быть задержано еще на несколько лет. Подготовка к эксплуатации отечественного гиганта – Удоканского месторождения медистых песчаников в Забайкальском крае – задерживается по причине его расположения в удаленном малоосвоенном районе практически без инфраструктуры. Тем не менее, работы по этим объектам ведутся, пусть и весьма медленными темпами, в отличие от проектов освоения гигантских по масштабу меднопорфировых месторождений Айнак в Афганистане и Реко-Дик в Пакистане, реализация которых была остановлена правительством. В случае месторождения Айнак это произошло из-за обнаружения на его площади археологического памятника, а в случае месторождения Реко-Дик – по неназванным причинам.

Таким образом, в случае своевременного ввода в эксплуатацию осваиваемых месторождений, к 2030 г. объем мировой добычи меди может увеличиться примерно на четверть, достигнув пика в 2022-2025 гг. Избыток предложения, с учетом замедления темпов роста экономики Китая – главного потребителя красного металла, несомненно негативно скажется на уровне цен на медь, которые имеют понижательную тенденцию, начиная с 2011 г. По итогам 2016 г. средняя цена рафинированной меди на ЛБМ сократилась почти вдвое по сравнению с уровнем 2011 г. и опустилась ниже уровня кризисного 2009 г., составив 4863 долл./т. В связи с этим, задержка освоения гигантских месторождений, которые являются базой для потенциальных крупных горнодобывающих предприятий, может в некоторой степени благоприятно отразиться на конъюнктуре мирового рынка меди.

Литература

1. Khaama Press. Afghan News Agency. Aynak copper mine extraction project not in Afghanistan's interest -. 03.06.2015
2. MINING.com. Codelco \$7.5 billion Andina mine expansion plan to take about two years. 03.09.2015
3. Mining Weekly. Sector News. Las Bambas enters commercial production. 11.07.2016
4. Reuters. World. Philippines' Duterte tells mining companies to 'shape up'. 05.06.2016
5. Thomson Reuters. GFMS Copper Survey 2016
6. Tethyan Copper Company. Press Release. Withdrawal of Specific Performance Request. 08.05.2013
7. АЭИ «Прайм». Вестник золотопромышленника. Бюллетень № 16. 30.05.2016

СПРОС И ПРЕДЛОЖЕНИЕ НА МИРОВОМ РЫНКЕ ЗОЛОТА

Задорина А.М.

zadorina.a@gmail.com, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

В мировой экономике существенно повышается роль золота, что предопределило увеличение интереса к благородному металлу как в сфере государственной, так и гражданской деятельности. В связи с этим, анализ спроса и предложения на золото и управление этими процессами необходимо проводить в интересах государства. Мировой спрос на физический металл составил в 2015 г. 4124 т. (на 2% больше, чем в 2014 г.) при среднегодовой цене 1160 долл. за унцию. Основным драйвером спроса является ювелирная промышленность, спрос которой за прошедшие годы и сократился с 80% (2000 г.) до 53% (2015 г.) от общего спроса. Снижение спроса в ювелирной отрасли из-за высоких цен, интерес к слиткам наоборот растет. По сравнению с 2014 г. спрос на монеты и слитки вырос на 1% и составил 1115 т. (26 % в структуре мирового спроса). Увеличился спрос на медали и имитационные монеты. На фоне общей волатильности стабильным остается промышленный спрос.

На не ювелирную промышленность приходится примерно 9% мирового спроса на золото. На продукцию электроники приходится около 7% промышленного потребления золота, до 2% – на стоматологию. Остальная доля промышленного применения золота принадлежит многочисленным видам бытового потребления. Спрос на золото производителями электроники колеблется под влиянием различных факторов, среди которых динамика мирового ВВП и технологические новшества. Кроме того, положительный эффект оказывает рост потребностей и платежеспособного спроса населения на эти товары. Официальный сектор перешел на сторону спроса в 2010 г. (впервые с 1988 г.). С 1989 по 2009 гг. центральные банки в целом действовали в качестве продавцов. За 2015 г. они закупили 483 т. золота, что является наибольшим показателем с момента отмены золотого стандарта в 1971 года. Отток золота из ETF – фондов (достаточно новый вид ценных биржевых бумаг) в 2015 г. составил 124 т., против 157 т. в 2014 г. Ценные бумаги биржевого фонда представляют собой набор активов, в случае золотых ETF этими активами являются – слитки золота.

Рыночные предложения золота формируются на отдельных этапах развития золотодобывающей отрасли промышленности на основе добычи нового металла из земных недр, производства его из лома (скрапа), продаж государственными и международными институциональными организациями, коммерческими банками, ETF-фондами и объемов хеджирования производителями. Предложение золота в 2015 г. на мировом рынке по сравнению с предыдущим годом уменьшилось на 2% и составило 4306 т., из них добыча металла практически не изменилась, а производство его из скрапа выросло на 1% до 1173 т. Хеджирование производителей добавило на рынок 24 т. золота.

В настоящее время необходимо использовать возможность государством рынка золота с целью воздействия на национальную экономику для обеспечения собственных стратегических целей. Установить такой подход позволяют присущие золоту характеристики, способствующие экономическому росту и достижению поставленных целей на мировых финансовых рынках. Являясь инструментом воздействия на национальную экономику, рынок золота находится под влиянием определенных факторов, среди которых следует выделить качество МСБ и объемов добычи золота, геополитические конфликты, тенденции в мировой экономике, позиции государства на мировом рынке золота и другие.

Литература

1. Борисович В.Т. Глоссарий терминов, используемых на рынке драгоценных металлов. М.: Золото и технологии, 2016. 60с.
2. Борисович В.Т., Буренин А.Н., Кропов В.С. Организация торговли драгоценными металлами. – М.: ИНФРА-М, 1996. – 190 с.
3. Finbarr Hutcheson. ICE Benchmark Administration and the LBMA Gold Price. – //ALCHEMIST 2015, № 78 С.20 – 22.

S-XV

**СЕКЦИЯ ФИЛОСОФСКИХ И
СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ**

КУЛЬТУРА В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ

Карандаева Т.С.

tkarandaeva@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), 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, и власти. Ориентируясь на европейские демократические стандарты, мы вращаемся в общую мировую систему с рыночной экономикой и рыночной культурой, ставящей во главу угла не духовность, а деньги. Товаром становятся не только предметы и 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» потребление переходит в категорию «достаточного уровня». Деньги – это свобода, здоровье, образование, удовольствия, развлечения, власть. Старая система ценностей (совесть, порядочность, гуманность, историческая память и др.) уходит на второй план.

Коммерциализация жизни, коррумпированность властных структур, упрощение и снижение общего уровня грамотности 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, 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.

Русская философия развивалась под знаменем религиозных идей православия. Русские философы на многие исторические вещи смотрели глазами наших современников. Их обобщения несли по своему содержанию общечеловеческий смысл. Современные слова Г.Федотова о народе, каждое поколение которого отрицает дела отцов своих. Под личиной нигилизма скрывается натура русского человека, не умеющего держать многомыслие. Небрежное отношение к своей истории, нежелание поддерживать и создавать традиции, попытки критического переосмысления прошлого, приводящие к его практическому отрицанию, превращают нас, нигилистов XX-XXI в.в., в духовных рабов и ставят в зависимость от не лучших западных моделей развития культуры.

Забыты слова апостола: «Не будьте младенцами по уму». Пора младенческого сознания нации требует своего завершения. Необходимо научиться, как справедливо писал Г.Федотов, культуре мысли. Критическое отношение к событиям исторического прошлого позволит, хотя бы частично, избежать духовного рабства, а избирательное отношение к

внешним заимствованиям поможет преодолеть дальнейшее разрушение национального самосознания.

Основополагающей чертой русской культуры являлась ее высочайшая духовность. Об этом писали и В.Соловьев, и Н.Бердяев, и С.Булгаков. В качестве детерминант культуры называется труд и творчество. Что такое творчество? В чем его таинство? Ответы неоднозначны. Богослов С.Н.Булгаков источник творчества находит в Творце, а человек созданный по образу и подобию Божию, призван осуществлять в себе этот образ. Как творчески действующее существо, человек раскрывает в своих действиях божественный замысел. Он только устроитель и управитель созданного Богом, поэтому признается «Со-творцом» мира. Но здесь есть различие: Бог творит «из пустоты», а человек – «из Божественной полноты». Как «Со-творец», он ограничен в своих действиях и не должен творить то, что Богом не обозначено. Человеческое творчество означает «воспроизведение по заданным образцам». Позиция Г.Федотова несколько иная. Труд и творчество – это проявление высших человеческих способностей. Творчество носит личностный характер, а личность формируется обществом. Однако призвания народов, как и личностей, ведут их по разным путям. В русской истории они известны: путь славянофилов и путь западников. В первом случае мы сталкиваемся с национальным мессианизмом, во втором – с политизацией и безрелигиозностью общественной жизни. Странником какого пути является Г.Федотов? Он считает, что русский народ в своем национальном самосознании не должен подражать другим народам и нациям. Обязан бережно сохранять свои традиции и думать о собственном предназначении. Главное на этом пути – не впасть в национализм и не «перейти черту» в осознании своей исключительности как в плане национального превосходства, так и имперского (государственного) могущества. Г.Федотов подчеркивал, что культура тесно связана с культом. Напомним об одном из вариантов понимания культуры. Культура происходит от «культы», культы предков, культы света. Здесь речь идет не просто о свете, а о свете духовном. Религия же обозначает восстановление связи человека с богом. С точки зрения христианского миропонимания, религия – процесс обретения гармоничного единства человека, мира и Творца. При таком понимании понятия «культура» и «религия» сближаются. Поэтому в русской философии подлинная культура имеет религиозный смысл. Г.Федотов отмечал, что «подпитка» культуры происходит за счет духовных источников – родников религиозного сознания. Но советская Россия их уничтожила.

Для преодоления фрагментарности культурного процесса Г.Федотовым предлагается реанимация духовности, искоренение рабского послушания человека, преодоление тоталитарной устремленности государственной власти, предоставление свободы веры, слова и действия при условии жизни в правовом государстве.

Классики оказались пророками. В XXI веке мы вновь возвращаемся к «духу человеческого»

и говорим о **государственной политике** в области культуры и образования. В XXI в. недостаточно говорить о потенциальных возможностях человека. Речь идет о конкретных формах воздействия и приемах преодоления отчуждения человека от своей природы, как потенциального носителя культуры. Мы обращаемся к «замершим» струнам человеческой души, находясь на другом уровне качества жизни. Для заполнения «духовного вакуума» современного общества необходимо использовать все преимущества техногенной цивилизации. С помощью мощнейшего арсенала современных информационных систем донести знание истории нашей страны, богатство отечественной культуры до молодого поколения. Ведь молодежь персонифицирует будущее России и несет за него ответственность.

Литература

1. Зеньковский В.В. История русской философии . М., Прогресс , 2001.
2. Федотов Г.П. Судьба и грехи России. Избранные статьи по философии, русской истории и культуры. В 2-х томах, 1991.
3. Ортега – и – Гассет Х. Дегуманизация искусства // Самосознание европейской культуры XX в. М., 2007.

СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ГРУЗИНО-АБХАЗСКОГО КОНФЛИКТА

Притулюк Ю.Л.

cool_girl_mail@mail.ru, Санкт-Петербургский государственный университет,
Санкт-Петербург, Россия

Абхазия – государство, существующее фактически, но не признанное мировым сообществом, сейчас переживает достаточно сложную экономическую ситуацию. После разрушительной войны процесс восстановления экономики идёт очень медленными темпами, что связано не только с политической обстановкой, но и с нехваткой в стране денежных, материальных и людских ресурсов. Современное состояние социально-экономических и культурных процессов связано с последствиями Грузино-абхазской войны 1992-1993 гг. После победы Абхазии, руководство страны стремилось решить вопрос с мировым признанием, что повлекло за собой недостаток внимания к внутренним социальным вопросам. Согласно докладу, представленному специальной правительственной комиссией в январе 1995 года, приблизительная оценка ущерба народному хозяйству Абхазии в результате грузино-абхазского конфликта составила 11,3 млрд. дол. США [2].

Проблемы, возникшие после войны, отразились, в первую очередь, на народе, проживающем на этой территории. Уровень экономического состояния страны не позволяет обеспечить трудоспособное население рабочими местами, в связи с чем многим приходится зарабатывать себе на жизнь ведением подсобного хозяйства и различными промыслами. Такая ситуация неизбежно ведет к повышению уровня безработицы и, как следствие, миграции специалистов за границу в поисках работы, в частности в Россию, которая является наиболее важным перспективным экономическим партнером страны.

Помимо нехватки рабочих мест для людей, также происходит и кардинальный кризис культуры. В стране нет условий для сохранения культурных ценностей и наследия народа, поскольку государство не оказывает финансовой поддержки учреждениям культуры. Также крайне неудовлетворительная ситуация в бюджетном финансировании образовательной системы, которая позволяет обеспечить только начальное и общее среднее образование детей, проживающих в городской местности.

Согласно опросу, проведенному среди жителей Абхазии, 42% населения недовольны экономической ситуацией в стране [1]. Основными причинами были названы низкий уровень жизни, экономическая и политическая блокада, коррупция в структурах власти. Также было отмечено не оказание помощи аграрному сектору, отсутствие инвестиций в эту сферу и бездействие властей. Самыми перспективными отраслями экономики респонденты назвали санаторно-курортную сферу (94% опрошенных), сельское хозяйство (60%) и промышленность (4%) [6]. Самый значительный ущерб, по мнению респондентов, был нанесен курортно-туристической отрасли хозяйства, несмотря на то, что большая часть санаториев и домов отдыха сохранена и находится в удовлетворительном состоянии. Однако, расширение именно этой сферы деятельности, поможет решить ряд задач, стоящих перед Республикой на пути восстановления экономики [1; 3].

Рассматривая сельское хозяйство как отрасль экономики страны, стоит отметить, что работающих предприятий – единицы. Идёт постоянный спад производства, не выполняется план по сбору сельхозпродукции, однако эта сфера экономики традиционно играет важную роль в Республике, помогая выживать значительной части населения.

Промышленность, являющаяся приоритетным направлением развития экономики страны в советские годы, практически прекратила свое существование. В результате военных действий была разрушена материально-техническая база промышленности, разграблена значительная часть оборудования, которая была вывезена в Грузию. Также стоит отметить, что прослеживается существенная разница в показателях объема производства предприятий в Западной и Восточной Абхазии. Показатели хуже в восточной части, поскольку именно она пострадала больше во время войны [5].

Топливо-энергетический комплекс Республики представлен угольными ресурсами Ткуарчалского каменного месторождения, а также гидроэнергетикой. В настоящее время в стране есть определенные трудности в энергоснабжении: во-первых, в результате военных действий были разрушены Ткуарчал ГРЭС и Сухум ГЭС, во-вторых, значительная часть энергии поступает с приграничной Ингур ГЭС, которой Абхазия может лишиться при каких-либо политических изменениях.

Экономический кризис, присущий всем странам постсоветского пространства, переживает и Абхазия. Но помимо этого, страна столкнулась еще с рядом проблем: 1) строительство независимого суверенного государства; 2) восстановление утраченного народно-хозяйственного комплекса; 3) экономическая блокада Республики со стороны России (1994-1998 гг); 4) реабилитация населения после войны как в физическом, так и в психологическом плане. Абхазия – страна, не получившая значимых кредитов и, как следствие, не имеющая внешнего долга, через который можно было бы влиять на ее политику. Для решения вышеупомянутых проблем, Республике необходимо экономически выстоять и выжить в этих непростых условиях, сохранив при этом свою культуру и свой самобытный народ [4].

Литература

1. Тужба Э.Н. Социальные процессы в постсоветской Абхазии. Автореферат. Краснодар, 2005.
2. Фейзба Я.Р., Шамба О.Б. Национальная экономика Абхазии. Сухум, 2002.
3. Абайкина К.Ю., Сотова Л. В. Экономико-географическая оценка рекреационной сферы Абхазии // Материалы XVIII научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов национального исследовательского Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарева. – Ч.2. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2014.
4. Барганджия Г.Ю. Экономическое состояние и ресурсный потенциал Республики Абхазия // НГИЭИ, 2013.
5. Стратегия социально-экономического развития Республики Абхазия до 2025 г. // Центр стратегических исследований при президенте Республики Абхазия. Сухум, 2015.
6. <http://rosabhsouvet.ru/economy.html> – Российско-абхазский деловой совет, материалы по статистике Абхазии.

СЕРГО ОРДЖОНИКИДЗЕ – СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

Казакова Л.К., Зевелева Е.А., Третьякова Н.М.

gemanitarny-kaf@mgri-rggru.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Григорий Константинович Орджоникидзе, Серго Орджоникидзе – имя этого человека носит Российский государственный геологоразведочный университет (МГРИ-РГГРУ). Именно Серго Орджоникидзе сыграл огромную роль в осуществлении индустриализации, всемерном использовании природных богатств страны, укреплении и развитии минерально-сырьевой базы, подготовке инженерных кадров. Орджоникидзе, как нарком тяжелой промышленности, особое внимание уделял техническому прогрессу, внедрению передовой техники, овладению ею. Он подчеркивал, что основная задача: поднять людей на завоевание новых высот техники, для этого стране нужны молодые, окрепшие кадры. Основным и лучшим капиталом всегда был человек, но для того, чтобы он занимался различными поисками и изысканиями его нужно подготовить, дать вектор развития и стимул. Идея важности человеческого капитала проходила красной нитью через все дела и решения Орджоникидзе. Его называли знаменосцем технического прогресса в нашей стране.

Важнейшим условием освоения новой техники была кадровая политика. Орджоникидзе оказывал большую помощь техническим вузам. Символично, что когда в 1932 г. профессора МГРИ обратились к наркому тяжелой промышленности с просьбой оставить МГРИ самостоятельным, то он, понимая не только важность подготовки специалистов – геологов различных профилей, но и то, что минерально-сырьевой комплекс формирует экономику страны, удовлетворил просьбу МГРИ. Приказ № 715 по Наркомтяжпрому от 20 октября 1932 года отменил слияние МГРИ с Московским горным институтом. Приказ был подписан наркомом тяжелой промышленности Г.К.Орджоникидзе. Отрадно, что спустя почти 75 лет справедливость о сохранении специализированного вуза восторжествовала вновь (Приказ №1501 «Об отмене реорганизации МГРИ-РГГРУ и РГУ нефти и газа» от 30 ноября 2016 г.).

Природные богатства всегда были залогом успешного развития государства. Орджоникидзе лично был знаком с крупнейшими геологами: А.П. Карпинским, А.Д. Архангельским, И.М. Губкиным, М.А. Павловым, А.Е. Ферсманом и другими виднейшими специалистами. Г.К.Орджоникидзе глубоко разбирался в различных вопросах минерально-сырьевой базы страны. В какие-то моменты его коллегам казалось, что если он ведет разговор с геологами, то как, будто сам становится геологом, ведь он всегда старался общаться на равных – и о керченской руде, и о механизации разведочных проходок, и о жесткой концентрации разведок; он держал под своим контролем необходимость особых условий для разведчиков и геологов.

Предметом постоянного внимания Г.К.Орджоникидзе был и вопрос правильного и четкого распределения выпускников учебных заведений. Мало подготовить специалиста, необходимо чтобы он мог реализовать свои знания и умения. За год до выпуска студент должен был знать, где и кем он будет работать, преддипломная практика и дипломный проект обязательно должны были быть увязаны с местом и характером будущей работы.

Постоянное внимание и системная работа по всем направлениям, связанным с развитием минерально-сырьевого комплекса дали свои результаты. Уже в 1932 г. СССР догнал страны Европы и Америки по насыщенности промышленности инженерно – техническими кадрами. Так, в 1932 г. было 4427 специалистов с законченным высшим образованием по группе горно-геологических специальностей. В геологоразведочной отрасли количество инженерно-технических работников с 1930 г. по 1933 г. возросло с 1702 до 5956 человек. Это были кадры, в которых так остро нуждалась страна, для дальнейшего развития минерально-сырьевой базы СССР.

В 1933 г. коллегия Наркомтяжпрома отметила, что огромные сырьевые запасы советской страны, выявленные благодаря геологоразведочным работам в 30-е годы, выдви-

нули Советский Союз на первое место по ряду полезных ископаемых и доказывали, что СССР является богатейшей страной в мире в отношении минерального сырья.

Проблема минерально-сырьевого комплекса важна для России и сейчас, может быть, как никогда ранее. Об этом много писал в своих книгах и статьях выпускник МГРИ, доктор технических наук, профессор – Козловский Е.А. Он, как никто другой, занимая пост министра геологии СССР, понимал, как много зависит от кадров, от их квалификации, от понимания ими истории геологии во взаимосвязи с историей страны.

Важно, чтобы в высших учебных заведениях преподавание гуманитарных дисциплин было тесно связано с профилем вуза. Не потому ли, Клуб знатоков истории горного дела кафедры гуманитарных наук МГРИ-РГГРУ так часто обращается к геологическим темам, в том числе и к личности самого Орджоникидзе. О нем ребята пишут творческие работы, выступают с докладами на научных конференциях, устраивают просмотры фильмов по истории геологических изысканий. Орджоникидзе интересен им, как легендарная личность начала советской эпохи, он для них сама история: от революции 1905 – 1907 годов, через аресты, ссылки и тюрьмы, пребывания в Персии, Франции и в других странах, через революцию 1917 г. и гражданскую войну, к руководству Высшим советом народного хозяйства (ВСНХ), а затем к посту Наркома тяжелой промышленности. За свои заслуги Орджоникидзе получил орден Красного Знамени РСФСР, Трудового Красного Знамени и орден Ленина. С его именем связано строительство и запуск в эксплуатацию таких гигантов, как Волжский тракторный завод, чугунно-меднолитейный завод и машиностроительный завод «Сибкомбайн» в Новосибирске, а также знаменитая уральская Магнитка – Магнитогорский металлургический комбинат. Дал свой первый ток ДнепроГЭС. Кузнецкий металлургический завод прокатал первые рельсы для метрополитена им. Ленина в Москве.

Его имя носили многие заводы. На Дальнем Востоке, в Комсомольске-на-Амуре, приказом наркома Орджоникидзе началось строительство металлургического завода «Амурсталь». На Кольском полуострове он курировал снабжение геологоразведочных работ – страна получила руды металлов, в том числе никеля.

Трудно оценить вклад, который внес в развитие страны Серго Орджоникидзе, ведь это был человек целеустремленный, трудолюбивый, с детства любивший читать, увлекавшийся географией, историей, естествознанием. Орджоникидзе занимал одно из самых высоких положений в партийно-государственной иерархии, но все-таки отличался от прочих заметных фигур тем, что сумел сохранить свои замечательные качества: оставался искренним верным товарищем, демократичным, но в тоже время нетерпимым ко лжи и фальши. Орджоникидзе был женат на Зинаиде Гавриловне Павлуцкой, с которой познакомился в ссылке. Внуки – Григорий Эдуардович Орджоникидзе (р. 1952 г., работал в ЮНЕСКО), Сергей Александрович (р. 1946 г., был сотрудником ООН).

Перелистывая страницы истории, МГРИшники всегда будут помнить имя Серго Орджоникидзе.

Литература

1. Кириллов В., Свердлов А., Григорий Константинович Орджоникидзе. Биография// Изд.полит.лит. М., 1990 г. – 303 с.
2. Сейранян Ф. О Серго Орджоникидзе: Воспоминания, очерки, статьи современников// Изд.полит.лит. М., 1989 г. – 304 с.
3. Штейнбук В.С., Казакова Л.К. О становлении геологического образования в СССР (к 100-летию со дня рождения Г.К. Орджоникидзе// Известия высших учебных заведений Геология и разведка № 10 (октябрь) .: М., 1986 г.

К ИСТОРИИ ОБРАЗОВАНИЯ ЧИКАГСКОЙ СОЦИОЛОГИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ. АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЗАЦИИ СОЦИУМА

Казакова Л.К., Ахмадиев А.К.

art696@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

В 20-30-х годах XX века происходит бурный рост городов. Вопросы городской жизни, социального неравенства среди различных слоев населения, усиливающихся контрастов между богатством и бедностью, преступности различных групп, состояния среды, в которой живут люди – все это стало первоочередным для города и человека. С целью анализа и выявления способов решения, поставленных проблем проводились эмпирические исследования. Эти исследования заложили основу эмпирической социологии. 1920 – 1930-е гг. становятся периодом быстрого и активного распространения социологии. И в это же время можно выделить Чикагскую социологическую школу, ставшую флагманом и голосом своего времени. В истории данной школы выделяют два периода: подготовительный и активного функционирования.

Период с 1892-го по 1915 г., т. е. с момента создания социологического факультета Чикагского университета до оформления центральных идей эмпирической социологии лидерами школы Р. Парком и Э. Бёрджессом на основном этапе ее деятельности можно назвать подготовительным этапом. В этот период удалось собрать вокруг кафедры социологии и социологического факультета университета немало сторонников соединения теоретических и эмпирических исследований. В 1895 г. вышел первый в мире социологический журнал «The American Journal of Sociology», а в 1894 г. А. Смолл и Дж. Винсент издали первый учебник по социологии в виде небольшой по объему брошюры.

Второй этап развития Чикагской школы (1916 – 1935), который можно назвать основным и начинается с того времени, когда Р. Парк и Э. Бёрджесс постарались в 1916 г. сформулировать центральные положения, касающиеся развития социологии и конкретных эмпирических исследований.

В это же время начинает закладываться представление о городе не просто как среде обитания человека, но и как о среде зависящей и влияющей на природу. Город отныне формирует и человека и окружающий его мир. Было доказано, что загрязнения различного рода влияют на рождаемость и смертность, психическое состояние человека. В человеческих обществах, в отличие от сообществ животных, конкуренция и индивидуальная свобода ограничиваются обычаем и выработкой определенных решений на каждом уровне, следующим за биотическим. Этот факт находит подтверждение в самых различных системах человеческих взаимоотношений, которые выступают предметом специальных социальных наук. Поэтому следует иметь в виду, что человеческое общество, в его зрелом и более рациональном виде, представляет собой не только экологический, но и экономический, политический и моральный порядки.

Работы Парка и Бёрджесса оказали большое влияние на исследования небольшого города. Изучая городскую среду, Парк и Бёрджесс и их ученики рассматривали практически всю совокупность социальных явлений и процессов городской жизни. Для исследований Чикаго был разделен на несколько округов: по численности населения, религиозному составу, обеспеченности, условиям окружающей среды. Также учитывался уровень преступности и девиантное поведение.

Публикации «Город как социальная лаборатория» (1915), «Размышления о коммуникации и культуре» (1938), «Симбиоз и социализация» (1939), «Физика и общество» (1940) и другие, стали своеобразным манифестом зарождающейся социальной экологии. Результатом исследований и поиска для Парка стала разработка концепции о городе.

Человек понимается как двойственное существо: с одной стороны – как организм, или биологический индивид, с другой – как «персона», или социализированный индивид. В поведении и действии имеются индивидуальный и коллективный аспекты. Социологию

интересует поведение в его коллективном аспекте; в «коллективное поведение» включаются как его элементарные формы, так и высшие его формы.

Социальная жизнь, развертывающаяся в коллективной деятельности, обладает как изменчивостью, так и относительным постоянством. В силу этого ее невозможно адекватно описать без описания процессов, посредством которых она выстраивается и без описания структур или порядков, которые этими процессами создаются.

Как живые организмы люди включены в природный порядок, связанный с совместной жизнедеятельностью в общей среде обитания и извлечением из нее ресурсов, необходимых для воспроизводства их индивидуальной и коллективной жизни; в этот порядок люди включены наряду с растительными и животными организмами. В то же время как личности, люди включены в культурный порядок, совершенно иной по своей природе, выстроенный из смысловых компонентов. Эта двойственность человеческого мира и включенности человека в его мир означает, что люди подчинены двум совершенно разным типам принуждения: природным потребностям и культурным давлениям. Пара «биотическое – социальное» преобразуется в схему четырех порядков: экологического, экономического, политического и морального.

Все их научные изыскания привели к появлению такой науки как экология города и социальная экология. Социальную экологию Чикагской школы иногда называют теорией социального изменения, первой попыткой сформировать экологические основы жизни города.

Влияние Чикагской школы на развитие социологии вообще, эмпирической, в особенности, сказывалось на протяжении 30 – 40-х гг. XX века, после чего инициатива перешла к Гарвардскому и Колумбийскому университетам.

Кризис школы начался с уходом из университета Р. Парка. После него наметились противоречия относительно того, как и какие методы применять при проведении тех или иных исследований. Второй причиной кризиса стал тот факт, что Чикагская школа занималась проблемами своего города, штата.

Таким образом, роль данной школы заключалась в следующем:

- Для Чикагской школы наиболее характерным был социально-экологический подход к целостному социальному организму – обществу и его отдельным структурам, главным образом городам; акцентировалось внимание на важность учета природных факторов в городе.
- Анализ города и общества как системы осуществлялся социологами на двух уровнях – макросоциологическом (общество, город как организм) и микросоциологическом (общество, город как взаимодействие).

Литература

1. Зборовский, Г. Е. История социологии: современный этап : учеб. для вузов / Г. Е. Зборовский; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования ХМАО – Югры «Сургут. гос. пед. унт»; Федер. гос. авт. образоват. учреждение высш. проф. образования «Урал. федер. ун-т им. Первого Президента России Б. Н. Ельцина». – 2-е изд., испр. и доп. – Сургут [и др.] : РИО СурГПУ, 2015. – 259, [1] с.

2. Парк Р.Э. Избранные очерки: Сб. переводов / РАН. ИНИОН. Центр социал. научн.-информ. исследований. Отд. социологии и социал. психологии; Сост. и пер. с англ. В.Г. Николаев; Отв. ред. Д.В. Ефременко. – М., 2011. – 320 с. – (Сер.: Теория и история социологии).

ОСМЫСЛЕНИЕ ОПЫТА ВЕЛИКОГО ОКТЯБРЯ (К 100-ЛЕТИЮ ВЕЛИКОЙ ОКТЯБРЬСКОЙ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ)

Третьякова Н.М., Зевелева Е.А., Третьякова Н.М., Зевелева Е.А., Казакова Л.К.
natalia.tretyakova@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

В последние десятилетия XX века в ходе перестройки и последующего развала СССР политическая конъюнктура пыталась навязать обществу отказ и забвение советской истории, рисуя практически весь этот период в качестве случайной трагической цивилизационной ошибки. В этом же контексте рассматривались и события, связанные с Октябрем 1917 года.

С началом XXI века наметилась новая политическая парадигма, стремящаяся к объективному анализу истории нашей страны. Часто в попытках своих оценок мы рассматриваем значение Октября с точки зрения современных политических реалий. Между тем, события Октября 1917 года изменили не только лицо российской государственности XX века, но и ход всего исторического развития. Политические элиты Европы и Америки в значительной мере поменяли характер межклассовых отношений, что в свою очередь привело к изменениям существовавшего мирового социального уклада. Построенные в Скандинавских странах социальные общества в огромной степени появились благодаря влиянию событий в России в 20-ые годы XX столетия. Отложенным последствием русской революции стало крушение мировой колониальной системы.

Для России, безусловно, 1917 год стал годом, круто повернувшим ее историческое движение. Новые политические смыслы легли в основу становления новой Советской России. Провозглашенные руководством партии большевиков лозунги социальной справедливости, равенства, дружбы народов, честного труда и интернациональной солидарности сплотили огромные массы населения, обеспечив политическую поддержку новой власти, готовой брать на себя государственную ответственность. Политическое чутье главы правительства Владимира Ленина, выразившееся в многократной смене курса, начиная от политики «военного коммунизма» через продразверстку к продналогу, нэпу, ГОЭЛРО и общей программе модернизации страны обеспечило политическое выживание, возглавляемой им власти РКП(б). Новому руководству, несмотря на активное вмешательство извне, удалось остановить распад Российской империи и собрать страну воедино в виде союзного государства. Значительное сужение и дальнейший отказ от принципов демократического построения власти, жесткие методы руководства обеспечили построение к 30-м годам в СССР военно-промышленного потенциала, без которого невозможно было противостоять фашисткой Германии. Последствиями Октября стало всеобщее среднее образование, способствовавшее приобщению огромных масс населения к достижениям современной культуры и науки, бесплатная медицина. Выросла новая интеллектуальная, культурная и политическая элита. В течение долгого времени именно СССР определял вектор мирового технологического развития. Впервые наша страна стала лидером в области разработки и реализации новых технических инноваций, таких как создание первого в мире реактивного самолета, запуск первой в мире атомной электростанции, освоение космического пространства. К завоеваниям советской эпохи можно отнести раскрепощение человека труда и социальную справедливость. Советский проект стал беспрецедентной страницей в мировой истории.

С другой стороны, необходимо понимать, что апофеозу событий осени 1917 года предшествовали события февраля, которые стали пусковым механизмом разрушения и распада страны. В российской империи, сформировавшейся как многонациональное и многоконфессиональное государство, с ее огромной территорией одним из главнейших признаков устойчивости всегда было наличие мощного центра власти. Слабость, недееспособность монархии, отсутствие понимания необходимости глубочайших и неотложных преобразований со стороны Временного правительства, деградация правящей элиты в целом и

системный кризис во всех областях жизни российского общества привели Россию к социальной катастрофе. В этой связи уроком колоссальной исторической ответственности становится задача формирования национально-ориентированной государственной элиты, в отсутствие которой страна подвергается воздействию не только внешних и внутренних дестабилизирующих факторов, но и прямой опасности уничтожения.

Как и любая революция, революция Октября 1917 года была полна трагических, кровавых последствий, главнейшим из которых стала братоубийственная гражданская война. Разорения, унижения, нестерпимые страдания народа стали последствиями вооруженного захвата власти большевиками. Более двух миллионов человек, среди которых огромной была доля интеллектуальной элиты, эмигрировало из страны, не пожелав иметь ничего общего с тем будущим, которое провозгласила новая власть. Жесткие, карательные методы противодействия всякому инакомыслию, которое облекались в форму враждебного противостояния консолидированной воле народа и высшему политическому руководству, стали обычной политической практикой. Полное неприятие дискуссии по вопросам строительства будущего советского государства, списание ошибок политического руководства на преднамеренное противодействие и саботаж реализации планов партии и правительства раскрутили маховик беспрецедентных по масштабам массовых сталинских репрессий.

Безусловно, все это последствия великих потрясений, связанных с событиями Октября 1917 года.

В год столетия Октябрьской революции нам, наконец, необходимо преодолеть разногласия и прийти к общественному примирению. Руководствуясь прямо противоположными оценками событий прошлого, мы разрушаем формируемое общественное согласие, провоцируем новое противостояние и порожаем новые конфликты, отталкиваем молодое поколение от восприятия идей равновесного политического сознания.

История не должна разводить современное российское общество противоположными оценками и логикой противостояния. В оценках нашего исторического прошлого мы должны руководствоваться созидательным основополаганием. Сегодня как никогда велик запрос общества на социальную справедливость, единство, обретение национального достоинства. В этом контексте достойное восприятие отечественной истории с ее многогранностью и противоречивостью как никогда актуально. Недавнее открытие памятника князю Владимиру в самом сердце столице – несет глубокое духовное объединяющее начало.

Огромное значение в примирении общественного сознания, в привитии духовно-нравственной культуры и патриотическом воспитании призваны сыграть традиционные религиозные конфессии России, и, прежде всего, русская православная церковь.

Литература

1. Октябрь 1917: Величайшее событие века или социальная катастрофа? Под ред. Волобуева П.В. – М.: Политиздат, 1991.
2. Логинов В. Уроки Октября взгляд из XXI века. Литературная газета № 32, 2007 г.
3. Бердяев Н.А. Размышления о русской революции. М. 1992.
4. Фроянов И.Я. Октябрь семнадцатого. М., Алгоритм: ЭКСМО, 2002.

ФОРМИРОВАНИЕ ПОЛИТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ

Третьякова Н.М., Канимбуге Л.С.

ludmilacanhimbue@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

В сегодняшнем мире все чаще встречается термин политическая культура. Согласно учениям политологов Г. Алмонда и С. Верба, под понятием политической культуры подразумевается особый тип ориентации на политическое действие, отражающий специфику каждой политической системы. В то же время политическая культура оказывает воздействие на такие государственные и правовые процессы в обществе, как определение принципов политической деятельности организаций; формирование и функционирование государственных и политических институтов, общественных организаций и движений; образование политических убеждений людей; выбор политических лидеров. Если политическую культуру рассматривать как неотделимую часть общенациональной культуры, то представляется необоснованным утверждение о том, что политическая культура присутствует не во всех обществах. Она может иметь признаки неразвитости или особые на первый взгляд трудноуловимые очертания. На формирование политической культуры оказывают влияние множество факторов. Степень вовлеченности социума в политическую культуру всегда отражает национальные и региональные особенности развития вследствие многочисленных исторических изменений. На эволюцию современной политической культуры российского общества значительно повлияли процессы преобразования основ экономической, социальной, политической и духовной жизни страны, значительная политизация основных масс населения, активная поддержка или противодействие вектору политического движения страны, изменение и усложнение социальной структуры общества, формирование новых социальных групп, активные миграционные процессы, усиление влияния традиционных религиозных конфессий.

Продолжительное и несогласованное воздействие ряда факторов до недавнего прошлого вело к образованию раздробленной, резко поляризованной российской политической культуры. Сегодня, общественно-политическая активность населения отражает все возрастающую степень доверия центральной власти, планомерно решающей стоящие перед страной общенациональные задачи. Постепенно в обществе выкристаллизовываются навыки ведения цивилизованной полемики и дискуссии, способность слышать иное мнение, убеждать и переубеждать при помощи рациональных аргументов. По мере развития в российскую политическую культуру входит искусство компромисса, маневра и союзов, активные формы взаимодействия различных политических сил, использование прессы и средств массовой коммуникаций, решительность, солидарность, взаимопомощь. Как показывает опыт развития российского общества, его культурная самоидентификация осуществляется на пути преодоления внутренних противоречий и повышении гражданского статуса личности.

Укрепление духовной свободы, идеалы гражданского достоинства, самоуважение, расширение социально-экономического и политического пространства для проявления гражданской активности людей залог успешного становления современной политической культуры.

Литература

1. Исаев Б.А., Баранов Н.А. Политические отношения и политический процесс в современной России. СПб.: Питер, 2008.
2. Эпштейн Е.Е. Политическая культура России: традиции и современность. Журнальный клуб Интелпрос, CredoNew № 3, 2011.

РОССИЯ – КАЗАХСТАН: ОПЫТ ДВУХСТОРОННЕГО СОТРУДНИЧЕСТВА

Третьякова Н.М., Зевелева Е.А., Ислам А.И.

islam.aziz290698@gmail.com, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Многовековые культурно-исторические связи, объединяют народы Казахстана и России. 1991 год открыл новую страницу взаимоотношений между Республикой Казахстан и Российской Федерацией в качестве двух суверенных государств. Дипломатические отношения между странами были установлены 22 октября 1992 года, установление которых последовало вслед за договором “О дружбе, сотрудничестве и взаимной помощи”, заключенном полугодом ранее. Именно этот договор открыл страницу официальных межгосударственных правовых отношений Казахстана и России и явился своего рода фундаментальной базой двустороннего сотрудничества. В марте 1994 года состоялся первый официальный визит президента Казахстана Нурсултана Назарбаева в Россию, в ходе которого было подписано 22 документа о сотрудничестве в политической, экономической, военной, технической сферах, а также в области науки и культуры.

Визит Н.А. Назарбаева заложил перспективы российско-казахстанских отношений, направленных на интеграцию в рамках СНГ. Свидетельством этого движения стали, подписанные в 1995 году Декларация о расширении и углублении сотрудничества, Договор о правовом статусе граждан обеих республик, Соглашение о статусе российских воинских формирований, временно находящихся на территории Казахстана, Соглашение о присоединении Казахстана к Таможенному союзу, заключенному ранее между Россией и Беларуссией и другие. В 1998 году подписаны Декларация “О вечной дружбе и союзничестве, ориентированном в XXI столетие” и Соглашение “О разграничении дна северной части Каспийского моря в целях осуществления суверенных прав на недропользование”. Если декларация в целом подтвердила приверженность двух государств дальнейшему активному развитию казахстанско-российских отношений, то соглашение по Каспию стало крупным событием в процессе определения статуса Каспия.

Новая страница межгосударственных отношений была открыта с избранием президентом РФ В.В. Путина. Свой первый государственный визит в октябре 2000 года президент России нанес именно в Казахстан, определяя, тем самым, приоритетное направление российской внешней политики. Именно в Астане лидеры двух стран приступили к созданию Евразийского Экономического Сообщества (ЕврАзЭС), членами которого стали Россия, Казахстан, Беларусь, Кыргызстан и Таджикистан. Основой для развития двусторонних отношений в военно-политической сфере служит сотрудничество Казахстана и России в таких наиболее крупных региональных организациях, как Договор о коллективной безопасности (ДКБ) и “Шанхайская организация сотрудничества” (ШОС), что обеспечивает как присутствие, так и защиту военно-политических интересов стран участниц организаций в Центральной Азии.

Свидетельством тесного экономического сотрудничества является неуклонно растущий товарооборот между нашими странами. Статистические данные говорят о том, что общий товарооборот между Казахстаном и Россией за январь – июнь 2015 года составил 7,5 млрд долларов, в том числе экспорт – 2,3 млрд долларов, импорт – 5,2 млрд долларов. Как отметил Президент России Владимир Путин на XII форуме межрегионального сотрудничества России и Казахстана в Сочи (аналогов такой площадки двусторонних отношений нет ни в СНГ, ни в остальном мире), на двусторонний товарооборот между странами не повлияли трудности в экономике и колебания курсов национальных валют. Кроме того, благодаря региональной активности, двусторонние связи расширяются и диверсифицируются. Сегодня 76 субъектов Российской Федерации имеют торгово-экономические связи с казахстанскими партнерами. Наиболее активно развивают торгово-экономические отношения с приграничными регионами Казахстана – Челябинская, Оренбургская, Тюмен-

ская, Новосибирская и Омская области, а также Алтайский край. Развитию взаимодействия между регионами Казахстана и России способствует проведение форумов приграничных областей с участием президентов двух стран.

Среди традиционных сфер казахстанско-российских отношений центральную роль занимает энергетическое сотрудничество. Казахская нефть, направляемая через трубопроводы Атырау – Самара и КТК в Европу, является важной составляющей обеспечения международной энергетической безопасности. Завершение строительства и запуск нефтепроводной системы Каспийского Трубопроводного Консорциума, 24% акций которого принадлежат России и 19% Казахстану – свидетельство тесного двустороннего сотрудничества в этой области.

Россия представлена на нефтяном рынке Казахстана двумя крупными компаниями: ОАО "Лукойл" и ОАО "НК "Роснефть". "Лукойл" участвует в четырех геологоразведочных проектах на шельфе Каспия, семи проектах по добыче на суше. Среди них – разработка Кумкольской группы месторождений, участие в работах на Карачаганаке и Тенгизе, а также в ряде проектов в Актюбинской и Мангистауской областях РК. "Лукойл" совместно с НК "КазМунайГаз" участвует в проектах "Тюб-Караган" и "Аташский" в казахстанской части Каспийского моря. "Роснефть" ведет работы на Адайском блоке месторождений, а также является участником проекта "Курмангазы".

В последнее время наши страны приступили к реализации инновационных проектов в космической и атомной областях.

В январе 2004 года в Астане президенты России и Казахстана приняли решение о продлении срока аренды космодрома до 2050 года. В соглашении расширяется долевое участие Казахстана в финансировании в реализации космических программ и проектов, по созданию и использованию новых, экологически безопасных ракетно-космических комплексов и модернизации инфраструктуры космодрома.

В октябре 2006 года Казахстан и Россия подписали документы, учреждающие три совместных предприятия: по добыче урана на территории Казахстана, по обогащению урана на территории России и по разработке и продвижению на рынок Казахстана, России и третьих стран инновационных проектов энергоблоков с атомными реакторными установками малой и средней мощности. Совместная программа в атомной сфере способствует не только мировой энергетической стабильности, но и служит ярким примером перспективности мирного использования атома.

Стабильно расширяется научно-образовательное сотрудничество, а также взаимодействие Казахстана и России по гуманитарным вопросам. Свыше 20 тысяч молодых казахстанских граждан обучаются в вузах Москвы, Санкт-Петербурга, Омска, Екатеринбурга, Новосибирска, Томска и ряда других городов России. Молодежь из сопредельных регионов России имеет возможность получать высшее образование в казахстанских вузах. Функционирует взаимно открытое информационное пространство двух стран.

В Казахстане конституционно гарантировано свободное использование русского языка наравне с государственным казахским языком.

Для Казахстана российское направление – основное направление внешней политики. Государства выстраивают стабильные, предсказуемые отношения. С первых дней межгосударственное взаимодействие представляет собой наиболее успешную и эффективную модель двустороннего сотрудничества на всем постсоветском пространстве.

Многолетние, взаимовыгодные, уважительные, партнерские двусторонние отношения – прочная база развития дружбы, добрососедства и союзничества двух стран в XXI веке.

Литература

1. <http://bibliotekar.kz/suverennyi-kazahstan-na-rubezhe-tysjache/2-interesy-rossii.html>

МОЛДОВА – ТЕРНИСТЫЙ ПУТЬ К НЕЗАВИСИМОСТИ

Третьякова Н.М., Цыбулин О.В.

nilubyz@gmail.com, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Территория, занимаемая в настоящие дни Республикой Молдова, с далёких времен служила предметом споров многих сопредельных государств [1]. Не исключением стал и постсоветский период.

В последние годы существования Советского Союза, как и в ряде многих других советских республик, в Молдавской ССР наметились тенденции к самостоятельности и демократическим реформам. В 1988 году появляется Демократическое движение Молдовы, преемником которого в мае 1989 года становится Народный фронт Молдовы [2]. Последний состоял, главным образом, из придерживавшихся прорумынских взглядов представителей правого крыла политической ландшафте республики. С момента своего возникновения он занимал крайне радикальную антисоветскую позицию и выступал за независимость от Москвы как в политическом, так и экономическом плане. Молдавскому и румынскому языкам предполагалось синтезироваться и придать статуса государственного.

Впоследствии румынский фактор еще не раз сыграет важную роль в политической жизни молдавского государства.

Летом 1989 года в Кишинёве проходят массовые демонстрации, на которых, впервые звучат националистические лозунги «Молдова – молдаванам», «Чемодан – вокзал – Россия» [3]. Под давлением правых Верховный Совет Республики был вынужден наделить молдавский язык статусом официального, а русский язык провозгласить языком межнационального общения.

На первых свободных выборах в Верховный Совет МССР, проведенных в феврале 1990 года, большинство мест достается сторонникам Народного фронта [1]. Этот факт вызвал крайнее недовольство у жителей восточной части республики, в значительной части представленной русскими и украинцами. В августе 1990 года проводится Чрезвычайный съезд трудящихся Приднестровья, на котором было принято решение об образовании Приднестровской Молдавской ССР, независимой от остальной Молдавии. Гагаузы, народ тюркской группы преимущественно православного вероисповедания, проживающий в южных районах республики Молдова, также перестают считать себя её гражданами, и на гагаузском съезде в городе Комрат в августе 1990 года сформированный Временный комитет принимает решение о создании автономной от остальной Молдовы Гагаузской Республики [4].

Приднестровье и Гагаузская республика не стали прерывать отношения с Москвой. Подобное решение было своего рода ответом на сепаратистские настроения центральной власти. Политическое руководство Молдовы расценивало самостоятельные внутри- и внешнеполитические действия Гагаузской Республики и Приднестровья как находящиеся вне правового поля. На представителей неконтролируемых политических сил возбуждаются уголовные дела.

Процесс обретения национального самосознания молдавским народом сопровождался жесткой антикоммунистической и антирусской риторикой. Сторонники Народного фронта все чаще стали призывать молдавское общество к этническому отождествлению себя с румынским, «закономерным» итогом которого должно было стать вхождение Молдовы в состав Румынии. Такие политические перспективы были встречены жестким сопротивлением со стороны русского, украинского, еврейского и гагаузского населения государства.

Нараставшие в молдавском обществе противоречия вылились в кровопролития, впервые случившиеся в Приднестровье на Полтавском мосту в городе Дубоссары 2 ноября 1990 года. На протяжении всей осени избранным президентом Молдовы Мирчей Снегуром, из бывших частей Советской армии спешно формировалась республиканская гвардия и отряды полиции особого назначения, что свидетельствовало о готовности политического руководства Молдовы силой подавлять сепаратистские настроения. Попытки молдаван занять ключевые точки в Приднестровье с одной стороны и стремление Тирасполя (политического цен-

тра Приднестровской Молдавской Республики) к контролю над всеми структурами власти на своей территории с другой, в конце концов, привели вооруженному столкновению. Основным театром боевых действий между недавно сформированной молдавской национальной армией, добровольцами и МВД со стороны Молдовы и милицией, ополченцами и казаками со стороны Приднестровья послужил город Бендеры, расположенный на правом берегу Днестра. Ситуацию значительно осложнил акт передачи всего советского вооружения (включая авиацию), находящегося на территории Молдовы, под юрисдикцию Кишинёва, подписанный главкомом объединенных сил СНГ Евгением Шапошниковым.

Уличные бои в Бендерах развернулись в середине июня 1991 года, когда молдавские колонны бронетехники вошли в город по кишиневской и каушанской трассам. Попытки наблюдателей со стороны России и Украины не привели к успеху, лишь после гибели выполнявших миротворческую миссию российских военнослужащих ракетной бригады 14-й армии, назначенный её командующим генерал Александр Лебедь сделал заявление о вмешательстве в конфликт российской армии, если стороны не прекратят военные действия, что вынудило оппонентов сесть за стол переговоров.

21 июля 1992 года на встрече президентов Б.Н. Ельцина и М.И. Снегуром утверждается план деэскалации конфликта. В республике установилось шаткое перемирие.

Нельзя не заметить общую для постсоветского пространства закономерность. Как только выделившиеся из состава СССР и объявившие о своем суверенитете государства в процессе построения своей независимости начинают разыгрывать националистическую карту, неизбежным следствием становятся крайне жесткое внутривнутриполитическое противостояние, выливающееся в военное противостояние и потерю государственной целостности. Путь к построению государственной независимости, напротив, лежит в плоскости разумного соотношения внутренних межэтнических интересов, в равноправном и взаимовыгодном сотрудничестве со странами СНГ и Запада.

В последующие годы Молдова прошла через ряд политических трансформаций. Переход от президентской формы правления к парламентской, лавирование курса между Россией и Европейским Союзом, все чаще звучат призывы к федерализации страны [5]. Молдова – единственное государство в Европе, в которой коммунистическая партия смогла стать правящей путем выборов. Тем не менее, в июне 2014 года правительство Юрия Лянкэ подписывает соглашение об ассоциации с ЕС, вступившее в полную силу летом 2016 года [6].

Президент Игорь Додон, победивший на выборах как кандидат от оппозиционной Социалистической партии, 17 января 2017 года заявил о намерении пересмотра соглашения об ассоциации с ЕС, ввиду односторонних выгод от соглашения для Европы и о возможности приостановления интеграции в Североатлантический Альянс [7]. И. Додон подчеркнул, что Молдова должна стремиться к добрососедским отношениям, как с Россией, так и с ЕС, а также выразил желание получить для страны статус наблюдателя в Евразийском Экономическом Союзе.

Будущее независимой Молдовы видится на пути сбалансированного учета интересов всех национальных и социальных групп молдавского общества, на пути построения партнерских, паритетных внешних отношений, что станет залогом не только экономического роста и политической стабильности, но и сохранения единого государства Молдова в прежних границах.

Литература

1. Харитоновна Н. И. Приднестровье: Война и перемирие (1990—1992 гг.) Новый исторический вестник РГГРУ № 17 (1) 2008 г.
2. Информационное агентство Regnum, Кишинёв, <https://regnum.ru/news/1239887.html> статья от 30 декабря 2009 «Лозунг "Чемодан – вокзал – Россия!" не потерял своей актуальности": Молдавия за неделю»;
3. Л. Г. Олейник, «Политические трансформации на постсоветском пространстве :на примере Российской Федерации, Украины и Республики Молдовы
4. Издание Lenta.ru, статья от 17 января 2017 «Президент Молдавии заявил о намерении аннулировать соглашение об ассоциации с ЕС»; <https://lenta.ru/news/2017/01/17/dodon/>

МИГРАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ЕВРОПЫ

Третьякова Н.М., Горбунова М.В.

kamillavalerius@gmail.com, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

В настоящее время актуальной социально-экономической и социально-культурной проблемой Европы становится проблема миграции. Многие европейские страны видели в расширенной миграции решение проблем демографического кризиса, которые угрожают благополучию всех высокоразвитых стран. Однако, далеко не все европейские государства оказались готовы к трудностям, которые неминуемо сопровождают любую миграционную политику. Многие коренные жители европейских государств отрицательно относятся к приезжим и беженцам. И эти опасения отнюдь не безосновательны [1]. С ростом количества мигрантов многократно увеличился уровень преступности. Европейская и мировая общественность практически ежедневно узнает о новых беззакониях: нападениях на женщин в Кельне, терактах в Париже, Ницце, Брюсселе, регулярных стычках с полицией и многочисленных попытках незаконного пересечения границ.

Рассмотрим особенности миграционной политики Европы на примере некоторых стран.

В Германии общественность достаточно положительно оценивает приток мигрантов. Традиционно немецкое общество видит в притоке трудовых и достаточно дешевых ресурсов стимул экономическому развитию страны, представляющей ведущую экономику континента. С другой стороны, многие немцы рассматривают вливание иных народов в мононациональное государство как своеобразную прививку от попыток возрождения идеологии исключительности арийской нации. Исходя из этого законодательство, обличенное в форму государственной политики по приему беженцев весьма привлекательно.

Беженцы в ФРГ получают одни только пособия в размере 400-450 евро в месяц на человека, возможность быстрого трудоустройства. Кроме этого, разработаны правительственные программы по изучению мигрантами немецкого языка, чтобы ускорить их интеграцию в новое общество, открываются школы для детей мигрантов, где те могут обучаться и осваивать новую, совершенно незнакомую культуру. Также немецкие власти в разных городах развернули широкую просветительскую кампанию. Например, беженцам раздаются специальные листовки на арабском и английском языках, содержащие простые правила поведения, особенности культуры и традиций страны. Однако, зачастую мигранты вовсе не заинтересованы в интеграции, им чужды и культура и традиции страны пребывания, они не рассматривают Германию в качестве своей новой Родины. В этой связи часть немецкой общественности сходится во мнении, что мигранты это своеобразная «бомба замедленного действия», способная не только поменять традиционное немецкий исторически сложившийся уклад жизни, но и полностью его разрушить.

Судя по опросу сайта ZDF, большинство жителей Германии уверены, что страна не сможет справиться с огромным притоком беженцев.

На протяжении долгого времени Франции удавалось удачно ассимилировать большое количество мигрантов, чаще всего выходцев из бывших колониальных владений, которые были католиками.

Сейчас состав мигрантов чрезвычайно неоднороден и включает в себя огромное количество беженцев из стран Африки и Ближнего Востока. Несмотря на то, что почти каждый французский мигрант обеспечивается временным жильем и пособием, многие беженцы из африканских стран стремятся к обособлению в районах мононационального проживания и временных убежищах. Активная арабская миграция уже спровоцировала неконтролируемый рост исламских диаспор и религиозных общин в стране, которые демонстрируют полное пренебрежение к культурным традициям, страны давшей им убежище, стремясь достаточно агрессивно навязать коренному населению свои традиции и образ жизни.

Возрастающее недовольство французских граждан привело к тому, что в последнее время партия «Национальный фронт» Марин Ле Пен стала весьма популярной, благодаря своей жесткой позиции по ограничению притока мигрантов во Францию.

Правительство Италии предпринимает попытки усилить охрану государственных границ на юге страны. Нелегальные мигранты, прибывающие на острова Италии, спровоцировали там гуманитарную катастрофу. Несмотря на постоянный спрос на дешевый труд, жители Италии также негативно настроены по отношению к мигрантам. Административные и юридические нормы в отношении беженцев недоразвиты и неполны.

В Италии нет четких и ясных государственных программ интеграции, что способствует возрастанию социальной напряженности между местным населением и прибывшим из стран Азии и Африки.

Многие беженцы не имеют образования и навыков работы, с трудом изъясняются на английском или языке страны пребывания. Несмотря на предпринимаемые усилия, безработица среди мигрантов составляет в среднем около 23%, что значительно больше уровня безработицы среди коренного населения европейских стран. Рождаемость в семьях иммигрантов значительно выше, чем в типичной европейской семье, что связано с особенностями религии и традиций. К примеру, на сегодняшний день в Германии проживает около 5% мусульман, но среди детей доля выходцев из мусульманских семей уже достигла 24%. Если демографические процессы не будут поставлены в определенные законодательные рамки, то уже через несколько десятилетий коренные европейцы могут быть ассимилированы иммигрантами[4]. Многие европейцы отрицательно относятся к приезжим, в особенности к мусульманам, из-за многократно участвовавших террористических атак, увеличения преступлений в ночное время суток, нападения на женщин и т.д.

В целом, приступая к политике «открытых дверей» для мигрантов Европа оказалась не готовой к такому огромному потоку беженцев. Без существенной корректировки политики приема беженцев есть опасность превращения проблемы мигрантов в провальный общеевропейский проект. Столь масштабные миграционные потоки из отсталых стран уже сказываются на экономических, политических и демографических процессах в европейских странах, обретая черты масштабного европейского кризиса.

Более того, необходимо не забывать, что началом беспрецедентной миграции жителей северной Африки и Ближнего Востока стала безответственная политика США и стран НАТО по насаждению демократии и либеральных западных ценностей странам с иной традицией построения государств и общественных отношений. Военное вмешательство в Ирак, Афганистан, Ливию, Сирию и др. страны привело к глубочайшим негативным последствиям: экономическим кризисам, гражданским войнам, радикализации обществ, религиозному экстремизму.

Литература

1. Ваккасова, М.В. Понятие «Иммиграции» и ее влияние на культурную безопасность Европы в работах Д. Биго // Новое слово в науке и практике: гипотезы и апробация результатов исследований. №21. –2015.

2. Проблема миграции в современной Европе: причины и последствия [электронный источник] <https://e-koncept.ru/2016/86201.htm>

3. Оказывает ли миграция положительный эффект на развитие экономики: мнения "за" и "против" [электронный источник] <http://tass.ru/pmef-2016/article/3327831> 4. Средний возраст населения. [Электронный источник] <http://ru.worldstat.info>

ВНЕШНЕПОЛИТИЧЕСКИЕ ИНТЕРЕСЫ РОССИИ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

Третьякова Н.М., Зевелева Е.А., Чернятин Д.В.

chernyatin94@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

История проникновения России на Дальний Восток достаточно длительна. Однако, на протяжении долгого времени Россия рассматривала этот регион в качестве периферийного и соответственно выстраивала свою политику со странами этого региона. Географическая удаленность и отсутствие возможностей быстрого сообщения долгое время выводили Дальний Восток из регионов стратегической приоритетности. Помимо этого, отсутствие четких границ с Китаем и Японией тормозило торговые отношения с последними, и, как следствие, экономическое развитие региона в целом.

В советское время Дальний Восток стал интенсивно развиваться: строились новые города, создавалась промышленность края, развивалось промысловое рыболовство, осваивались месторождения полезных ископаемых.

В XXI веке дальневосточный регион стал для государства одним из приоритетных направлений. Российский Дальний Восток играет огромную роль в региональной внешней политике и в международных отношениях в целом, становясь центром политического и делового притяжения.

С целью ускорения развития региона Россия стремится привлечь максимально большее количество инвестиций, разрабатывая программы взаимовыгодного экономического сотрудничества с сопредельными странами.

Доля экономического потенциала азиатско-тихоокеанского региона значительно возросла за последние десятилетия. Стремительный взлет экономики Китая сделал его одним из главных геополитических и геоэкономических центров Земного шара.

В российско-китайских отношениях прослеживается высокая динамика развития, закрепленная прочной правовой базой, разветвленной организационной структурой и активными связями на всех уровнях. КНР и СССР установили дипломатические отношения 2 октября 1949 года. Советский Союз стал первым иностранным государством, которое объявило о признании КНР. Основные принципы и направления двустороннего взаимодействия отражены в Договоре о добрососедстве, дружбе и сотрудничестве между Российской Федерацией и Китайской Народной Республикой от 16 июля 2001 года.

Современные российско-китайские отношения официально определяются сторонами как всеобъемлющее равноправное доверительное партнерство и стратегическое взаимодействие. Ведется интенсивный политический диалог. Президент России Владимир Путин и председатель КНР Си Цзиньпин ежегодно встречаются не менее пяти раз в год.

Участие России и Китая в качестве ведущих в Шанхайской организации сотрудничества, а также участие наших стран в БРИКС создают все предпосылки для становления региона в качестве мирового лидера.

Российско-японские отношения развиваются поступательно, при этом отягощающим фактором двусторонних отношений является территориальные претензии Токио на южные Курильские острова. Ввиду этого между двумя странами по-прежнему не заключен мирный договор. Однако, российское руководство прилагает усилия для налаживания двусторонних отношений с Японией, свидетельством чему служит последний визит президента России Владимира Путина в Японию, в ходе которого было принято ряд решений направленных на улучшение отношений между нашими странами.

ТЕРРОРИЗМ КАК ФАКТОР МЕЖДУНАРОДНЫХ ОТНОШЕНИЙ В XXI ВЕКЕ

Третьякова Н.М., Казакова Л.К., Шарипов А.А.

sharipoff.albert2015@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

С началом XXI века проблема терроризма, выступающего единым фронтом и обличенного в форму радикальных международных организаций стала серьезной опасностью для мирового сообщества. Последствия массовых террористических атак в разных уголках планеты приобрели угрожающий характер, способный дестабилизировать внутригосударственные устои, конституционный строй и права граждан страны, подвергшейся подобной атаке. Более того, они способны взорвать ситуацию в регионе в целом. Глобальное неравенство, массовая бедность, поприще традиционных морально-нравственных и культурных ценностей служат питательной средой, взращивающей очаги терроризма, поддерживаемые государствами-спонсорами, ищущими свои собственные как экономические, так и политические выгоды.

Терроризм угрожает международному правопорядку и межгосударственным отношениям. Сегодня ни одна страна не застрахована от вероятности быть подвергнутой атаке международных террористов. Проблему укрепления безопасности как национальной, так и всемирной мировое сообщество способно решить только на пути консолидации общих усилий, на пути широкого межгосударственного сотрудничества по борьбе с этим злом. Только объединенные усилия стран, являющихся мировыми лидерами способны не дать терроризму стать долговременным фактором международных отношений, способны своевременно пресекать, а в конечном итоге и покончить с источниками террористических угроз.

Важнейшей универсальной организацией взаимодействия между государствами является ООН, которая призвана содействовать стабилизации международных отношений, урегулированию конфликтов и ослаблению конфронтации между государствами. Однако, глобальные геополитические изменения, произошедшие с развалом СССР и стран социалистического лагеря, крушение двухполярного мира, где стабильность послевоенного мироустройства цементировали паритетные отношения между СССР и США изменили и ООН. В последние десятилетия ООН из авторитетной международной организации, отвечающей интересам всего мирового сообщества, превратилась в проводника политики США и их союзников. Откровенное попустительство безответственной политике США и их военно-политических партнеров привели к дестабилизации огромных регионов и как следствие возникновению очагов терроризма.

Необходимо как можно быстрее вернуться к международной организации с ответственным видением будущего международных отношений, где главенствуют законы международного права, баланс взаимных интересов и предлагается ответственная площадка взаимодействия.

Литература

1. Бекашев К.А. Борьба с международным терроризмом: Сборник документов. М., 2004.
2. Киршин Ю. Концепция войн и борьбы с международным терроризмом демократических государств. М., Типография, 2002.
3. Ляхов Е. Г. Терроризм и межгосударственные отношения. М., 1991.

УКРАИНА: В ПОИСКАХ НАЦИОНАЛЬНОГО СУВЕРЕНИТЕТА

Третьякова Н.М., Бочко А.А.

aleks.bochko@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Независимость Украина получила вследствие кризиса вызванного распадом СССР, которому подверглись все бывшие республики Советского Союза.

На момент распада Советского Союза Украина была одной из наиболее развитых республик в промышленном и аграрном отношении, в сфере науки и образования. На территории республики находился мощный военно-промышленный комплекс.

К сожалению, правящие государственные и политические элиты новой Украины не сумели или не захотели сделать этот экономический потенциал трамплином для построения экономики будущей независимой Украины. В ходе осуществленной стихийной приватизации 1990-х годов большая часть уникальных производственных возможностей страны попала в руки людей, которых мало интересовало будущее государства. Следствием безответственной экономической «политики» стало резкое падение ВВП, галопирующая инфляция, деградация и потеря целых отраслей экономики. Последним нетронутым государственным экономическим ресурсом является земля, которую власти планируют выставить на продажу, лишив страну последнего независимого компонента.

В политической сфере, за годы самостоятельности Украина, в лице все тех же правящих элит, не смогла предложить украинскому обществу сколь-нибудь внятной идеи государственного строительства. Более того, полагаясь на советы извне, Украина начала строить некую модель государственного единства на противопоставлении своего западно-европейского будущего историческим отношениям с Россией, взращивая идеи ненависти и этнической уникальности украинцев.

Манипуляции Запада выборным процессом на Украине привели к череде «оранжевых революций», апофеозом которых стал политический кризис конца 2013 года, Евромайдан февраля 2014 года и последовавший за ним государственный переворот.

Оголтелая националистическая политика Порошенко и правонационалистических сил расколола украинское общество и вызвала к жизни центробежные силы. В результате проводимой политики Украина стала терять территории. В Крыму произошли масштабные общественно-политические изменения, итогом которых стало присоединение Крыма к России с образованием новых субъектов Российской Федерации – Республики Крым и города федерального значения Севастополя.

На Юго-Востоке Украины вспыхнули массовые общественно-политические акции против новых украинских властей, легитимность которых не признавалась, в защиту статуса русского языка, под федералистскими и пророссийскими лозунгами. В апреле 2014 года было объявлено о создании Донецкой Народной Республики и Луганской Народной Республики.

Отсутствие понимания истинных национальных интересов своего народа, безответственная политика руководства привели Украину к гражданской войне.

С апреля 2014 года в восточных областях Украины идут ожесточённые бои между украинской армией, национальной гвардией и вооружёнными формированиями добровольцев, с одной стороны, и вооружёнными формированиями самопровозглашённых республик, с другой. По данным ООН, с апреля 2014 года до конца февраля 2015 года в Донбассе погибло более 6000 человек.

Говоря о геополитических задачах на Украине стран Европы и США, можно увидеть, что под прикрытием отстаивания демократических свобод, либеральных ценностей, рыночной экономики и заигрывания с признанием «европейских» корней украинцев просматривается весьма прагматичная картина использования Украины в целях противостояния России. Запад весьма озабочен возрождением России и утверждением ее национальных интересов как в региональном, так и в мировом масштабе. В этой связи и разыгрывается

украинская карта, в попытках сделать проблему враждебного соседа фактором сдерживания России. Но где же здесь интересы Украины?

Загнанная в тупик экономика, работающая на бесконечных внешних заимствованиях, доведенное до крайности социальное и политическое противостояние, неизбежно приведут Украину к самораспаду.

Думается, что Украине предстоит трудный и долгий путь осознания своих суверенных интересов. К руководству государством должно прийти новое поколение политиков, которые смогут преодолеть унижительную зависимость от внешнего управления. Новая Украина должна найти свои национальные интересы в балансе взаимовыгодных и паритетных отношений как с Западом, так и с Востоком. Действенное реформирование, децентрализация, предоставление русскому языку статуса государственного поможет вывести страну из кризиса. Общество на Украине должно прийти к равновесию интересов всех национальных, этнических и социальных групп, уйти от идеологии ненависти. На этом пути необходимо провести глубокую денацификацию, без которой невозможно возрождение Украины.

Литература

1. Данилевский И., Таирова Т., Шубин А. История Украины М., 2015.
2. Ульянов Н.И. Происхождение украинского сепаратизма М., 2007.
3. Прокопенко И. Вся правда об Украине. Кому выгоден раскол страны? М., 2014.
4. Смолин М.Б. Укратиофильство в России. Идеология раскола //Украинский сепаратизм в России. Идеология национального раскола. Сборник. /Вступительная статья и комментарии М. Б. Смолина. М.: Москва, 1998.
5. Бышок С. О., Кочетков А. В. Евромайдан имени Степана Бандеры: От демократии к диктатуре. – М.: Издательство «Книжный мир»; ФРИГО «Народная дипломатия», 2014.
6. Ляхов Е. Г. Терроризм и межгосударственные отношения. М., 1991.
7. Сайт Переворот.инфо (<http://perevorot.info/>)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРАКТИКИ КАК СЛЕДСТВИЕ ИСТИННОЙ ТЕОРИИ. ИСТИННОСТЬ ТЕОРИИ КАК АБСОЛЮТНЫЙ ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Бобков А.Н.

Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Марксизм, как известно, всегда считал и считает себя наукой, на что у него, и действительно, есть некоторые основания. Однако, марксизм – это социально-этическое учение, вместившее в себя практический идеализм и теоретический материализм. Что именно в нем относится к науке, а что – к религии, к идеологии, этот вопрос требует отдельного и детального рассмотрения. Некоторым аспектам этой проблемы посвящены наши тезисы.

Как известно, Булгаков С.Н. называл К. Маркса мыслителем ярко религиозного типа [1, с.310], идеалистом, пророком нового мира и создателем нового социально-этического учения, по широте и влиянию, не уступающему и традиционным мировым религиям, человеком, который считал себя *материалистом* и развивал *материалистическое понимание истории*.

Как же совмещались в К. Марксе столь противоречащие друг другу духовные интенции – практический идеализм и теоретический материализм? Как и почему он пришел к столь парадоксальному мировоззрению?

Как известно, Маркс был мыслителем, ученым, идеологом, стремившимся, прежде всего, понять мир, в котором он жил, и посвятившим этой цели все усилия своей жизни. Какие же предметы больше всего занимали ум Маркса? Канта, например, больше всего удивляли, по его собственным словам, две вещи: *звездное небо* над головой и *моральный закон* его в душе. Поэтому, видимо, он и создал сначала свою знаменитую *космогоническую* теорию *неба*, а затем и свою знаменитую философию *морали*. А что удивляло больше всего в этом мире К. Маркса?

Анализ его жизни и творчества, позволяет, на наш взгляд, утверждать, что больше всего его поражали *три* вещи.

Во-первых, – колоссальные *материальные достижения* капитализма. «Буржуазия, – писал он, – менее чем за сто лет своего классового господства создала более многочисленные и более грандиозные производительные силы, чем все предшествовавшие поколения, вместе взятые. Покорение сил природы, машинное производство, применение химии в промышленности и земледелии, парходство, железные дороги, электрический телеграф, освоение для земледелия целых частей света, приспособление рек для судоходства, целые, словно вызванные из-под земли, массы населения, – какое из прежних столетий могло подозревать, что такие производительные силы дремлют в недрах общественного труда!» [2, с.429].

Итак, первое удивление Маркса – удивление *мощью производительных сил*, созданных внезапно буржуазным обществом.

Однако, *второе, еще большее удивление* вызывало в нем то обстоятельство, что это общество, оказывается, не может как следует *воспользоваться* всеми этими чудесами. «Современное буржуазное общество, – пишет он, – ... создавшее как бы по волшебству столь могущественные средства производства и обмена, походит на волшебника, который не в состоянии более справиться с подземными силами, вызванными его заклинаниями. ... Достаточно указать на торговые кризисы ... Во время кризисов разражается общественная эпидемия, которая всем предшествующим эпохам показалась бы нелепостью, – эпидемия перепроизводства» [3, с.429]. Нынешний мировой кризис в области общественного воспроизводства, все с теми же противоречиями, – есть убедительное свидетельство концептуального тупика в развитии современного капитализма.

Таким образом, второе удивление К. Маркса – это удивление *абсурдностью, иррациональностью* поведения производительных сил, которые, оказываясь, служат не потребностям общества, а каким-то *своим собственным* интересам.

Наконец, *третье*, что поражает К. Маркса, наверное, *больше всего*, – это так называемый «дух капитализма». «Буржуазия, – пишет он, – повсюду, где она достигла господства, разрушила все феодальные, патриархальные, идиллические отношения. Безжалостно разорвала она пестрые феодальные путы, привязывавшие человека к его «естественным повелителям», и не оставила между людьми никакой другой связи, кроме голого интереса, бессердечного «чистогана». В ледяной воде эгоистического расчета потопила она священный трепет религиозного экстаза, рыцарского энтузиазма, мещанской сентиментальности. Она превратила личное достоинство человека в меновую стоимость и поставила на месте бесчисленных пожалованных и благоприобретенных свобод одну бессовестную свободу торговли. ... Буржуазия лишила священного ореола все роды деятельности, которые до тех пор считались почетными и на которые смотрели с благоговейным трепетом. Врача, юриста, священника, поэта, человека науки она превратила в своих платных наемных работников. Буржуазия сорвала с семейных отношений их трогательно-сентиментальный покров и свела их к чисто денежным отношениям»[4, с.425].

Таким образом, *третье* величайшее удивление К. Маркса – это удивление тем, что для буржуазии нет ничего *возвышенного, доброго и святого*. Ничего *идеального*. Ничего, кроме денег и материального интереса вообще.

Итак, К. Маркс был глубоко поражен, *во-первых*, мощью производительных сил, созданных в столь короткое время; *во-вторых*, – тем, что эта мощь не служит людям (обществу), а угнетает их; и, *в-третьих*, он поражен всей атмосферой голого «материализма», царящего в буржуазном обществе. Удивление К. Маркса, таким образом, носило не столько *познавательно-теоретический* (как у Аристотеля или И. Канта), сколько *жизненно-практический* и *морально-религиозный* характер, – как у библейских пророков.

В практически-жизетском плане у самого К. Маркса в начале его жизненного пути имелся, таким образом, следующий *этический* выбор: 1) *принять* сложившуюся систему ценностей (*с волками жить – по-волчьи выть*) и постараться поудобнее вписаться в нее (как в свое время – греческие софисты, Аристотель, Эпикур, Д. Рикардо, Г. Гегель, М. Вебер и др.); 2) *отвергнуть* ее («отказываюсь жить в бедламе нелюдей ...») и уйти во «внутреннюю эмиграцию» (как Гераклит, Платон, Кьеркегор и др.); или 3) вступить с этим миром в открытую борьбу. При этом конфронтация могла носить: а) *мягкий* характер, свойственный поведению Христа, Сократа, Сен-Симона, Фурье, Оуэна, и других «утопистов», полагавших, что этот «сумасшедший дом» (выражение Оуэна) можно исправить доброжелательной критикой, проповедью и личным примером; и б) характер *непримиримый* и *воинствующий*, как у библейских пророков, Савонаролы, Лютера, Аввакума, Бакунина и других революционеров.

Маркс, как известно, выбрал последнее. При этом вот как он сам мотивировал этот выбор уже на закате жизни. В 1867 году в частном письме к З. Мейеру он писал: «Итак, почему же я Вам не отвечал? Потому, что я все время находился на краю могилы. Я должен был поэтому использовать *каждый* момент, когда я бывал в состоянии работать, чтобы закончить свое сочинение, которому я принес в жертву здоровье, счастье жизни и семью. Надеюсь, что этого объяснения достаточно. Я смеюсь над так называемыми «практичными» людьми и их премудростью. Если хочешь быть скотом, можно, конечно, повернуться спиной к мукам человечества и заботиться о своей собственной шкуре. Но я считал бы себя поистине *непрактичным*, если бы подох, не закончив своей книги, хотя бы только в рукописи»[5, с.185].

А за две недели до этого в другом частном письме он характеризует свою книгу так: «Это, бесспорно, самый страшный снаряд, который когда-либо был пущен в голову буржуа (в том числе и земельных собственников)»[6, с.111]. Маркс ощущал себя не ученым, но *бойцом*, сражающимся с соратниками против общего ненавистного им врага.

Таким образом, ясно, что в своих интеллектуальных исканиях он стремился понять не столько то, как *устроено* буржуазное общество, сколько то, как его можно *разрушить* и создать на его обломках нечто более разумное и человеческое. Своей главной целью он имел не *теорию*, но *доктрину*, практическое учение или, точнее, пути его *практической реализации* в обществе.

Это заключение можно подтвердить также и словами самого Маркса, в которых он подытоживает суть своих достижений. В знаменитом письме к И. Вейдемейеру (1852) он пишет следующее: «Что касается меня, то мне не принадлежит ни та заслуга, что я открыл существование классов в современном обществе, ни та, что я открыл их борьбу между собой. Буржуазные историки задолго до меня изложили историческое развитие этой борьбы классов, а буржуазные экономисты – экономическую анатомию классов. То, что я сделал нового, состояло в доказательстве следующего: 1) что существование классов связано лишь с определенными историческими фазами развития производства, 2) что классовая борьба необходимо ведет к диктатуре пролетариата, 3) что эта диктатура сама составляет лишь переход к уничтожению всяких классов и к обществу без классов»[7, с.63]. Иначе говоря, новое, вносимое Марксом (как он сам это понимает), целиком состоит в *предсказании будущего*.

Таким образом, К. Маркс ставит себе в заслугу именно то, что, по современной оценке, является *наиболее слабой* частью его трудов. Все три выделяемых им пункта считаются сегодня либо *бездоказательными*, либо просто *ошибочными*. А Маркс видит в них *главное достижение* своей жизни. О том же, что *сегодня* считается *главным* его достижением – материалистическое понимание истории – он даже не упоминает (что, в общем, отчасти и *справедливо*, ибо в основных своих пунктах оно принадлежит К.А. де Сен-Симону и его школе, так же, как и учение о классовой борьбе как движущей силе исторических переворотов и многое другое в марксизме, являющееся всего лишь переработкой и развитием идей Сен-Симона и его последователей[8, с.108].

Хотя К. Маркс, так же как и О. Конт в своей области, всего лишь развил и очистил идеи Сен-Симона, но сделал он это *блестяще*. Почему же он ставит себе в заслугу не это, а нечто другое, гораздо более слабое? Объяснение может быть только одно – он принимает *желаемое* за *действительное*; то, чего он *хотел* достигнуть – за *достигнутое*. А хотел он больше всего одного – найти способ *ниспровержения* ненавистного ему строя.

Однако в то же время он понимал, что любое практическое учение лишь тогда надежно и эффективно, когда оно принимает в качестве средств для достижения цели только такие силы, которые *действительно* могут приводить к требуемым результатам. По-настоящему эффективна только та практика, которая базируется на *истинной теории*. Как сказал много позже него Л. Больцман, нет ничего практичнее хорошей теории.

Поэтому К. Маркс вынужден был заняться и *теорией*. Главным образом, он занимался, конечно, теорией *капитализма*. Он не любил философию, исследование общих абстрактных мыслей и понятий тяготило его. Однако, «... кто берется за частные вопросы без предварительного решения общих, тот неминуемо будет на каждом шагу бессознательно для себя «наткаться» на эти общие вопросы»[9, с.368]. Поэтому Маркс все-таки составил для себя и некоторую *общую теорию* развития общества, которую даже изложил в явном виде, правда, только один раз и предельно кратко – в предисловии к своему первому экономическому сочинению[10, с.5]. Эта теория, говорит Маркс, служила «руководящей нитью в моих дальнейших исследованиях»[11, с.6]. В этой общей теории (мы ее рассмотрели выше), помимо объяснения общего хода дел в обществе и его истории, находится также и требуемое Марксу *средство* разрушения капитализма.

Разумеется, мировоззрение Сен-Симона, представлявшее собой, по словам М.И. Туган-Барановского, «изумительнейшую смесь самых трезвых, реалистических построений с порывами самой необузданной фантазии»[12, с.126], не могло быть принято Марксом. Прежде всего, он понял (или увидел из опыта), что идеал Сен-Симона не может быть преподнесен в *форме* новой религии, так как эта *форма* в то время была уже достаточно дискредитирована попытками Робеспьера, самого Сен-Симона, О. Конта, Л. Фейербаха и дру-

гих изобретателей новой религии, чьи усилия все окончились одинаковым фиаско. *Единственной* духовной формой, пользовавшейся *непререкаемым* авторитетом в то время, была форма *науки*. Поэтому К. Марксу ничего и не оставалось, как попытаться сделать социализм *научным*.

В *логическом* смысле эта попытка была заведомо обречена на провал, так как никакой идеал не может быть доказан, ни фактами, ни законами, ни чем бы то ни было вообще, почерпнутыми из *самой действительности* (в чем и состоит специфика и убедительность науки), ибо идеал – это то, чего в действительности (эмпирической) нет, но что только *должно* быть (поэтому-то Кант и пришел к выводу об *автономности*, то есть «самозаконности» морали). Однако, в *практическом* смысле попытка К. Маркса имела очень большие шансы на успех. Ведь моральная правда, подкрепленная (пусть и некорректно) авторитетом научной теории намного более *внушительна*, чем одна только голая беззащитная правда, особенно, для людей, *верящих* в науку. Это Ф.М. Достоевский мог говорить, что если бы на одной стороне была Истина, а на другой Христос, то он выбрал бы сторону Христа. Но *обычному* человеку надо бы, чтобы на его стороне была не только правда, но и истина (наука).

В заключение отметим, что нельзя не согласиться с М. Вебером, который обнаруживает научную (теоретическую) несостоятельность основных доводов марксизма. Он называет это заблуждением, но «одухотворенным заблуждением». И это тоже справедливо, хотя и парадоксально – одно из самых материалистических (бездуховных) по своей *теоретической* сущности учений, по своей *практической* (моральной) сущности является одним из самых духовных, и *в этом* оно является прямым *наследником* и *продолжателем* христианства. В этом же, на наш взгляд, заключается и причина его торжества. Марксизм победил не потому, что он был научным (хотя и в науку он, наряду со многими недоразумениями, внес и немало истинного), но потому, что он был *одухотворенным* заблуждением (то есть *морально истинным*). Своим триумфом он опроверг самого себя, утверждающего, что моральные идеалы ничто, а материальные интересы – все.

Литература

1. Булгаков С.Н. Карл Маркс как религиозный тип // Булгаков С.Н. Философия хозяйства. М., 1990. С. 310.
2. Маркс К. Фридрих Э. Соч. 2 изд. Т. 4. С. 429.
3. Маркс К. Фридрих Э. Соч. 2 изд. Т. 4. С. 429.
4. Маркс К. Фридрих Э. Соч. 2 изд. Т. 4. С. 425.
5. Маркс К., Энгельс Ф. Избранные письма. М., 1948. С. 185.
6. Маркс К., Энгельс Ф. Письма о «Капитале». М., 1948. С. 111.
7. Маркс К., Энгельс Ф. Избранные письма. М., 1948. С. 63.
8. Туган-Барановский М.И. К лучшему будущему. Сборник социально-философских произведений. М., 1996. С. 108 – 135.
9. Ленин В.И. Полн. собр. соч. Изд. 5-е. М., 1979. Т. 15. С. 368.
10. Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. 2-е изд. Т.13. С. 5 – 9. По замечанию Р. Арона (См.: Арон Р. Этапы развития социологической мысли. М., 1992. С. 157), это предисловие является самой известной работой из всего, написанного Марксом.
11. Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. 2-е изд. Т.13. С. 6.
12. Туган-Барановский М.И. К лучшему будущему. Сборник социально-философских произведений. М., 1996. С. 126.

КУЛЬТУРНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ

Якушина О.И.

yakfibio@gmail.com, МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Вовлеченность в культурное взаимодействие в современном многокультурном обществе развивается в направлении множественных взаимных связей, должно способствовать развитию и обогащению культур. Культурное разнообразие – не новое явление, однако в современных условиях оно особенно четко проявилось как социальный феномен. Все современные общества сталкиваются с проблемами культурного взаимодействия, в т.ч. с противоположными требованиями групп индивидов, с их идентичностями и социальными практиками, отличными от большинства общества, частью которого они являются [1-5]. Эти проблемы разрабатывали в теории и практике достаточно давно, включая групповую репрезентацию; права мигрантов; признание национальных меньшинств; статус новых социальных движений.

Практически каждое современное общество культурно разнообразно или много-, поли-, мультикультурно, в нем сосуществуют и конкурируют разные этносы, национальности, культуры, различные социальные, конфессиональные и другие группы [8], члены которых следуют и живут по разным, хотя и пересекающимся, системам культурных ценностей.

Культурное разнообразие имеет ряд источников, в их числе: исторически сложившаяся полиэтничность ряда государств, глобализация, миграция. Многие общества включают несколько этнических, религиозных, культурных и иных групп, в разной степени отличающихся друг от друга верованиями и практиками. Процессы глобализации и новые формы коммуникации привели к колоссальному увеличению объемов межкультурных контактов и сделали легкодоступными информацию и знания о разных странах и обществах, способах мышления и понимания мироустройства.

В современных многокультурных обществах имеет место множественное взаимодействие индивидов и групп в разных сферах социальной жизни, которое приводит все к большему числу проблем и фактов столкновения представителей разных культур, поэтому мы считаем важным определить варианты стратегий культурного взаимодействия, по которым человек организует свою жизнь. Предлагаем вариант модели культурного взаимодействия, в которой показаны возможные варианты развития стратегий групп в обществе применительно к двум уровням: культурных групп и большого общества. Стратегии по отношению к социокультурной коммуникации ранжированы на отзывчивые и не отзывчивые. Анализ модели показывает, что для позитивного взаимодействия разных культур необходимо:

1) преодолеть барьер взаимодействия;

2) чтобы был отклик со стороны большого общества (доминирующей группы) как готовность взаимодействовать на равноправной основе и меняться в целях гармонизации взаимодействия в общих интересах. То есть надо сократить дистанцию и повысить степень взаимоприятия культур, что позволит преодолеть барьер и расширить число групп меньшинств, вовлеченных в межкультурное взаимодействие.

В модели между двумя уровнями системы общества находится проницаемый барьер культурного контакта индивидов и групп, которые развивают свои культурные стратегии по траектории, выбор которой определяется, с одной стороны, их идентичностью и намерением развития, с другой стороны, ответом большого общества на принятие индивидов и групп, его готовностью трансформироваться для гармонизации культурного взаимодействия. При этом все культуры в обществе должны быть равноценны и равноправны.

Задача вовлечения разных групп в культурное взаимодействие не может быть решена в краткосрочной перспективе, поскольку необходимо изменить отношение общества и доминирующей группы к современным условиям культурного разнообразия, а также развить уважение и понимание. Прочитируем известное изречение Бенедикта Спинозы, что «Понимание – начало согласия».

Принимая, что образование выступает важнейшей сферой интеграции индивидов, поскольку дает знания о разных культурах, их основных ценностях и особенностях, учит

взаимопониманию и диалогу между различными культурными группами, то именно оно является главным фактором, развивающим способность взаимного принятия разных групп в целях сохранения, развития и устойчивости совместной жизни в обществе. Мы считаем, что преодоление барьера культурного взаимодействия и отзывчивость к группам меньшинств большого общества могут быть достигнуты посредством образования.

Институты образования играют важную роль в развитии чувства общей принадлежности и в формировании идентичности. Законы и нормативные акты – необходимые, но не достаточные условия для наличия и развития позитивной межкультурной коммуникации и диалога культур. Образование не только отражает состояние общества, но и влияет на его развитие. Поэтому в задачи образовательной сферы входит не только передача знаний, но и развитие мультикультурных навыков, отношений и ценностей.

В миссии ЮНЕСКО в области образования указано [9], что идея универсальности меняется и становится все более сложной. Управление в плюралистических, демократических обществах в большей степени зависит от способности обеспечить справедливость в государственной и общественной сферах, а также от образованности граждан, которые открыты для межкультурного диалога и толерантны к разным способам жизни и мышления. Основным результатом мультикультурного образования должна быть межкультурная компетенция – способность взаимодействовать с людьми как сложными индивидами с множественными идентичностями и индивидуальными особенностями. Нужен опыт взаимодействия, отношений, знаний и навыков, необходимых для жизни как в среде доминирующей культуры общества, так и внутри локальной культуры.

Межкультурная компетенция представляет собой сочетание необходимых навыков, установок, знаний, этики и действий. Межкультурная познавательная компетентность коррелирует со степенью самосознания и осведомленности о других культурах. Идея мультикультурного образования не новая, но именно она акцентирует внимание общества на обучение в контакте различных культур [6, 7], и она коррелирует с позицией и содержанием стратегии мультикультурализма в предлагаемой модели культурного взаимодействия, т.е. в том, что надо иметь знания о всех культурах в обществе, их особенностях, учитывать интересы развития всех его членов – как группы большинства, так и культурных меньшинств.

Литература

1. Куропятник А.И. Мультикультурализм: проблемы социальной стабильности полиэтнических обществ. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2000. 205 с.
2. Горелова Т.А., Деклерк И.В. Коммуникация через призму потребностей человека // Философия и культура. 2014. №1. С. 20-30. DOI: 10.7256/1999-2793.2014.1.9294.
3. Мамедов А.К., Якушина О.И. Теоретические подходы к пониманию идентичности в современной социологической науке // Вестник Московского ун-та. Серия 18. 2015. № 1. С. 43-59.
4. Berry J. Integration and Multiculturalism: Ways towards Social Solidarity // Papers on Social Representations. 2011. Vol. 20. № 1. PP. 1-21
5. Chen G.M., Starosta W.J. Intercultural Communication Competence: a Synthesis // Communication Yearbook. 1996. № 19. PP. 353-383.
6. Cushner K. International Perspectives on Intercultural Education. Mahwah: Lawrence Erlbaum, 1998. PP. 1-13.
7. Lasonen J. Reflections on Interculturality in Relation to Education and Work // Higher Education Policy. 2005. Vol. 18. № 4. PP. 397–407.
8. Management of Social Transformations (MOST). Multiculturalism: A Policy response to Diversity / UNESCO. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001575/157516eb.pdf> (30.01.2017).
9. UNESCO Guidelines for Intercultural Education / UNESCO. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001478/147878e.pdf> (30.01.2017).

СОВРЕМЕННЫЕ ВЕКТОРЫ ГРАЖДАНСКОЙ ВОЙНЫ В РОССИИ

Зевелева Е.А., Казакова Л.К., Третьякова Н.М.

aleksandr.sapsai@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

«Окаянные дни», – как писал об этом времени наш великий русский писатель Иван Бунин... Странное, тяжелое, тёмное время. Брат на брата... Отец на сына... И если советская историография рассматривала это время с позиций победителей – большевиков, то теперь всё чаще это время называют «красной смутой», хотя сегодня возвращаются и к прежним позициям. Политика, идеология, конъюнктура... Чего в этом больше? Историю пишут победители. Но всегда была и есть историческая правда! Нельзя забывать, что история – взгляд из настоящего в прошлое. И сегодня всё, что происходило в начале XX века трудно однозначно объяснить. Главное составляющее гражданской войны: жестокость, насилие, человеконенавистническая идеология, пренебрежение к жизни, правам людей и историческому прошлому, историческим и культурным памятникам. Мы и сегодня видим в начале XXI века – в гибридных войнах, терроризме...

Сущностью гражданских войн, как правило, является борьба за власть политических партий, вождей, клонированных, увлекающих за собой популизмом, обещаниями «светлого будущего». Зачастую это оборачивается общенациональной трагедией, многочисленными людскими потерями. В XXI веке всё это мы видим на Украине. Как правило, эти войны возникают в странах переживающих экономический и политический кризисы. Во время гражданской войны за 3 года (1918-1920 гг.) погибло 13 млн. человек. В гражданской войне в России победили большевики, «белые» потерпели поражение. Но это не принесло, ни мира, ни стабильности в обществе. И сегодня историки еще спорят о причинах гражданской войны в России, её временных рамках. Большевики сумели создать 6 миллионную Красную Армию, умело использовали пропаганду и агитацию среди населения, «белых» соединений. Значительная часть крестьянства, половина бывшего офицерского корпуса царской Армии.

Гражданская война в России была общенациональной трагедией. Миллионы загубленных жизней, разруха, голод. Страшная судьба ждала и многих победителей... Сталинские репрессии никого не обошли стороной. Красный террор в ответ на белый террор... Красные военачальники – полковники И.И. Вацетис и С.С. Каменев – первые главнокомандующие войсками Красной Армии, окончили академию Генштаба в Царской России. Дворянин В.И. Ленин возглавил Советское правительство, дворянин Ф.Э. Дзержинский – глава ВЧК. «Белые» генералы – М.В. Алексеев, А.И. Деникин, Л.Г. Корнилов, адмирал А.В. Колчак были из более простых семей – сыны солдата, казачьего хорунжего, морского офицера. Где та линия водораздела, повлиявшая на главный выбор в их жизни? В мемуарах 1920 г. А.И. Деникин писал: «Человеческое страдание – всегда страдание. Убийство – всегда убийство, льётся при этом «белая» или «красная» кровь».

Хотелось бы, чтобы современные политики Украины вспоминали об этом как можно чаще!

Литература

1. Литвин А.Л. Красный и белый террор в России. 1918-1920 гг. Казань 2012г.
2. Булдаков В.П. Красная смута: природа и последствия революционного насилия. М., 2014 г.

РОЖДЕНИЕ ИДЕЙ РУССКОГО ЛИБЕРАЛИЗМА: К ИСТОРИИ ВОПРОСА

Зевелева Е.А., Третьякова Н.М., Казакова Л.К.

natalia.tretyakova@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

В любом обществе существуют свои идеалы, способные вести страну по пути совершенства государственного устройства, наполненного высоким морально-нравственным содержанием. Идеалы поднимают дух человека, дают ему нравственные силы для плодотворной деятельности. Рассмотрели краткую историю России второй половины XVIII-начала XIX вв. – времени поисков политико-правовой идеологии.

В царствование императрицы Елизаветы Петровны появляются попытки обратиться к общественным ценностям. Однако, в отношении крепостного права она не отступала от петровской политики, имея целью «дать силу его указам, поступать в его духе». [3,102].

Пётр III отказался от взгляда на страну, как на «царскую вотчину». Его реформа приобрела нравственное оправдание, выражая интересы не только раскрепощаемого императором дворянства, но и крепостных крестьян. Однако эта реформа была чревата острейшими противоречиями, которых Пётр III не предвидел.

Манифест о даровании свободы дворянству – шаг к либерализации системы, был одновременно ударом по её основам. Отмена крепостного права в России, хотя бы в отношении одного сословия, не могла не потрясти общество – существовавшее равновесие нарушалось. Власть столкнулась с интересами сословий и крестьянства – в первую очередь.

Екатерина II объявила, что самодержавное «властительство» без узды добрых и человеколюбивых качеств есть зло, пагубное для государства. Императрица готова была усматривать некую ценность в конкретных человеческих качествах, признавая определённое право личности поступать по собственной воле. В 1775 году появился документ «Учреждение губерний для управления Всероссийской империей». Он предполагал укрепление позиций чиновничьего аппарата и дворянства в местных администрации и судах. На основе местного самоуправления должны были объединяться управленческие усилия всех сословий.

На местах создавался так называемый совестный суд, который должен был противостоять административному и судебному произволу. Совестьному суду предоставлялось право освобождать из-под стражи лиц, задержанных без достаточных на то оснований. На «Приказ общественного призрения» возлагалась обязанность «насаждать просветительские и филантропические заведения», заниматься строительством школ, больниц, приютов и богаделен.

С одобрения правительства расширялась издательская деятельность, росло количество журналов «публичного приобщения к культуре». Либерализм заявил о себе как официальная политика и независимая сила.

Попытки Екатерины II идти навстречу либеральным потребностям стала движением навстречу дворянству. Государство уступило дворянству права на личность и труд крепостных, возложило на них ответственность за исправную уплату подушно подати и подержание в должном порядке крестьянского хозяйства.

Провозглашённый либеральный принцип всеобщего согласия был превращён в нечто действующее по отношению к основной массе населения – общинникам.

Часть интеллектуальной элиты времен Екатерины II (Н.И. Новиков, Е.Р. Дашкова, А.Н. Радищев и др.) как бы опережала своё время, пытаясь говорить с простым народом на малодоступном ему языке.

Устремлённость духовной элиты российских просветителей в будущее и обращённость правящей элиты на сохранение существующего статус-кво вошли в противоречие.

Репрессии самодержавия по отношению к Н.И. Новикову и А.Н. Радищеву предвещали конец альянса власти и разума, затухание либеральной политики.

Российский либерализм неспособен был осуществить свои реформационные планы. Причиной этого стали раскол общества и слабость истоков новой социальной политики в России.

Александр I объявил, что будет управлять «по законам и сердцу». Это свидетельствовало о попытке вернуться к либерализму и соответствующим реформам. Общее направление реформ можно определить, как намерение уравнивать все сословия перед властью и приобщить их к совместному участию в государственном управлении.

В частности проект М.М. Сперанского предполагал введение выборности законодательных, исполнительных и судебных органов, учреждение Государственной думы и «ответственных министерств».

Однако, попытка новой либерализации успеха не имела. Император вынужден был проводить политику, противоречащую его начальным убеждениям и социальному опыту. В дальнейшем декабристы предприняли попытку отменить крепостничество и конституционно ограничить власть монарха, не решавшегося на радикальные изменения в обществе. Цели были близки к основным позициям проектов М.М. Сперанского, они в той или иной степени стремились воплотить в реальность неосуществлённые ранние замыслы Александра I. Испытывая к несвободным соотечественникам сострадание, декабристы превозносили их, полагая, что народ, а не самодержцы должен быть главным носителем власти.

Вместе с тем, в ходе восстания декабристов солдаты, те же крестьяне, в декабре 1825 года не реагировали на лозунг «Долой крепостничество, самодержавие, рекрутчину!», а вышли из казарм после клича «Ура, Константин».

Декабристы, не отделяя себя от правящей элиты, показали самостоятельную нравственную силу. Однако, их теоретические конструкции были неадекватны сложившемуся порядку вещей. В частности, по их мнению, достаточно было добиться новой государственности насильственным, революционным путём, чтобы осуществить все изменения в обществе, включая и улучшение нравов.

Восставшие декабристы не учли негативный опыт правящих либералов. Стремясь отменить крепостное право, российские вольтерьянцы-декабристы не просчитали возможных последствий этого шага. В первой трети XIX столетия отмена крепостничества означала бы определённый слом функционирующей административной системы.

Независимый и правительственный либерализм «взрыхлял почву» для его ростков второй половины XIX столетия. Однако на отрезке своего времени эти либеральные идеи вынуждены были уступить место умеренному авторитаризму. Ранний умеренный авторитаризм брал начало от правления Ивана Калиты, а поздний начинался с царствования Николая I.

Литература

1. Иванова Н. Либерализм: взгляд из литературы. М.: Новое издательство, 2013.
2. Мельгунов С.П. Александр I. Сфинкс на троне. М., 2010, 384 с.
3. Пайпс Р. Россия при старом режиме. Кембридж., 1981 г. 416 с.
4. Пивоваров Ю. Карамзин и начало русского просвещения// Социум, №1, 1993.
5. Филиппова Т. Феномен либеральной диктатуры// Социум, №6, 1992.
6. Фёдоров В.А. История России. 1861-1917 М.: Высшая школа, 2012.

О «ЧЕЛОВЕЧЕСКОМ» ВРЕМЕНИ: ОТ СВ. АВГУСТИНА ДО Н. ТРУБНИКОВА (ОТ АНТИЧНОСТИ К СОВРЕМЕННОСТИ)

Лепилин С.В.

Kaffilos@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

1. Августин рассматривал время в отношении к Богу и вечности как творение Бога и сопричину изменений. Обосновывая реальность только настоящего, он разделял взгляды Аристотеля, что настоящее не имеет длительности, и, поэтому время нельзя измерить. Однако мерой времени Августин постулировал не движение, а человеческую душу: именно в ней существуют прошлое, настоящее и будущее, но существуют в ней как настоящее прошедшего, настоящее настоящего и настоящее будущего, т.е. как память, созерцание и ожидание. Однако и за пределами души мы можем обнаружить аналоги этих качеств: это способность вещей к отражению своих прошлых и настоящих состояний, а также к опережающему отражению, предвидению. Время соотносится у Августина также с органами чувств: со слухом, речью как длящейся, саморазворачивающейся последовательности [см.: 2 и 5].

2. Развивая философскую темпорологию св. Августина, а также Аристотеля, Гегеля, А.Бергсона и др., Н.Трубников обосновывал принципиальное отличие человеческого времени от времени физического и биологического.

Анализируя концепцию «человеческого» времени, Н.Трубников пришел к идее, впервые сформулированной именно в русской философии, – идее *овладения временем*, причем овладения не в экономическом, хозяйственном или каком-то ином прикладном смысле (о чем впервые заговорил философ Возрождения Л. Альберти [см.: 3]), а именно в его онтологическом, антропологическом и этическом измерениях.

3. Понимание времени Н. Трубниковым существенно отличается от господствовавших в 50 – 70-е годы XX века темпорологических концепций, сформулированных в рамках философии марксизма и неопозитивизма. При всем своем различии, обе концепции, на взгляд Н. Трубникова, имели, в сущности, один и тот же недостаток – чрезмерный сциентизм и даже физикализм в понимании сущности и природы времени: ни та, ни другая доктрина не допускали мысли о возможности особого «человеческого» времени.

4. Концепция «человеческого» времени, по мнению Н. Трубникова, возникла благодаря теоретическому таланту Августина. Физическая же трактовка времени как меры движения природных тел восходит к Аристотелю. Однако трактовка времени Аристотелем оказалась богаче, чем в естествознании. Ньютон рассматривал время лишь как элемент физического описания механического движения тел. Лейбниц внес в это понимание определенный диссонанс. А. Эйнштейн довершил дело, дезавуировав абсолютное пространство и время Ньютона, но сохранил инструментальный характер параметра времени.

5. В противоположность этой позиции, сущность «человеческого времени» Н. Трубников определяет, во-первых, как величину *изменения*, в отличие от физического времени как величины *измерения*, а во-вторых, как величину *определения* и *связи*, в противоположность величине *деления* и *счета* [1, с.7], опираясь при этом на мысль А. Эдингтона, что ощущаемое нами время есть более фундаментальная величина, чем физическое (или антропологическое) время [2, с.46].

6. Человеческое время Н.Трубников рассматривает как величину и меру человеческого осуществления жизни, коренное условие социально-исторического бытия. Но это означает, что проблема времени может быть осмыслена лишь в широком культурно-историческом и философско-гуманистическом контекстах, а не в рамках одного лишь естествознания. Само же время, следовательно, не может быть сведено к физическим или биологическим моделям. Хотя человеческое время, по мнению Н. Трубникова, тесно связано с «физической определенностью событий мира», оно все же «нечто иное и большее», оно

«не есть поток», «не есть ход часов», т. к. интервалы в нем неравнозначны. Последнее может относиться не только к различным людям, но и к одному и тому же человеку в разные периоды его жизни [1, с.20].

7. Настоящее в концепции Н. Трубникова мыслится не просто как «момент разделения», но как момент связи и момент определения времени, настоящее не только разделяет прошлое и будущее, но его «связи продолжаются по обе стороны» действительности [1, с.22]. И если это так, то время «не есть только мера измерения... события, но, прежде всего, мера его изменения и становления». Человеческое же время – это мера человеческого становления [1, с. 23].

8. Н. Трубников обращает внимание, что время у Аристотеля является более фундаментальной характеристикой движения, нежели в физике Ньютона, вступая не внешним условием движения, как у последнего, а его внутренней мерой, принадлежит движению [1, с. 54]. Однако это положение относится лишь к движению самодвижущегося, но не относится к механическим вещам. Мы же знаем только два вида самодвижущегося – человек и природа. Это означает, что идея человеческого времени имплицитно содержится уже в «Физике» Аристотеля. Иначе говоря, Н. Трубников выводит возможность человеческого времени из самого феномена человека как становящегося, самоосуществляющегося, рефлексирующего существа (того, что позднее в западной философии назовут самореферентной, аутопоэтической системой). Человек не просто существует во времени, но он осуществляет свое существование, и свое становление и развитие, а время выступает не только условием существования, но и результатом самоосуществления жизни, есть наполненная человеческим содержанием форма человеческого бытия, выступающая мерой его изменения и исполнения.

9. Н. Трубников обнаружил важнейшую черту человеческой личности, связанную с человеческим временем и наиболее характерную для русской философии – идею преодоления времени. «Человеческая сущность времени заключается в человеческом его осуществлении». Эта глубокая мысль значительно развивает концепцию человеческого времени, и эта мысль стала возможной именно в нашей стране и в наше время.

Литература

1. Трубников Н.Н. Время человеческого бытия. М., Наука, 1987.
2. Эдингтон А. Теория относительности. М., Л., 1934.
3. Лепилин С.В. Темпорологическая концепция Леона Альберти как отражение духа капитализма итальянского возрождения.//Международный научный теоретико-практический альманах. 2015. Том2. Смоленск. Издательство ИП Борисова С.И., 2015, С.81-83.
4. Лепилин С.В.О «человеческом» времени. От Августина к П. Рикёру.//Международный научный теоретико-практический альманах. Том 1. Издательство ИП Борисова С.И. Смоленск. 2017, с. 125-131.
5. Лепилин С.В., Любинская Л.Н. Философские проблемы времени в контексте междисциплинарных исследований. М., Прогресс-Традиция, 2002.

ЧЕЛОВЕК, ОБРАЗОВАНИЕ, ОБЩЕСТВО – СОЗВУЧИЕ ИЛИ ДИССОНАНС

Добрев И.Н.

i_dobrev@mail.ru, ОАНОК, София, Болгария

ЧЕЛОВЕК. Предположим, что за последние 25-30 лет человек в своём филогенетическом развитии никак не изменился. Законы биологии, психофизиологии, психологии человека, тоже остаются неизменными. Однако в общественных условиях произошли изменения, что существенным образом влияет на детерминацию индивидуального развития и жизни человека. Поменялись политические принципы устройства социума, ценностная система, нравственная и технологическая основы жизни.

ОБЩЕСТВО. Первое, что нельзя не заметить – то, что в обществе произошла грандиозная, невиданная доселе в истории человечества катастрофа. Наступило тяжелое время разбрасывания священных камней своего дома. СССР сошёл с дистанции эпохальной борьбы за социализм и перестал быть лидером, воплощением надежд угнетенного человечества на справедливую и счастливую жизнь. Страна была целенаправленным образом развалена, разграблена. Достижения семидесятилетнего титанического труда народов в одночасье были утрачены. Произошла криминальная контрреволюция. То, за что в тридцатые годы следовал суровый суд и высшая мера наказания, стало обычной практикой. Поэтому "Герои" контрреволюции – всенародно презираемые люди. И это, несмотря на напряжённую работу СМИ и пропагандистской машины по промывке мозгов. Именно по психологическим законам восприятие действительности человеком остаётся чувственным, предметным (это же восприятие является адекватным). Обманутые люди все больше начинают понимать и на своей шкуре ощущать все прелести новой жизни. В обществе произошла фундаментальная смена формы СОБСТВЕННОСТИ. Из-за этого происходят очень важные изменения, которые затрагивают все социальные подсистемы и, конечно, самого человека. Права общенародной собственности на природные богатства, ресурсы и средства общественного производства, существовавшего в СССР, больше нет, на смену пришли правовые отношения РЫНКА. Все богатства страны стали добычей узкой группы алчных, активных, эгоистичных, не ограниченных никакими нравственными нормами людей. Поменялись принципы построения общества. То, что раньше человек получал по праву хозяина страны без оплаты из своего кармана, уже в новых условиях может получить как платную КОММЕРЧЕСКУЮ УСЛУГУ. На смену девизу "Человек человеку друг, товарищ и брат" прозвучал другой клич "Грабь в частные руки общественное богатство"- неограниченная ничем "свобода" и независимость. Страна потеряла свой суверенитет, в обществе утвердился неолиберальная идеология. Международный олигархический финансово-банкирский спрут отнимает каждый год баснословные богатства равные нашему годовому бюджету и уверенно душит экономику и жизнь России. Тормозится развитие высоких технологий, переход на новый технологический уклад, происходит деградация человеческого капитала. Доля произведённого продукта страны в мировом хозяйстве упала более чем в 10 раз. Утвердилась компрадорская форма капитализма, ориентированная на разграбление и экспорт природных ресурсов, энергоносителей, металлов и пр. Поменялась целевая функция общества. Гуманистическая формула "Человек – мера всех вещей" и идеалы всестороннего развития творческих сил человека, как цели любых изменений в обществе, были отодвинуты универсальными принципами капиталистического общества – "Извлечения прибыли везде, всегда и любой ценой". Господство рыночных отношений прочно утверждается не только в сфере экономики, но и в образовании, науке, культуре, охране здоровья. Роботизация, искусственный интеллект, нано-, инфо-, психотехнологии выталкивают человека из сферы реального производства, нематериального производства и приводят к изменению содержания, характера, форм, организации труда. Отсюда и серьёзные вызовы к профессионалам работающие в системе образования.

ОБРАЗОВАНИЕ. Кем-то было сказано "Победа в войнах выигрывают не генералы, а учителя и сельские священники" поэтому не все потеряно и не все решено. Существует надежда, и она называется одним словом ОБРАЗОВАНИЕ нашей молодежи. Образовательная система традиционно построена на основе жизненного цикла и периодов жизни человека, иного не дано. Она по своей сути ультра устойчива, консервативна, поэтому она имеет большую стабильность. Пользуясь метафорой, скажем, что она есть стеновой хребет общества. В образование впитаны достижения культуры, науки, опыта многих поколений людей, всей цивилизации. Образовательная система охраняет и воспроизводит социокультурный код цивилизации. По мнению целого ряда ученых сегодняшние и грядущие перемены технологического уклада в жизни капиталистического общества и отдельного человека угрожает дальнейшему существованию самого человечества и общества. Попадаем в тупик из-за неразрешимых противоречий. Мы за сохранение гуманистической идентичности, инвариантности человека за его победа в условиях нового технологического уклада, который утверждается в ведущих в технологическом отношении странах и в России. В ОБРАЗОВАНИИ под предлогом новшеств, развития и модернизации все чаще имеют место неадекватные подходы и модели, звучат необосновано привнесённые из рыночной сфере понятия и термины, такие как: инновации, рейтинги, маркетинг, бенчмарки, компетенция, кредиты и пр. И дело не в терминах, а в их адекватности, их содержании, их значении и последствиях их применения для практики и жизни человека. Вопрос о соответствии нововведений целям, задачам, функциям и стратегиям системы образования остаётся открытым. Российскую систему образования бесспорно следует развивать и совершенствовать, исходя из актуальных задач общественного развития, глобальной роли и места России как великой силы на международной арене, а также из глубокого знания традиций и оригинальных достижений отечественной науки. В противовес либеральной глобализации нужно сохранять свою цивилизационную идентичность, универсальность и патриотизм. Эти последствия до сих пор остаются недостаточно изученными, проблематичными и неоднозначно принятыми для широкого круга специалистов. Однако все чаще слышна и критика широкой общественности в адрес скороспелой реформы российского образования в свете бескритичного применения требований Болонского процесса и "новшеств", привнесённых из-за рубежа. Представляется, что таким образом имеет место не совершенствование, а развал отечественной системы образования. Не хорошо и то, что все это способствует оттоку наших молодых кадров на Запад. В настоящей работе рассматриваются также и некоторые проблемы в образовательной системе, возникшие при внедрении в неё подходов, характерных для западного капиталистического общества, под призывом к её модернизации. Одновременно с этим отбрасываются в сторону бесспорные достижения отечественной науки, психологии и педагогики в отечественном образовании, которые уже не единожды доказали свою эффективность. Эти проблемы не только организационные они имеют также и "субстратный" характер по отношению к образовательных процессов. Проблемы связаны с самим человеком, как субъекта и объекта учения, обучения, образования. Они начинаются ещё с целевой функции образовательного процесса. Кого мы готовим? Важны вопросы! Соответствует ли качество подготавливаемых кадров актуальным требованиям народного хозяйства России, задачам перед страной, а также глобальным вызовам на современном этапе общественного развития? Насколько они обладают профессиональную готовность, адаптивность, креативность, мобильность и эффективность в условиях "галлопирующего" научного и технологического прогресса? Формирование, воспитание личности студента несомненно должно быть связано с развитием психологических качеств его личности как патриота своего Отечества. Развитие и обогащение мотивационной, нравственной, познавательной сферы будущего профессионала, а также его способностей, таких как: самооценка, лидерство, работа в команде, способность к творчеству, принятие решений, инициативность, исполнительность, дисциплинированность – это и есть суть, содержание непрерывной работы профессорско-преподавательского состава Университета.

Это и может стать надежная концептуальная основа создания инновативных форм, методов и стратегии учебного процесса.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ИННОВАЦИИ В КОНТЕКСТЕ НАУЧНО – ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Леньшин В.П.

lenshin.vlad@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

К одной из основных задач, определенной Президентом Российской Федерации по динамичному, стабильному развитию российского общества, относится научно – технологическое обеспечение реализации национальных приоритетов.¹

В основе реализации задач научно – технологического развития – системный подход.

Система представлена определенными частями, имеющими, с необходимостью, соответствующую иерархию и взаимосвязи.

Система характеризуется тремя необходимыми признаками: во-первых, наличием частей; во-вторых, особым типом связи между ними; в-третьих, наличием связей, в рамках системного объекта, которые должны быть сильными.²

К основным составным частям, в данном случае, можно отнести участников образовательного процесса: органы государственной власти и органы местного самоуправления, работодатели и их объединения, вуз.³

К одним из основных документов, регламентирующих их деятельность можно отнести: Федеральный закон «О стратегическом планировании в Российской Федерации»; Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»; Указ Президента Российской Федерации «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации»; Распоряжение Правительства Российской Федерации о Стратегии развития геологической отрасли Российской Федерации до 2030 года; Приказ Минобрнауки России «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования», другие нормативные правовые акты.

В качестве объединяющего основания регламентирующих документов можно назвать научно – технологическую составляющую, представленную как технико-технологическим, так и социально – технологическим направлениями.

Технико-технологическое направление – инновации в сфере экономики.

Социально – технологическое направление: формирование эффективной системы коммуникации в области науки, технологий и инноваций, как одно из условий повышения восприимчивости экономики и общества к инновациям; формирование инструментов поддержки трансляционных исследований и организация системы технологического трансфера, охраны, управления и защиты интеллектуальной собственности, обеспечивающих быстрый переход результатов исследований в стадию практического применения; развитие современной системы научно – технического творчества детей и молодежи; обеспечение роста влияния науки на технологическую культуру в России; создание технологий, формирующих условия для эффективного ответа российского общества на большие вызовы внешнего мира с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий, со-

¹ См.: Указ Президента РФ от 1 декабря 2016 г. № 642 «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации».

² См.: Момджян К.Х. Социальная философия. Деятельностный подход к анализу человека, общества, истории. Ч.1. Изд-во Московского университета. М., 2013.

³ См.: Федеральный закон от 28 июня 2014 года №172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями); Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «Об образовании в Российской Федерации»; Указ Президента РФ от 01 декабря 2016 г. № 642 «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации»; Распоряжение Правительства РФ от 21 июня 2010 г. №1039-р «О Стратегии развития геологической отрасли Российской Федерации до 2030 года»; Приказ Минобрнауки России от 09.09.2015 г. № 999 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования».

циальных институтов на современном этапе глобального развития, в том числе применяя методы гуманитарных и социальных наук.

Наиболее эффективная реализация социально – технологического направления видится на основе проектного взаимодействия участников образовательного процесса, а также междисциплинарного подхода в процессе реализации рабочих учебных планов.

Одной из дисциплин, способной к реализации поставленных задач научно – технологического развития, а также ФГОС 3+ в вузе является «Социальные технологии».⁴

Данная отрасль научного знания имеет достаточную историю развития, как теоретического, так и прикладного характера, в европейских вузах.

В российском же научном сообществе идут, начиная с 80-х годов XX века, дискуссии как по поводу предмета этой отрасли знания, так и названия (Социальная инженерия, Социальное проектирование, Социальная технология и т.д.).

Тем не менее, в отдельных российских вузах, как социально – гуманитарного, так и технического профиля, подобного рода рабочие программы успешно реализуются.⁵

Литература

1. Конституция РФ.
2. Федеральный закон от 28 июня 2014 года №172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
3. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «Об образовании в Российской Федерации»;
4. Указ Президента РФ от 01 декабря 2016 г. № 642 «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации»;
5. Распоряжение Правительства РФ от 21 июня 2010 г. №1039-р «О Стратегии развития геологической отрасли Российской Федерации до 2030 года»;
6. Приказ Минобрнауки России от 09.09.2015 г. № 999 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования».
7. Момджян К.Х. Социальная философия. Деятельностный подход к анализу человека, общества, истории. Ч.1. Изд-во Московского университета. М.. 2013.
8. Оганян К.М. Социальные технологии. Учебник и практикум. 3-е изд., исправленное и дополненное. М., 2016.
9. Рабочие программы Социологического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова;
10. Рабочие программы Санкт-Петербургского государственного экономического университета.

⁴ См.: Оганян К.М. Социальные технологии. Учебник и практикум. 3-е изд., исправленное и дополненное. М., 2016.

⁵ См.: Рабочие программы Социологического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова; Рабочие программы Санкт-Петербургского государственного экономического университета, другие.

S-XVI

**СЕКЦИЯ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ И
МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В СКВАЖИНЕ ПОСЛЕ БУРЕНИЯ

Акчурин Р.З., Файзуллин Н.Ф.

ac4urin.ruslan@yandex.ru, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»,
Уфа, Российская Федерация

Одним из эффективных методов исследования Земли и решения практических задач геофизики является термометрия. Для наиболее эффективного использования термометрии необходимо знание параметров естественного геотермического поля Земли. Бурение искажает геотермическое поле и для восстановления естественного теплового поля Земли необходима длительная выстойка скважины в покое перед измерением температуры, что является неприемлемым для практики разработки нефтяных месторождений.

Сложность состоит в определении параметров геотермического поля для переходных процессов, в частности в процессе восстановления температурного равновесия в горных породах после бурения. На сегодняшний день не существует точных методов определения равновесной температуры горных пород. Используемые на практике методы имеют ряд недостатков и позволяют лишь приблизительно оценить естественную температуру пород. Для восстановления геотермического распределения после прекращения бурения требуется значительное время и поэтому естественную температуру пород можно непосредственно измерить лишь в небольшом количестве длительное время простаивающих скважин. В эксплуатационных скважинах практически по всему интервалу глубин нарушено геотермическое поле.

Работа посвящена разработке нового экспресс-метода для определения естественной температуры пород по нестационарной температуре в скважине в процессе бурения и после прекращения бурения скважины. В связи с этим необходимо было создать симулятор для получения модельных распределений температуры в скважине с учетом тепловых свойств горных пород и параметров, характеризующих режим бурения. Решение обратной задачи на основе моделирования на симуляторе позволит определить равновесную температуру горных пород.

Постановка задачи:

Распределение температуры в скважине и пласте при бурении описывается следующими уравнениями:

$$Q_d \rho_m c_m \frac{\partial T_d(z, t)}{\partial z} + h_t [T_d(z, t) - T_a(z, t)] = -S_d \rho_m c_m \frac{\partial T_d(z, t)}{\partial t},$$
$$Q_a \rho_m c_m \frac{\partial T_a(z, t)}{\partial z} + h_t [T_d(z, t) - T_a(z, t)] + h_a [T_f(r_b, z, t) - T_a(z, t)] = S_a \rho_m c_m \frac{\partial T_a(z, t)}{\partial t}$$
$$\frac{\partial T_f(r, z, t)}{\partial t} = a_f \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial T_f(r, z, t)}{\partial r} \right)$$

где z – расстояние вдоль скважины; r – расстояние вдоль пласта; t – время; T_d – температура бурового раствора внутри буровой трубы; T_a – температура бурового раствора в затрубном пространстве; T_f – температура пласта; α – коэффициент температуропроводности пласта; H_d – коэффициент теплопередачи между потоком жидкости в буровой трубе и потоком в затрубном пространстве; H_a – коэффициент теплопередачи между потоком жидкости в затрубном пространстве и породой; ρ_m – плотность бурового раствора; c_m – теплоемкость бурового раствора; S_d , S_a – площадь поперечного сечения буровой трубы и затрубного пространства; v_d , v_a – скорость бурового раствора в буровой трубе и затрубном пространстве.

Критериальные числа рассчитываются по следующим формулам:

Число Нуссельта:

$$Nu = \begin{cases} 0.021Re^{0.8}Pr^{0.43} & \text{при } Re > Re_2 \\ 4.36 & \text{при } Re < Re_1 \\ 4.36 + (0.021Re_2^{0.8}Pr^{0.43} - 4.36) \frac{Re - Re_1}{Re_2 - Re_1} & \text{при } Re_1 < Re < Re_2 \end{cases}$$

Здесь $Re_1 = 2100$, $Re_2 = 4000$.

Число Прандтля:

$$Pr = \frac{\mu c_m}{\lambda_m}$$

Число Рейнольдса в буровой трубе:

$$Re_d = \frac{2\rho_m v_d r_1}{\mu}$$

Число Рейнольдса в затрубном пространстве:

$$Re_a = \frac{2\rho_m v_a (r_b - r_2)}{\mu}$$

Здесь:

ρ_m – плотность бурового раствора, кг/м³;

μ – динамическая вязкость бурового раствора, Па·с;

v_d, v_a – скорость бурового раствора в трубе и затрубном пространстве, м/с;

c – теплоемкость, Дж/(кг·К);

λ_m – теплопроводность бурового раствора, Вт/(м·К).

Теплообмен между потоком в буровой трубе и потоком затрубном пространстве:

$$h_t = 2\pi \left[\frac{1}{\lambda_m} \frac{2}{Nu_t} + \frac{1}{\lambda_m} \frac{r_b - r_2}{r_2} \frac{2}{Nu_{at}} + \frac{1}{\lambda_t} \ln \frac{r_2}{r_1} \right]^{-1}$$

Теплоотдача от потока в затрубном пространстве к стенке скважины:

$$h_a = \pi r_b \lambda_m \frac{Nu_{af}}{r_b - r_2}$$

Литература

1. Чекалюк Э.Б. Термодинамика нефтяного пласта. – М.: Недра, 1965. – 238 с.
2. Zazovsky, A., Haddad, S., and Tertychnyi, V.: “Thermal History Reconstruction and Estimation of Formation Temperature Using Wireline Formation Tester Measurements”, paper SPE 92263.
3. М. А. Михеев, И. М. Михеева. Основы теплопередачи. – М.: Энергия, 1977. – 344 с.
4. I. M. Kutasov. Applied Geothermics for Petroleum Engineers. – ELSEVIER, 1999г. – 347с.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ НЕИЗОТЕРМИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ ГАЗА В НАКЛОННОМ СТВОЛЕ СКВАЖИНЫ

Файзуллин Н.Ф., Акчурин Р.З.

dr.fazmeister@gmail.com, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»,
Уфа, Российская Федерация

Технологический режим работы газовой скважины определяется термодинамическими условиями фильтрации газа в пласте и условиями движения газа в скважине при теплообмене с окружающими горными породами. При этом условия теплопереноса при фильтрации газа в пласте и движении потока газа по скважине различны, однако их параметры определяются аналогичными термодинамическими процессами: дроссельным и адиабатическими эффектами, конвективным и кондуктивным переносом тепла.

Для адекватного описания процесса неизотермического течения газа в последнее время нашли применение численные методы интегрирования дифференциальных уравнений движения газа и сохранения энергии, т.к. аналитические решения этих уравнений можно получить только после принятия существенно упрощающих допущений.

Для моделирования термогидродинамических процессов, происходящих в скважине произвольной формы и с произвольным числом интервалов перфорации, решается следующая система уравнений неизотермического установившегося течения газа в скважине, течение однофазное (фазовые переходы отсутствуют), изменением значения величин по поперечному сечению скважины пренебрегаем, в пределах интервала перфорации задаются объемный дебит и температура поступающего газа.

$$\frac{\partial(\rho v)}{\partial l} = \frac{2\rho_1 v_1}{R}$$

$$\frac{dp}{dl} = -\rho g \cos \theta - \frac{d(\rho v^2)}{dl} - \frac{\rho v^2}{2D} \lambda(Re)$$

$$\frac{\partial T}{\partial l} = -\varepsilon \frac{\partial p}{\partial l} + \frac{2\rho_1 v_1}{R\rho v} (T_1 - T) + \frac{2\alpha}{R\rho v c_p} (T_g - T) - \frac{g \cos \theta}{c_p}$$

где ρ – плотность газа в скважине, кг/м³, v – средняя скорость течения газа по трубе, м/с, l – расстояние от забоя по стволу скважины, м, ρ_1 – плотность газа, втекающего в скважину, кг/м³, q_1 – удельный дебит притекающего газа, м²/с, S – площадь поперечного сечения скважины, м², p – давление в скважине, Па, θ – угол наклона участка скважины от вертикали, град., $\lambda(Re)$ – слагаемое, учитывающее потери давления на трение, Па/м, D – гидравлический диаметр области течения, м, μ – вязкость газа, Па·с, λ – теплопроводность газа, Вт/(м·К), T – температура, К, α – коэффициент теплопередачи, Вт/(м²·К), R – радиус скважины, м, T_g – температура горных пород, К.

Здесь первое уравнение описывает баланс масс, второе уравнение является законом распределения давления, третье – уравнением баланса энергии. К ним добавляется уравнение состояния газа:

$$p = \frac{RT}{V - b} - \frac{a}{V(V + b) + b(b - V)}$$

и корреляционные соотношения. Для $\rho(p, T)$:

$$\rho = \frac{pM}{ZRT}$$

Для $\varepsilon(p, T)$, $\eta(p, T)$:

$$\varepsilon = \frac{1 - \beta T}{c_p \rho}$$

$$\eta = \frac{\beta T}{c_p \rho}$$

$$\beta = \frac{1}{ZT} \left(Z + T \left(\frac{\partial Z}{\partial T} \right)_p \right)$$

Для $\lambda(p, T)$:

$$\lambda = \begin{cases} \lambda_{at} + \frac{14 \cdot 10^{-8}(e^{-0,535\rho_d} - 1)}{\xi Z_c^5}, & \rho_d < 0,5 \\ \lambda_{at} + \frac{13,1 \cdot 10^{-8}(e^{-0,67\rho_d} - 1,069)}{\xi Z_c^5}, & 0,5 \leq \rho_d \leq 2 \\ \lambda_{at} + \frac{2,976 \cdot 10^{-8}(e^{-1,155\rho_d} + 2,016)}{\xi Z_c^5}, & \rho_d > 2 \end{cases}$$

Для $\mu(p, T)$:

$$\mu_i = \begin{cases} \mu_c \cdot T_d^{0,965}, & T_d < 1 \\ \mu_c \cdot T_d^{0,71+0,29/T_d}, & T_d > 1 \end{cases}$$

Для $c_p(p, T)$:

$$c_p = c_{p0} + \frac{\partial}{\partial T} \left[\left(\frac{\partial \ln f}{\partial T} \right)_p RT^2 \right]$$

На забое скважины задаются давление и температура. Начальное распределение температуры подчиняется геотермическому распределению. Нелинейная система уравнений решается относительно p и T . В докладе обсуждаются алгоритм численного решения и результаты исследования модели.

Литература

1. Чекалюк Э.Б. Термодинамика нефтяного пласта. – М.: Недра, 1965. – 238 с.
2. Рамазанов А.Ш., Валиуллин Р.А., Садретдинов А.А./ Башгосуниверситет; Шако В.В., Пименов В.П./ Московский научный центр Шлюмберже, SPE; Федоров В.Н., Белов К.В./ Сургутнефтегаз: «Термогидродинамические исследования в скважине для определения параметров прискважинной зоны пласта и дебитов многопластовой системы», SPE 136256, доклад 2010 Российской нефтегазовой технической конференции и выставки, Москва, 26-28 октября 2010.
3. Зотов Г.А. Руководство по исследованию скважин. – М.: Наука, 1995.
4. Способ расчета динамической вязкости газов в широком диапазоне давлений / Глумов Д.Н., Стрекалов А.В. // Тюменский государственный университет, кафедра РЭНМ, г. Тюмень. «Нефтегазовое дело», 2011, №1.
5. Sui W. Determining multilayer formation properties from transient temperature and pressure measurements: PhD dissertation, Texas A&M University, 2009.
6. National Institute of Standards and Technology. Chemistry WebBook. <http://webbook.nist.gov/chemistry>.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МНОГОМЕРНЫХ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В УСЛОВИЯХ НЕПОЛНОТЫ ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ СТАБИЛЬНОСТИ БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ

Буланова Е.А. (Научный руководитель Морочко А.Ф.)

evgenia.007@list.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Ни для кого не секрет, что экономика Российской Федерации в большой степени зависит от экспорта сырьевых ресурсов.

Проанализировав динамику роста ВВП России и среднегодовые цены на нефть в период с 1997 по 2016 г.г., я определила [2], что экономический рост нашей страны с коэффициентом корреляции 0,82 зависит от среднегодовой цены на нефть. Всемирный Банк в ближайшее время ожидает слабого роста цены на нефть. В 2016 г. средняя цена марки brent составляла около \$44, в а нынешнем прогнозируют уровень цены в районе \$55, при этом несложно вычислить рост – 25%. На это фоне наша экономика может показать слабый рост[5].

Неотъемлемой частью экономики каждой страны является банковская система. Банки являются связующим звеном между промышленностью и торговлей, сельским хозяйством и населением. Наличие устойчивой банковской системы является неотъемлемой частью динамичной экономики. Именно поэтому, анализируя экономическую ситуацию, должное внимание необходимо уделить и анализу этой сферы[4].

В работе проведена оценка стабильности банковской системы Российской Федерации с использованием многомерных статистических методов в условиях неполноты и неоднородности исходной информации. В рамках поставленной проблемы проанализированы различные подходы к оцениванию стабильности банковской системы[1]. Проанализированы причины отзыва лицензий у банковских организаций.

В результате проведенного анализа и расчета показателей ликвидности сформирован перечень тех банков, которые крайне нестабильны в проведении своей деятельности и могут быть закрыты.

Выявлены информативные показатели устойчивости банковской системы. К ним можно отнести:

- динамику капитала;
- рентабельность активов;
- показатели ликвидности.

На основе этих и других параметров с использованием кластерного анализа[3] сформирована устойчивая классификация банков Российской Федерации. Кластеры построены с использованием Евклидовой метрики. В качестве наилучшего метода кластеризации опытным путем был выбран метод Уорда. Для этого были проанализированы следующие функционалы качества[3]:

- сумма квадратов расстояний до центров классов

$$F_1 = \sum_m \sum_{i \in S_m} d^2(X_i, \bar{X}_m),$$

где: m – номер кластера ($m = 1, 2, \dots, k$), \bar{X}_m – центр m -го кластера, S_m – m -тый кластер, X_i – вектор значений переменных для i -го объекта, входящего в m -й кластер, $d^2(X_i, \bar{X}_m)$ – квадрат расстояния между i -м объектом и центром m -го кластера.

При использовании этого критерия стремятся получить такое разбиение совокупности объектов на k кластеров, при котором значение F_1 минимально.

- сумма внутриклассовых расстояний между объектами

$$F_2 = \sum_m \sum_{i,j \in S_m} d_{i,j}^2$$

В этом случае наилучшим следует считать такое разбиение, при котором достигается минимальное значение F_2 . Объекты, попавшие в один кластер, близки между собой по значениям тех переменных, которые использовались для классификации.

суммарная внутрикласовая дисперсия

$$F_3 = \sum_m \sum_j \sigma_{mj}^2,$$

где σ_{mj}^2 – дисперсия j -й переменной в кластере S_m . В данном случае разбиение, при котором сумма внутрикласовых (внутри групповых) дисперсий будет минимальной, следует считать оптимальным.

Метод Уорда предполагает, что первоначально каждый кластер состоит из одного объекта. Сначала объединяются два ближайших кластера. Для них определяются средние значения каждого признака, и рассчитывается сумма квадратов отклонений[3]:

$$V_1 = \sum_i \sum_j (x_{ij} x_{jl})^2,$$

где: l – номер кластера, i – номер объекта ($i = 1, 2, \dots, n_l$), n_l – количество объектов в l – том кластере, j – номер признака ($j = 1, 2, \dots, k$),

С использованием робастного статистического оценивания выявлены нетипичные банковские организации, которые по рассматриваемым показателям сильно выделяются из основной массы. Для нахождения выбросов было использовано расстояние Махаланобиса:

$$D_i^m = (x - \bar{x})' V_i^{-1} (x - \bar{x}),$$

где \bar{x} – усеченное выборочное среднее (без i -й строки), V – усеченная ковариационно-дисперсионная матрица.

На основе проведенного анализа выделены банки, имеющие стабильное устойчивое развитие. Для наиболее типичных представителей построены модели для прогнозирования чистой прибыли. Использовались линейные регрессионные модели для представления формы связи изучаемых признаков[2]:

$$y = \alpha_0 + \alpha_1 * x_1 + \alpha_2 * x_2 + \dots + \alpha_m * x_m + \varepsilon$$

Корреляционно-регрессионный анализ завершился оценкой достоверности полученной модели и её параметрических характеристик, а затем интерпретацией результатов. Статистическая оценка надежности коэффициентов регрессии производилась при помощи t -критерия Стьюдента[2].

$$H_0: \hat{a} = 0 \Leftrightarrow H_1: \hat{a} \neq 0$$

$$t_{\text{расч}} = \frac{\hat{a} - a}{\sigma_{\hat{a}}} \in \tau(n - m - 2)$$

Литература

1. Кольцова Н. В. Оценка финансовой устойчивости банковской системы Российской Федерации // Российское предпринимательство. – 2013. – №20. – С. 72-81.
2. Тихомиров Н.П. Дорохина Е.Ю. Эконометрика: Учебник – М.: Изд-во Рос. экон. акад., 2002. – 640 с.
3. Тихомиров Н.П. Методы эконометрики и многомерного статистического анализа: Учебник/ Н.П.Тихомиров, Т.М.Тихомирова, О.С.Ушмаев. – Москва: Экономика, 2011. – 647 с.
4. Scyynasi, G.J. Defining Financial Stability, IMF Working Paper, October. 2004.
5. The Anatomy of Banking Crises. – IMF, April 2008.

ПРИМЕНЕНИЕ ДЕКОМПОЗИЦИИ СЛАУ ДЛЯ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ НА ГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОРАХ И СРАВНЕНИЕ С РЕШЕНИЕМ НА ЦПУ

Родионов С.В., Морочко А.Ф. (Научный руководитель Юдин М.Н.)

Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Многие актуальные задачи вычислительной математики требуют решения разреженных СЛАУ высоких порядков. Задача вычисления трёхмерного или двухмерного электромагнитного поля в частотной области возникает при расчётах различных волновых устройств, решении задач геоэлектроразведки, таких как электромагнитного каротажа, вертикального электрического зондирования (ВЭЗ) и других. Требования к точности получаемого решения задач с разномасштабными объектами приводят к необходимости построения сеток с большим числом конечных элементов и высоким порядком получаемых после аппроксимации СЛАУ. Решение таких СЛАУ невозможно без использования вычислительной мощности кластеров или специализированных устройств, таких как математические сопроцессоры или графические процессоры. Это требует подходящих алгоритмов решения систем алгебраических уравнений для подобных устройств. [1]

При решении задачи МТЗ возникает необходимость решать задачу вида:

$$\begin{cases} \Delta u(x, y) - k^2 u(x, y) = 0 \\ u|_{\partial\omega} = \varphi(x, y) \end{cases} \quad (1)$$

где $\partial\omega$ – граница области ω , в которой ищется решение.

Численное решение (1) требует значительных временных ресурсов вычислительной системы. Одним из способов уменьшения времени расчетов является применение многопроцессорных систем и параллельных алгоритмов, применимых к такому классу задач.

В докладе рассмотрено численное решение задачи (1) с использованием технологии параллельных вычислений CUDA для графических процессоров (GPU) [2, 4]. Технология CUDA позволяет использовать вычислительный потенциал многопроцессорных графических ускорителей, используемых в видеоадаптерах фирмы NVIDIA, изначально ориентированных на обработку графической информации, для параллельных вычислений над произвольными данными.

Рассмотрен подход к декомпозиции исходной задачи, основанный на переупорядочивании графа матрицы системы. Этот способ представляет собой вариант однонаправленного разбиения графа и приводит к СЛАУ блочно-трёхдиагонального вида. Решение полученных систем уравнений осуществляется методами в подпространствах Крылова [3], такими как обобщённый метод минимальных невязок (GMRES). В качестве предобуславливателя выступает аддитивный метод Шварца. Использование такого подхода, в отличие от использования метода Шварца напрямую, позволяет решить более широкий класс задач и повысить скорость сходимости итерационного процесса.

Решение СЛАУ с использованием технологии CUDA, за счет распараллеливания, позволяет увеличить скорость вычислений по сравнению с расчетами на центральном процессоре. Эффективность работы с матрицами и векторами достигается путем одновременного (параллельного) выполнения одной и той же операции над различными элементами вектора данных, выполняемых процессорными ядрами графической карты.

В докладе рассмотрено сравнение следующих решений:

- Решение на центральном процессоре задачи (1) без использования метода Шварца;
- Решение с использованием в расчетах графического процессора с декомпозицией исходной СЛАУ.

Литература

1. Бутюгин Дмитрий Сергеевич. Алгоритмы решения СЛАУ на системах с распределенной памятью в применении к задачам электромагнетизма // Вестник ЮУрГУ. Серия: Вычислительная математика и информатика. 2012. №46 (305) С. 5-18.
2. Боресков А.В., Харламов А.В. Основы работы с технологией CUDA. – Изд-во: ДМК Пресс, 2010, 232 с.
3. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. -М.: Наука, 1977, 456 с.
4. Богачев К.Ю. Основы параллельного программирования.–М., БИНОМ, Лаборатория знаний, 2003.

О РАСЧЕТЕ АНОМАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ В СЛОИСТОЙ СРЕДЕ

Юдин М.Н., Юдин В.М., Севостьянов Н.А.

yudinmn@gmail.com, slavamy@gmail.com, sevostyanovnk@yandex.ru,
Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Один из подходов к решению сложных задач геоэлектрики состоит в их *декомпозиции* на ряд более простых подзадач. За основу построения алгоритмов замены решения одной большой задачи решением серии более простых взаимосвязанных задач нами взят альтернирующий метод Шварца (АМШ). Согласно этому методу, рекомпозиция общего решения задачи происходит в итерационном процессе, охватывающем все автономно решаемые подзадачи. Все подзадачи можно разделить на два основных класса: *внешние* и *внутренние* [Юдин, 1981].

Внешним задачам обычно соответствуют достаточно простые (фоновые) модели среды. Классической фоновой моделью является горизонтально-слоистая среда. В такой модели, как правило, удается получать *аналитические* решения задач. Электромагнитные поля различных источников в слоистой среде принято называть *нормальными* полями, а в произвольной фоновой модели – *фоновыми* полями. Большинство известных аналитических решений ориентированы на выполнение расчетов нормальных полей только на поверхности земли или на оси скважины. Разработка программ, инвариантных по отношению к размерности модели среды, предполагает многократный расчет фоновых полей в точках наблюдения и в произвольной точке исследуемой двумерной или трехмерной неоднородности. Это приводит к необходимости построения алгоритмов быстрого решения класса относительно простых вспомогательных задач.

Внутренние задачи связаны с ограниченными в пространстве (локальными) неоднородными по электромагнитным свойствам объектами, погруженными в фоновую среду. При их решении фоновые поля предполагается известными, поэтому задача состоит в отыскании возмущений, вызванных локальной вставкой. Отклонения полного электромагнитного поля от фонового принято называть *аномальным* полем.

В качестве иллюстрации декомпозиции рассмотрим простой пример, иллюстрирующий алгоритм решения задачи относительно аномального поля u . Найти скалярную функцию u , являющуюся решением задачи:

$$\begin{cases} \Delta u(x, y, z) - k^2(z)u(x, y, z) = \varphi(x, y, z), & x, y \in \mathbf{R}, z \in (z_m, z_n), \\ u|_{z=z_m} = u^{(m)}(x, y), \quad u|_{z=z_n} = u^{(n)}(x, y), \end{cases}$$

где Δ – оператор Лапласа, k – волновое число, $u^{(m)}, u^{(n)} \in L_1(\mathbf{R}^2)$, $\varphi(x, y, z)$ – плотность источников аномального поля, z_m, z_n – верхняя и нижняя границы, на которых заданы краевые условия $u^{(m)}(x, y), u^{(n)}(x, y)$. Далее будем полагать, что эти границы соответствуют кровле и подошве слоев с индексами m и n . Если $z_n = \infty$ то краевое условие на нижней границе нужно заменить условием на бесконечности $u \rightarrow 0$ при $z \rightarrow \infty$.

Применим двумерное преобразование Фурье F_2 по переменным x, y , в направлении которых волновое число k остается постоянным [Юдин, 1984]. Пусть

$$\begin{aligned} \hat{u}(\alpha, \beta, z) &:= F_2(u(x, y, z)), \quad \hat{\varphi}(\alpha, \beta, z) = F_2(\varphi(x, y, z)), \\ \hat{u}^{(m)}(\alpha, \beta) &:= F_2(u^{(m)}(x, y)), \quad \hat{u}^{(n)}(\alpha, \beta) := F_2(u^{(n)}(x, y)). \end{aligned}$$

В области Фурье-изображений относительно спектральной плотности \hat{u} получим одномерную задачу

$$\begin{cases} d^2 \hat{u}(\alpha, \beta, z) / dz^2 - \eta^2(z) \hat{u}(\alpha, \beta, z) = \hat{\varphi}(\alpha, \beta, z), & x, y \in \mathbf{R}, z \in (z_m, z_n), \\ \hat{u}|_{z=z_m} = \hat{u}^{(m)}(\alpha, \beta), \quad \hat{u}|_{z=z_n} = \hat{u}^{(n)}(\alpha, \beta). \end{cases} \quad (1)$$

Здесь $\eta^2(z) := \alpha^2 + \beta^2 + k^2(z)$, α, β – пространственные частоты.

Общим решением дифференциального уравнения задачи (1) является сумма решений однородного и неоднородного уравнений. Пусть известны величины $A_i = \hat{u}(\alpha, \beta, z_i)$ функции \hat{u} на границах слоев z_i . Тогда в i -том слое общее решение \hat{u}_i может быть записано в виде [Юдин, 1984, Юдин, Юдин, 2007]

$$\hat{u}_i(\alpha, \beta, \zeta) = A_{i-1}q_{1,i}(\zeta) + A_iq_{2,i}(\zeta) + \psi_i(\zeta), \quad \zeta = z - z_{i-1}, \quad \zeta \in [0, h_i], \quad (2)$$

где $z_i, i = \overline{m, n}$ – аппликаты границ слоев,

$$q_{2,i}(\zeta) = \frac{sh(\eta_i \zeta)}{sh(\eta_i h_i)}, \quad q_{1,i}(\zeta) = q_{2,i}(h_i - \zeta), \quad h_i = z_i - z_{i-1}$$

$$\psi_i(\zeta) = \hat{u}_i^*(\zeta) - \hat{u}_i^*(h_i)q_{2,i}(\zeta), \quad \hat{u}_i^*(\zeta) = \frac{1}{\eta_i} \int_0^\zeta \hat{\varphi}_i(\xi) sh[\eta_i(\zeta - \xi)] d\xi \quad (3)$$

Посредством формул (3) легко проверить, что на границах i -го слоя решение неоднородного уравнения $\psi_i(\zeta)$ принимает нулевые значения

$$\psi_i(\zeta)|_{\zeta=0} = \hat{u}_i^*(0) - \hat{u}_i^*(h_i)q_{2,i}(0) = 0,$$

$$\psi_i(\zeta)|_{\zeta=h_i} = \hat{u}_i^*(h_i) - \hat{u}_i^*(h_i)q_{2,i}(h_i) = 0.$$

Этот факт, а также свойства функций $q_{1,i}, q_{2,i}$ автоматически обеспечивают непрерывность решений (2) на границах слоев. Система линейных уравнений (СЛАУ) для определения величин $A_i, i = \overline{m+1, n-1}$ получается из выполнения требования непрерывности величины $\gamma^{-1} d\hat{u}/dz$ на внутренних границах слоев. Параметр γ связан с электромагнитными свойствами среды. СЛАУ имеет вид:

$$\begin{cases} A_{m+1}(C_m + C_{m+1}) + A_{m+2}b_{m+1} & = -A_m b_m + f_{m+1}, \\ A_{i-1}b_{i-1} + A_i(C_{i-1} + C_i) + A_{i+1}b_i & = f_i, \quad i = \overline{m+2, n-2}, \\ A_{n-1}b_{n-2} + A_{n-1}(C_{n-1} + C_{n-2}) & = -A_n b_{n-1} + f_{n-1}. \end{cases} \quad (4)$$

Здесь $C_i = -\eta_i cth(\eta_i h_i)/\gamma_i$, $b_i = -\eta_i/(\gamma_i sh(\eta_i h_i))$. Вектор $\vec{f} = (f_{m+1}, \dots, f_{n-1})$ учитывает распределенные источники поля в слоях. Элементы этого вектора рассчитываются по формулам:

$$f_i = -\frac{1}{\gamma_{i-1}} \int_0^{h_{i-1}} \hat{\varphi}_{i-1}(\xi) q_{2,i-1}(\xi) d\xi - \frac{1}{\gamma_i} \int_0^{h_i} \hat{\varphi}_i(\xi) q_{1,i}(\xi) d\xi.$$

Количество уравнений системы (4) равно числу внутренних границ раздела слоев.

В докладе будут приведены результаты численных экспериментов, полученных по программам, разработанным на основе идей и алгоритмов, описанных в настоящих тезисах. Как правило, правая часть дифференциального уравнения заранее не известны, поэтому (с привлечением АМШ) аномальные поля рассчитываются одновременно с решения задачи. Некоторые аспекты сходимости метода итераций рассмотрены в работе [Юдин, Спасский, 2016].

Литература

1. Юдин М.Н. Совместное использование метода сеток и интегральных преобразований в прямых задачах геоэлектрики. Депонировано в ВИНТИ, №1949-81 Деп. М., 1981, 13 с.
2. Юдин М.Н. Алгоритмы решения внешних краевых задач для основных моделей геоэлектрики. Депонировано в ВИНТИ, №6153-84 Деп. М., 1984, 40 с.
3. Юдин В.М., Юдин М.Н. Математические модели геоэлектрики. Часть I. Слоистые модели среды. Учебное пособие. М., МГРИ-РГГРУ, 2007, 155 с.
4. Юдин М.Н., Спасский Б.А. Об оценке сходимости модифицированного алгоритма Шварца в прямой задаче ВЭЗ. Геофизика, №5, 2016, с. 23-31.

О ПОСТРОЕНИИ ПРАВОЙ ЧАСТИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ГЕОЭЛЕКТРИКИ ПО АЛГОРИТМУ ШВАРЦА

Юдин М.Н., Юдин В.М.

yudinmn@gmail.com, slavamy@gmail.com, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

В докладе будут обсуждаться решение трехмерных задач геоэлектрики посредством модифицированного декомпозиционного альтернирующего метода (ДАМ). Источник постоянного тока расположен на поверхности земли в начале декартовой системы координат (рис. 1). Основное внимание будет уделено расчету распределенных источников поля.

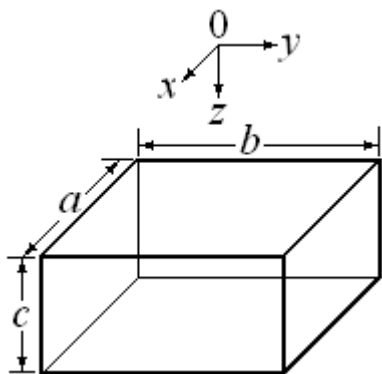


Рис. 1. Модель вставки и система координат. Величины a , b , c задают размеры вставки

Фоновой моделью является горизонтально-слоистая или однородная среда с проводимостями σ_n . Трехмерная локальная вставка Π (рис. 1) погружена в слоистую среду и имеет прорывность $\sigma(x, y, z)$.

Скалярный потенциал $U_n(x, y, z)$ источника постоянного тока в нормальной (фоновой) модели среды будем полагать известным.

Задача состоит в построении алгоритма расчета аномальной части $U_a(x, y, z)$ полного потенциала $U(x, y, z)$, индуцированной трехмерной локальной вставкой Π , погруженной в слоистую среду

Как известно [Юдин, Спасский, 2016], аномальный потенциал U_a удовлетворяет уравнению

$$\operatorname{div}(\sigma_n(z) \operatorname{grad} U^a) = -\psi(x, y, z), \quad (1)$$

правая часть которого описывает распределенные источники аномального поля:

$$\psi(x, y, z) := \operatorname{div}[(\sigma(x, y, z) - \sigma_n(z)) \operatorname{grad} U]. \quad (2)$$

Здесь $U(x, y, z) = U_n(x, y, z) + U_a(x, y, z)$.

Решение задачи строится посредством двумерного преобразования Фурье F_2 дифференциального уравнения (1) и участвующих в ее постановке дополнительных условий. Примем $u(\alpha, \beta, z) := F_2(U_a)$ и $\varphi_m(\alpha, \beta, z) := F_2(\psi_m(x, y, z))$, $\eta^2 := \alpha^2 + \beta^2$. В каждом однородном m -том слое с постоянной проводимостью σ_m в спектральной области получим аналог уравнения (1)

$$u''(\alpha, \beta, z) + \eta^2 u(\alpha, \beta, z) = \sigma_m^{-1} \varphi_m(\alpha, \beta, z).$$

Перед началом расчетов аномальная часть потенциала U_a не известна. Задача модифицированного алгоритма Шварца состоит в реконструкции аномального потенциала в итерационном процессе.

Пусть ν – величина, контролирующая завершение итерационного процесса. \tilde{U}_a – начальное приближение для аномального потенциала.

1. Примем $k = 0$, $U_a^{(0)} = \tilde{U}_a$.

2. Положим, $U^{(k)} = U_n + U_a^{(k)}$, по формуле (2) рассчитаем $\psi^{(k)}$.

3. Решая задачу найдем $U^{(k+1)}$ и найдем норму невязки $\varepsilon_k = \|U^{(k+1)} - U^{(k)}\|$.

4. Если $\varepsilon_k < \nu$, завершить вычисления и принять $U_a \approx U_a^{(k)}$, в противном случае перейти к пункту 2.

Модифицированный алгоритм ДАМ, кроме решения задачи в слоистой среде, содержащей аномалиеобразующее тело, требует вычисления (на каждой итерации) потенциала внутри области Π , предполагая известными его величины на границе вставки.

Оценка сходимости метода рассмотрена в работе [Юдин, Спасский, 2016].

Рассмотрим два варианта проводимости вставки $\sigma(x, y, z)$.

1. $\sigma(x, y, z) \in C^1(\mathbf{R}^3)$. Если проводимость вставки является непрерывной функцией в трехмерном пространстве, то вычисление $\psi(x, y, z)$ не вызывает затруднений; решение задачи Дирихле внутри вставки может быть получено численно (например по методу конечных элементов).

2. $\sigma(x, y, z) = const$. Проводимость вставки постоянна:

$$\sigma(x, y, z) = \begin{cases} \sigma_{\Pi} = const, & (x, y, z) \in \bar{\Pi} \subset \mathbf{R}^3; \\ \sigma_n(z) \notin \Pi. & \end{cases}$$

В этом частном случае [Суворов, 1969]

$$\psi = \operatorname{div}[(\sigma_{\Pi} - \sigma_n(z)) \operatorname{grad} U] = \begin{cases} (\sigma_{\Pi} - \sigma_n) \operatorname{div}[\chi(\Pi) \operatorname{grad} U], & (x, y, z) \in \Pi, \\ 0, & (x, y, z) \notin \Pi, \end{cases}$$

где $\chi(\Pi) = \chi_a(x)\chi_b(y)\chi_c(z)$ – характеристическая функция множества точек, принадлежащих $\bar{\Pi}$, $\chi_{\tau}(\xi) = \theta(\xi + \tau/2) - \theta(\xi - \tau/2)$, $\tau = a, b, c$, – характеристические функции одной переменной (прямоугольные импульсы ширины τ), $\theta(\cdot)$ – функция Хевисайда. Как известно, обобщенная производная функции Хевисайда $\theta(\xi - \tau/2)$ равна дельта функции $\delta(\tau/2)$, поэтому

$$\chi'_{\tau}(\xi) = \theta'(\xi + \tau/2) - \theta'(\xi - \tau/2) = \delta(-\tau/2) - \delta(\tau/2).$$

При вычислении φ_m потребуется вычислять преобразование Фурье произведения непрерывной функции на дельта-функцию. Найдем одномерное преобразование Фурье F_1 функции $f(x)\delta(x - \xi)$:

$$\int_R [f(x)\delta(x - \xi)] e^{-i\alpha x} dx = \int_R [f(x)e^{-i\alpha x}] \delta(x - \xi) dx = f(\xi) e^{-i\alpha \xi}.$$

Здесь использовано свойство интеграла от дельта-функции:

$$\int_R \delta(x - \xi) f(x) dx = f(\xi), \quad f \in C(R).$$

Задача Дирихле для уравнения Лапласа внутри однородного по проводимости тела Π может быть решена методом разделения переменных [Будак и др., 2003].

Приведенные математические сведения и формулы позволят построить алгоритм вычисления функции $\psi(x, y, z)$ и ее двумерного преобразования Фурье по переменным x и y , а также реализовать решение задачи относительно потенциала $U(x, y, z)$.

Литература

1. Будак Б.М., Самарский А., Тихонов А.Н. Сборник задач по математической физике. М., Физматлит, 2003, 688 с.
2. Суворов Ю. П. О применении метода Ритца к решению прямых задач электроразведки. Изв. ВУЗов, Геология и разведка, № 12, 1969.
3. Юдин М.Н., Спасский Б.А. Об оценке сходимости модифицированного алгоритма Шварца в прямой задаче ВЭЗ. Геофизика, №5, 2016, с. 23-31.

К ВОПРОСУ О МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ МИГРАЦИИ УГЛЕВОДОРОДНЫХ КОМПОНЕНТ

Брюховецкий О.С., Севостьянов Н.А., Родионов С.В.

sevostyanovnk@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Россия занимает передовые позиции в области математического моделирования и компьютерных технологий, однако существует круг задач, востребованных для нефтяной и газовой отрасли. Одной из таких задач является математическое моделирование миграции углеводородов в земной коре.

Подобные исследования уже были проведены по твердым полезным ископаемым и на основе этих исследований разработаны математические модели, описывающие миграции растворов, содержащих рудные компоненты. Попытки адаптировать эту модель для углеводородов были предприняты рядом ученых [1, 2, 5]. Однако на сегодняшний день полностью разработанной математической модели нет.

Как известно движение вязкой жидкости описывается уравнением Навье-Стокса, поэтому для пористой среды достаточно проинтегрировать это уравнение в заданной области движения. Однако, вследствие резкой неоднородности порового пространства, отсутствия информации о конкретном строении поровых каналов и т.д., данная задача практически невыполнима. Ее решение возможно для ограниченного набора идеальных периодических структур, являющихся приближением реального строения определенного типа пористого пласта и может служить лишь для качественного описания. Поэтому для того, чтобы записать уравнение для импульсов предполагаем в общем случае следующую зависимость скорости фильтрации: $\vec{u} = f(\nabla p, k, \mu, \phi)$, где p – гидродинамическое давление, k – проницаемость пористой среды, μ – динамическая вязкость, ϕ – пористость. Конкретный вид функции f зависит от рассматриваемой задачи. Наиболее простая и широко используемая модель – это модель линейного закона Дарси. Такая модель теоретически и практически хорошо изучена и устанавливает линейную связь между градиентом давления и скоростью фильтрации [3]:

$$\vec{v}\phi = \vec{u} = -\frac{k}{\mu} \nabla p \quad (1.1)$$

Рассмотрим основные уравнения однофазной фильтрации:

$$\begin{cases} \frac{\partial(\phi\rho)}{\partial t} + \nabla(p\vec{u}) = w \\ \vec{u} = -\frac{k}{\mu}(\nabla p + \rho\vec{g}) \\ k = k(x, y, z), \phi = \phi(x, y, z, p) \\ \rho = \rho(p), \mu = \mu(p) \end{cases}, \quad (1.2)$$

где: $\frac{\partial(\phi\rho)}{\partial t} + \nabla(p\vec{u}) = w$ – уравнение неразрывности для жидкости в пористой среде;

$\vec{u} = -\frac{k}{\mu}(\nabla p + \rho\vec{g})$ – закон Дарси с учетом сил гравитации; \vec{g} – ускорение свободного падения;

$w = w(x, y, z, t)$ – плотность источника массы. Функции проницаемости $k = k(x, y, z)$, пористости $\phi = \phi(x, y, z, p)$, плотности $\rho = \rho(p)$ и вязкости $\mu = \mu(p)$ предполагаем известными.

Если второе уравнение системы (1.2) подставить в первое, то искомой функцией является давление p . При отыскании данной функции поле скоростей \vec{u} определится автоматически.

Необходимо в заданной области найти функцию $p(x, y, z, t)$, удовлетворяющую системе (1.2), начальным условиям:

$$p(x, y, z, 0) = p_0(x, y, z),$$

и граничным условиям следующих типов:

$$p(x, y, z, t)|_{\Gamma} = p_{\Gamma}(x, y, z, t),$$

$$\frac{\partial}{\partial \vec{n}} p(x, y, z, t)|_{\Gamma} = \vec{u}(x, y, z, t),$$

где Γ – участки границы области фильтрации, \vec{n} – единичный вектор внешней нормали.

Для решения систем линейных алгебраических уравнений, получающихся в результате решения задачи однофазной фильтрации, удобно использовать методы подпространств Крылова с предобуславливанием из-за разреженности получающихся систем. Для численного решения этих задач требуются значительные вычислительные ресурсы. Применение параллельных вычислений расширяет возможности компьютерного моделирования таких сложных физических процессов. В последнее время возрос интерес к параллельным вычислениям на графических процессорных устройствах (ГПУ) «NVIDIA» в связи с их высокой производительностью и низким энергопотреблением. При программировании с использованием ГПУ, последнее рассматривается как вычислительное устройство, способное выполнять большое число одинаковых вычислений параллельно [2, 4].

Вывод. Процесс миграции УВ довольно сложен, и требует математического описания нескольких связанных задач. На текущий момент нет единого математического аппарата, полностью описывающего движения УВ. В докладе рассмотрен лишь один из этапов движения УВ, а именно процесс фильтрации флюида из газонасыщенного раствора с последующим его накоплением в породах-коллекторах. Была предложена идея адаптации математического аппарата, описывающего движения рудных компонент, для миграции УВ. Подход, описанный в докладе, требует дальнейших исследований для более полного учета всех влияющих факторов (температуры, геохимии, свойств горных пород).

Литература

1. Брюховецкий О.С., Лурье М.В. Гидротермальная циркуляция как основной механизм формирования месторождений полезных ископаемых // МГРИ РГГРУ им. Серго Орджоникидзе. НИА-Природа, Москва, 2008.
2. Севостьянов Н.А., Брюховецкий О.С., Савилкин С.Б. Математическая модель миграции углеводородов. VIII Международная межвузовская научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодые – наукам о Земле» // МГРИ-РГГРУ, 2016.
3. Юдин Е.В. Моделирование фильтрации жидкости в неоднородных средах для анализа и планирования разработки нефтяных месторождений // Диссертационная работа кандидата физико-математических наук. Москва, 2014.
4. Богачев К.Ю. Основы параллельного программирования // М., БИНОМ, Лаборатория знаний, 2003.
5. Акуличев Б.П., Рабхарди Н.Ю. Механизм взаимодействия водорастворенных и свободных газов в процессе формирования залежей углеводородов. // «Актуальные проблемы нефти и газа», Институт проблем нефти и газа РАН. Москва, 2010.

АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ МЕТОД КОМПЬЮТЕРНОЙ ОБРАБОТКИ ФОТОГРАФИЙ ШЛИФОВ ПЛАСТОВ С ЦЕЛЮ ИЗУЧЕНИЯ ИХ СВОЙСТВ

Гейдаров Р.С. (Научный руководитель Морочко А.Ф.)
Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Среди задач геологии широко распространены и очень актуальны задачи исследования состава и свойств различных горных пород. Для их решения используется давно известные и проверенные методы поляризационной микроскопии. Поляризационный микроскоп – устройство, позволяющее получать сильно увеличенные изображения небольших объектов для дальнейшего изучения их свойств. Благодаря этому прибору есть возможность детально изучить мелкие детали минералов в шлифах, их структуру и другое.

Существует метод, являющийся альтернативой изучению под микроскопом, появившийся в России сравнительно недавно, но, при этом, в других странах применяемый активно за счёт своей эффективности. Этот метод заключается в получении фотографий шлифов и их обработке. Плюсы данного метода заключаются в ускорении рабочего процесса. Самым очевидным примером применения данного метода является определение пористости породы за счёт обработки нескольких фотографий шлифов.

Несмотря на уникальность метода, существует проблема в скорости вычислений. На современных компьютерах для обработки одного изображения в высоком качестве может уходить несколько минут, в зависимости от изображения. А когда нужно обработать множество фотографий, время увеличивается в разы.

В данной работе рассматривается альтернатива обычной компьютерной обработке изображений шлифов, а именно применение вейвлета Хаара. Данный метод работает быстрее, чем обычная обработка, соответственно можно ускорить рабочий процесс ещё больше. В качестве примера будет определяться пористость породы по изображениям шлифов.

Литература

1. Petterson G., B.V. Odgaard & I. Renberg, 1999. Image analysis as a method to quantify sediment components. *J.Paleolim.* 22: 94-101.
2. Методы минералогических исследований: Справочник. Под ред. А.И. Гинзбурга. – М.: Недра, 1985. 480 с.
3. Соболев И. М. Многомерные квадратные формулы и функции Хаара. – М.: Наука, 1969, 288 с.

УСКОРЕНИЕ СТЕПЕННОГО МЕТОДА НАХОЖДЕНИЯ МАКСИМАЛЬНЫХ СОБСТВЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ И ИХ ВЕКТОРОВ ДЛЯ СВЕРХБОЛЬШИХ ЗАПОЛНЕННЫХ МАТРИЦ

Бахмутский М.Л.

mbakhmut@mail.ru, НИИСИ РАН, Москва, Российский государственный
геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ),
Москва, Россия

Рассмотрим классический степенной метод [1]. Пусть мы имеем квадратную положительно определенную матрицу с собственными значениями $\lambda_1 > \lambda_2 > \dots > \lambda_N$.

Нашей целью является нахождение максимального собственного значения λ_1 и соответствующего собственного вектора. Возьмем произвольный вектор $y^{(0)}$, как правило, со случайным набором компонент, и построим итерационный процесс:

$$x^{(0)} = y^{(0)} / \|y^{(0)}\| \quad y^{(k+1)} = Ax^{(k)} \quad x^{(k+1)} = y^{(k+1)} / \|y^{(k+1)}\| \quad \lambda_1 = \lim_{k \rightarrow \infty} (x^{(k)}, y^{(k+1)})$$

Для достаточно больших k , вектор $x^{(k)}$ приближенно равен соответствующему собственному вектору. Предположим, что нам известны все собственные значения λ_i и все собственные векторы u_i матрицы A . Разложим произвольный вектор $y^{(0)}$ по векторам базиса u_i . $y^{(0)} = \sum_{l=1}^N c_l u_l$. При этом полагаем, что c_1 – проекция начального вектора на искомый – не равна нулю. В ходе итерационного процесса получаем последовательность:

$$x^{(0)} = \frac{u_1 + \sum_{l=2}^N \frac{c_l}{c_1} u_l}{\sqrt{1 + \sum_{l=2}^N \left(\frac{c_l}{c_1}\right)^2}} \dots \dots \dots x^{(k)} = \frac{u_1 + \sum_{l=2}^N \frac{c_l}{c_1} \left(\frac{\lambda_l}{\lambda_1}\right)^k u_l}{\sqrt{1 + \sum_{l=2}^N \left(\frac{c_l}{c_1}\right)^2 \left(\frac{\lambda_l}{\lambda_1}\right)^{2k}}}$$

и приближенные собственные значения матрицы A :

$$\lambda_1^k = (x^{(k)}, y^{(k+1)}) \quad \lambda_1^k = \lambda_1 \frac{1 + \sum_{l=2}^N \left(\frac{c_l}{c_1}\right)^2 \left(\frac{\lambda_l}{\lambda_1}\right)^{2k+1}}{1 + \sum_{l=2}^N \left(\frac{c_l}{c_1}\right)^2 \left(\frac{\lambda_l}{\lambda_1}\right)^{2k}}$$

В результате k итераций получаем собственную пару $\lambda_1 \approx \lambda_1^k$ и $u_1 \approx x^{(k)}$.

Асимптотически скорость сходимости определяется только отношением λ_l/λ_1 , т.е.

только свойствами матрицы и не зависит от компонент c_l , т.е. от начального приближения $x^{(0)}$. Однако, на практике, для достижения конечной заданной точности решения спектральной проблемы число итераций будет зависеть от подбора начального приближения, т.е. от соотношений c_l/c_1 . Поэтому в данной работе, для ускорения

степенного метода, предлагается подбирать вектор начального приближения близким к искомому вектору. В данной работе мы обсуждаем матрицы, где, чем больше собственное значение матрицы, тем менее осциллирующий вектор ей соответствует.

Рассмотрим задачу: $Ax = \lambda x$

Здесь симметричная матрица A имеет размерность $N \times N$. Фактически не теряя общности, полагаем $N = 2^k N_1$. Сформируем матрицу $W_{(N)}$ с элементами

$$(W_{(N)})_{i,j} = \left\{ \frac{\delta_{2i-1,j} + \delta_{2i,j}}{\sqrt{2}} \right\}; 1 \leq i \leq \frac{N}{2} \quad (W_{(N)})_{i,j} = \left\{ \frac{\delta_{2i-1-N,j} - \delta_{2i-N,j}}{\sqrt{2}} \right\}; \frac{N}{2} < i \leq N$$

Эта матрица соответствует одному уровню вейвлет – преобразованию Хаара [2].

Обозначим $\underset{(1)}{W} = W_{(N)}$. В качестве следующего шага, сформируем матрицу $\underset{(2)}{W}$:

$$\underset{(2)}{W} = \begin{pmatrix} W^{(N/2)} & O^{(N/2)} \\ O^{(N/2)} & E^{(N/2)} \end{pmatrix}$$

Формируя последовательность матриц, $\underset{(1)}{W}, \underset{(2)}{W}, \underset{(3)}{W}, \dots, \underset{(k)}{W}$ и умножая исходное уравнение на матрицу $\underset{(k)}{W} \dots \underset{(2)}{W} \underset{(1)}{W}$ получим: $\tilde{A} \tilde{x} = \lambda \tilde{x}$, где $\tilde{A} = WAW^T$; $\tilde{x} = Wx$.

Далее нас будет интересовать только матрица $A_{S,S}^k$ – наиболее гладкая часть матрицы \tilde{A} , размерность которой равна $N_1 \times N_1$. Заметим, что вычисляется только самая гладкая часть матриц $A_{S,S}^i$.

Рассмотрим спектральную задачу $A_{S,S}^k x_0^k = \lambda^0 x_0^k$. Решение частичной спектральной проблемы для этой задачи возможно традиционными методами [3], [4]. Найдя максимальное собственное значение задачи, и определив по каким – либо критериям число искомым собственным пар, получаем нужное число собственных пар основной матрицы и приближение к собственным парам основной матрицы. Итак, найдены r собственных пар этой задачи. Пусть u_i один из собственных векторов. Его размерность равна N_1 . Прделавав обратные вейвлет – преобразования получим соответствующий ему вектор $u_i^{(0)} = \underset{1}{W}^T \underset{2}{W}^T \dots \underset{k}{W}^T u_i^{(k)}$. В результате в исходном пространстве R^N получаем некоторую матрицу \tilde{A} для которой справедливо: $\tilde{A}u_i^{(0)} = \lambda_i^0 u_i^{(0)}$. Исходную матрицу A представим в виде: $A = \tilde{A} + B$, где $B \equiv A - \tilde{A}$.

Будем искать n – ю собственную пару задачи, ($n \leq r$) путем формального разложения в степенной ряд теории возмущений Релея-Шредингера [5]. Следуя [5], после простых выкладок получим начальное приближение для вычисления степенным методом :

$$y_n^{(0)} = u_n^{(0)} + \sum_{m=1, m \neq n}^r \frac{(u_m^{(0)}, Au_n^{(0)})}{\lambda_n^0 - \lambda_m^0} u_m^{(0)}$$

Предлагаемый алгоритм степенного метода позволяет резко ускорить вычисление нескольких максимальных собственных пар для широкого класса сверхбольших заполненных матриц.

Литература

1. Д.К. Фаддеев, В.Н. Фаддеева, Вычислительные методы линейной алгебры М., 1950.
2. Э.Столниц, Т.ДеРоуз, Д.Салезин. Вейвлеты в компьютерной графике: Пер. с англ.- Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2002.
3. С.К.Годунов, Решение систем линейных уравнений, Изд-во «Наука», Новосибирск, 1980.
4. Б.Парлетт, Симметричная проблема собственных значений, М., «Мир», 1983.
5. Л.Д.Ландау, Е.М.Лифшиц, Квантовая механика, «Физматлит», М., 1963.

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВУМЕРНОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ НАСЫЩЕННОЙ МИНЕРАЛИЗОВАННОЙ ЖИДКОСТЬЮ ПОРИСТОЙ СРЕДЫ

Имомназаров Х.Х., Михайлов А.А., Няго В.А.

imom@omzg.sccc.ru, Институт вычислительной математики и математической геофизики
СО РАН, Новосибирск, Россия

В докладе обсуждается алгоритм численного моделирования распространения сейсмического волнового поля в насыщенной минерализованной жидкостью пористой среде. Рассматривается модель неоднородной среды, составленная из изотропных насыщенных минерализованных жидкостью пористых слоёв. Исходная задача записывается в виде динамических уравнений распространения волнового поля, при этом обратным влиянием концентрации солей пренебрегается. Уравнения для насыщенной минерализованной жидкостью пористой среды записаны в терминах компонент скоростей смещений, напряжений и порового давления. При этом пористая среда описывается тремя упругими параметрами которые выражаются взаимно однозначным образом тремя скоростями упругих волн: двумя продольными и одной поперечной [Biot, 1956, Blokhin, Dorovsky, 1995, Имомназаров, 2000]. Для решения задачи предлагается метод на основе совместного использования спектрального метода Лагерра по времени и конечно-разностной аппроксимации по пространственным координатам. Приводится описание численной реализации предлагаемого алгоритма и анализируются его эффективность при расчетах для разных источников возбуждения (вертикальная, горизонтальная сила, центр давления).

Сейсмические методы, основанные на распространении сейсмических волн в акустической или идеально упругой средах, успешно применяются к различным геофизическим задачам для идентификации геологических структур. В таких исследованиях свойства поровой жидкости (плотность, модуль объемной деформации и вязкость) игнорировались.

Используемый спектрально-разностный метод в отличие от конечно-разностного позволяет с помощью аналитического преобразования свести исходную нестационарную задачу к решению дифференциальной системы уравнений, в которой имеются производные только по пространственным координатам. Это позволяет применить известные устойчивые разностные схемы для последующего решения подобных систем. Такой подход является эффективным при решении динамических задач для пористых сред, так как при использовании разностных схем по всем координатам для устойчивости решения необходимо задание согласованного малого шага дискретизации и по времени, и по пространству, что неизбежно увеличивает объем требуемых вычислений.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (№16-01-00729).

Литература

1. Biot M. A. Theory of propagation of elastic waves in fluid-saturated porous solid. I. Low-frequency range // J. Acoustical Society of America. 1956, V. 28. P. 168-178.
2. Blokhin A.M., Dorovsky V.N. Mathematical modelling in the theory of multivelocity continuum. –New York: Nova Science, 1995.
3. Имомназаров Х.Х. Несколько замечаний о системе уравнений Био // Доклады РАН. 2000, Т. 373, No.4, с.536-537.
4. Imomnazarov Kh.Kh. Some remarks on the Biot system of equations describing wave propagation in a porous medium // Appl. Math. Lett. 2000, v. 13, No. 3, p 33-35.

ПРИМЕНЕНИЕ БИФУРКАЦИОННОГО АНАЛИЗА ПОМПАЖНЫХ ЯВЛЕНИЙ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТЫ ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ

Беккер А.С.

bek-a-s@yandex.ru, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина,
Москва, Россия

Газотранспортная система России – уникальный комплекс объектов и сооружений, обеспечивающих непрерывную транспортировку газа по газопроводам. Одним из ключевых объектов этой системы является газоперекачивающий агрегат, благодаря работе которого газ продолжает движение, несмотря на потери кинетической энергии в процессе транспортировки.

Сложность конструкции газоперекачивающего агрегата делает его управление очень непростой задачей, требующей непрерывного контроля многих параметров. Это делает практически невозможным управление такими объектами без средств автоматизации, которые исключают в ряде вопросов человеческий фактор и обеспечивают мгновенную и правильную реакцию на сложившуюся ситуацию.

Важной частью системы автоматического управления газоперекачивающим агрегатом являются средства антипомпажного регулирования. Помпаж – нестационарный автоколебательный режим работы центробежного компрессора газоперекачивающего агрегата, сопровождающийся быстрым ростом температуры газа, появлением сильных толчков и вибраций, что может привести к аварии или значительному снижению надежности и ресурса центробежного компрессора. Возникновение данного явления часто связано со снижением расхода газа ниже минимального критического значения. Помпаж является недопустимым явлением в работе центробежных компрессоров. Помпаж оказывает катастрофическое воздействие на газоперекачивающий агрегат, разрушая нагнетатель, создающий давление для передачи газа, и тем самым, выпуская газ и прерывая его транспортировку.

Эффективное функционирование газоперекачивающих агрегатов связано с достижением максимального сжатия газа, которое возможно только при приближении рабочей точки к границе помпажа. Традиционно во избежание помпажных явлений для обеспечения стабильной работы газоперекачивающего агрегата предусматривают резервную зону. Оценка размера резервной зоны не имеет до сих пор аргументированного теоретического обоснования и на практике осуществляется эмпирически. Поэтому для расширения стабильного рабочего диапазона, а также для увеличения производительности двигателя, что позволит компрессору работать вблизи помпажной зоны без опасности возникновения помпажа, актуальна разработка активных методов эффективного управления газоперекачивающего агрегата.

В целях решения поставленной задачи (для получения информации об устойчивости системы) предлагается методика исследований, использующая бифуркационный анализ для определения точки потери устойчивости в работе компрессора. Особенностью методики является то, что численное моделирование требуется только для нескольких значений параметров порядка, указанных в бифуркационном анализе. Так как бифуркационный анализ непосредственно не предоставляет информацию о переходных процессах реальных систем, полученные результаты тщательно интерпретируются.

Бифуркационный анализ производится с помощью пакета MatCont в среде MATLAB. В результате становится возможным: «гибкое» интегрирование по времени; исследование по параметру положений равновесия и предельных циклов; обнаружение точек ветвления и бифуркаций (бифуркация слияния и Хопфа, предельные точки, удвоения периода и бифуркации Неймарка-Сакера (тор)); переключение с ветки на ветку в точках бифуркаций положений равновесия и предельных циклов.

Обзор литературы, связанной с математическим описанием помпажных явлений позволил выделить среди прочих модель Мура-Грейтцера, которая лучше всего согласует-

ся с реальными данными и отражает нелинейные особенности помпажных явлений. Исходный вариант этой модели не отражает полностью весь функционал работы реальных газоперекачивающих агрегатов, т. к. не учитывается действие антипомпажного клапана.

Бифуркационный анализ работы газоперекачивающего агрегата без учета действия антипомпажного клапана выявил: точку, в которой происходит возникновение помпажных явлений; 2 устойчивых состояния работы около границы помпажа: с развитием вращающегося срыва и без; теоретическую необоснованность резервной зоны в 18% до границы помпажа, т. к. она не влияет на развитие помпажа и не позволяет избежать вращающегося срыва.

Бифуркационный анализ с учетом действия антипомпажного клапана выявил, что управление антипомпажным клапаном позволяет избежать развития вращающегося срыва. Исходя из этого становится возможным настроить работу газоперекачивающего агрегата крайне близко к линии помпажа на максимальную степень сжатия без опасения возникновения помпажа. Следовательно, бифуркационный анализ работы газоперекачивающего агрегата может помочь избежать необоснованно большой резервной зоны до границы помпажа и настроить газоперекачивающего агрегата с учетом его характеристик на эффективную работу.

Таким образом показано, как бифуркационный анализ может быть эффективно использован для уточнения оценки стабильности работы газоперекачивающего агрегата. Результаты исследования позволят разработать рекомендации по совершенствованию систем автоматического управления газоперекачивающим агрегатом, работа которого возможна вблизи максимального значения давления и степени сжатия без опасности возникновения помпажных явлений.

Литература

1. Казакевич В. В. Автоколебания (помпаж) в компрессорах. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1974, 264 с.
2. Малинецкий Г. Г. Математические основы синергетики: Хаос, структуры, вычислительный эксперимент. – Изд. 7-е. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2012. – 312 с., OCR (Синергетика: от прошлого к будущему.)
3. Эккерт Б. Осевые и центробежные компрессоры. Применение, теория, расчет. – Пер. с нем. / Пер. Фролов Е.С., Захаров Б.Д. – М.: Гос.науч.-техн.изд-во машиностроит.лит., 1959. – 678 с.
4. Moor F. K. A theory of rotating stall of multistage compressors: Part I—III. J. Eng. Gas Turbines Power Trans ASME, 106, 1984. – P. 313—349.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МНОГОЗОНАЛЬНЫХ СНИМКОВ ДЗЗ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ИЗМЕНЕНИЯ ЛАНДШАФТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

¹Никитин А.И., ²Михеева А.И. (Научный руководитель Морочко А.Ф.)

¹alexandr.niknik49@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

²arvin2@yandex.ru, Географический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) – наблюдение за поверхностью Земли космическими и авиа средствами, с использованием различных видов съемочной аппаратуры. Рабочий диапазон длин волн, принимаемых спутниками или авиацией, полностью зависит от установленной аппаратуры и может составлять как от долей микрометра до метров, то есть, покрывает относительно весь спектр излучения, от видимого оптического излучения до радиоволнового. Методы зондирования могут быть активными и пассивными. В данной работе используются пассивные методы, которые используют естественное отраженное или вторичное тепловое излучение объектов на поверхности Земли, появляющееся из-за солнечной активности. Спектральные отражательные свойства растений являются основой для множества различных методов по дистанционному исследованию поверхности Земли. Автоматизированная обработка данных снимков ДЗЗ с получением численных значений интегральных коэффициентов позволяет оперативно отследить изменения ландшафтных характеристик, для оценки, например, площади лесов до пожара и после, расширение вырубок или пастбищ, границ зон подтопления или других техногенных и природных изменений [1]. Своевременная обработка поможет также оценивать скорость и направление таких изменений, позволяя принимать необходимые меры для организации мероприятий при чрезвычайных ситуациях. В статье приведены результаты обработки снимков со спутника LandSat-7 территории России, снятых в 2000 и 2003 годах. При формировании изображений оптико-электронными системами и их регистрации с помощью разнообразных приёмников, возникают различные помехи. Искажение изображения затрудняет визуальный анализ и автоматическую обработку, поэтому используются различные методы избавления от помех. В методах фильтрации при оценке реального сигнала в некоторой точке изображения принимается во внимание окрестность соседних точек, пользуясь определенной похожестью сигнала в этих точках. Понятие окрестности является достаточно условным. Окрестность может быть образована лишь ближайшими по кадру соседями, но могут быть окрестности, содержащие достаточно много и достаточно сильно удаленных точек кадра. В этом случае, степень влияния (вес) далеких и близких точек на решения, принимаемые фильтром в данной точке кадра, будет совершенно различной. Таким образом, идеология фильтрации основывается на рациональном использовании данных, как из рабочей точки, так и из ее окрестности. Для исключения помех графические данные снимков обрабатывались вейвлет-преобразованием на базе вейвлетов Хаара [2]. Для последующей обработки многозональных снимков ДЗЗ были вычислены различные ландшафтные индексы [1, 4, 5, 7, 8]:

1) Нормализованный разностный вегетационный индекс (NDVI):

$$NDVI = \frac{R_{nir} - R_{red}}{R_{nir} + R_{red}}$$

где R_{nir} и R_{red} значения коэффициентов отражения земной поверхности в ближнем инфракрасном (4 канал) и красном (3 канал) диапазонах.

2) Коротковолновый вегетационный индекс (SWVI):

$$SWVI = \frac{R_{nir} - R_{swir}}{R_{nir} + R_{swir}}$$

где R_{nir} и R_{swir} значения коэффициентов отражения земной поверхности в ближнем (4 канал) и среднем (5 канал) инфракрасных диапазонах.

3) Нормализованное ожоговое отношение (NBR):

$$NBR = \frac{R_{nir} - R_7}{R_{nir} + R_7}$$

где R_{nir} и R_7 значения коэффициентов отражения земной поверхности в ближнем (4 канал) и дальнем (7 канал) инфракрасных диапазонах.

4) Альbedo, средний коэффициент отражения солнечного спектра земной поверхностью:

$$Albedo = \frac{(0.356R_1 + 0.130R_3 + 0.373R_4 + 0.085R_5 + 0.072R_7 - 0.0018)}{1.016}$$

где R_1, R_3, R_4, R_5, R_7 , являются каналами спутника 1, 3, 4, 5, 7 [3], а число 1.016 это сумма их коэффициентов.

Индексы были дополнительно исследованы на корреляцию друг с другом. Самая большая корреляция выявлена между индексами NBR и NDVI.

Для визуализации площадей выгоревших лесов, полученные числовые данные нормированных индексов применялись для формирования графической «маски», методом нахождения порогов Оцу [6]. Результирующая черно-белая «маска» накладывалась на исходные снимки и подкрашивалась яркими цветами для выделения выгоревшей растительности.

На базе разработанной методики были определены ландшафтные индексы, имеющие высокую выделяющую способность, получены количественные оценки изменения ландшафтных характеристик после крупных пожаров. С помощью выбранных ландшафтных индексов были построены изображения, наглядно показывающие их изменения.

Литература

1. Барталев С.А. Исследование возможностей оценки состояния поврежденных пожарами лесов по данным многоспектральных спутниковых измерений. // С.А. Барталев, В.А. Егоров, А.М. Крылов, Ф.В. Стыщенко, Т.С. Ховратович, Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2010. Т. 7. № 3. С. 215–225.
2. Штарк Г. Применение вейвлетов для цифровой обработки сигналов. // Г. Штарк М: ТЕХНОСФЕРА, 2007.
3. <http://gis-lab.info/projects/ss/sensor/etmplus.html> // статья о ETM+, April 03 2009.
4. Charles George Retrospective mapping of burnt areas in Central Siberia using a modification of the normalised difference water index // Charles George, Clare Rowland, France Gerard, Heiko Balzter Remote Sensing of Environment 104 (2006) 346–359.
5. Liang S. “Narrowband to broadband conversions of land surface albedo I algorithms.” // S. Liang Remote Sensing of Environment 76, 213238, 2000.
6. Otsu N. A. Threshold Selection Method from Gray-Level Histograms. // N. A. Otsu IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Vol. 9, No. 1, 1979, pp. 62-66.
7. ESCUIN S. – Fire severity assessment by using NBR (Normalized Burn Ratio) and NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) derived from LANDSAT TM/ETM images // S. ESCUIN, R. NAVARRO and P. FERNANDEZ International Journal of Remote Sensing Vol. 29, No. 4, 20 February 2008, 1053–1073.
8. Smith R.B. “The heat budget of the earth’s surface deduced from space”// R.B. Smith 2010. работа представлена на сайте университета Yale.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГРАНИЦЫ ВОСПРИЯТИЯ ВСЕЛЕННОЙ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМ ГЛАЗОМ

Никитин А. И. (Консультант Макагонов П. П.)

Alexsandr.niknik49@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Какова граница возможностей наших глаз для восприятия вселенной? Можете ли вы представить себе, что вы можете увидеть все что угодно, буквально через секунду? Давайте разберемся с этими вопросами. Для начала, возьмем наши глаза. Как они видят? Видят они из-за света. Мы воспринимаем свет благодаря тому, что его лучи проходят через оптическую систему глаза. Там возбуждение обрабатывается и передается в центральные отделы зрительной системы. Сетчатка – это сложная оболочка глаза, содержащая несколько слоёв клеток, различных по форме и функциям. Первый (внешний) слой – пигментный, состоит из плотно расположенных эпителиальных клеток, содержащих чёрный пигмент фусцин. Он поглощает световые лучи, способствуя более четкому изображению предметов. Второй слой – рецепторный, образован светочувствительными клетками – зрительными рецепторами – фоторецепторами: колбочками и палочками. Они воспринимают свет и превращают его энергию в нервные импульсы. В сетчатке человека насчитывают около 130 миллионов палочек и 7 миллионов колбочек [2]. Колбочки обеспечивают восприятие формы и цвета предмета. Человеческий глаз различает примерно около 1 миллиона различных оттенков цветов.

Давайте построим приблизительную модель глаза на компьютере, только вместо колбочек и палочек у нас будет сам экран и его пиксели. Вспомним школьный курс информатики, а именно то, как мы считаем количество комбинаций при использовании 4 бит информации. Ответ такой $2^4 = 16$. Т.е. бит может иметь значения 1 и 0, поэтому мы берем 2, а вот если бы значений было бы, например 3: 0,1,2, то мы бы получили $3^4 = 81$. По сути мы будем использовать формулу (количество значений)^(количество ячеек для значений) = (количество комбинаций).

Возьмем цветовую систему RGB(красный, зеленый, синий), так как она соответствует цветам, воспринимаемым нашими глазами, согласно трёхсоставной теории цветового зрения впервые высказанной в 1756 году М. В. Ломоносовым. Пусть каждая компонента системы R, G, B будет варьироваться в диапазоне от 0 до 255, т.е. всего 256 значений в каждой компоненте. Теперь используем формулу выше и получим $256^3 = 16\,777\,216$ – это диапазон различимых цветов, которые может составить наша система RGB, но нам это не нужно, так как наш глаз различает 1 000 000 [1], значит именно это число мы и будем использовать. То есть, мы используем шаг такой, чтобы получилось, что мы сделаем всего 100 шагов, а не 256. Теперь вернемся к нашему экрану компьютера. Пусть у него будет разрешение 1920x1080 пикселей, напомним, что, так как это модель, то она несколько приближенная, поэтому взято разрешение экрана, а не настоящее разрешение глаза. А теперь посчитаем, какое количество комбинаций наш глаз способен увидеть вообще когда-либо, сколько бы мы не смотрели. В нашей модели ответ будет таков $1\,000\,000^{1920 \times 1080} = M_{\text{мод}}$. Как мы видим, получилось просто огромное число, но оно намного меньше реального, реальное будет $M_{\text{реальное}} = (\text{диапазон различимых цветов})^{\text{разрешение глаза}}$. Разрешение взято по количеству светочувствительных клеток – палочек, которые не различают цветов, а так же количеству колбочек, различающих цвета. Но так как область четкого изображения у людей составляет всего 3 мм в диаметре, то мы сделаем допущение, что все изображение мы видим четко, как если бы оно было полностью в этих 3-х мм, так как в теории, острота нашего зрения составляет всего 120 пикселей на угловой радиус (единицу углового измерения)[1]. Практической иллюстрацией пределов остроты человеческого зрения может являться расположенный на расстоянии вытянутой руки объект площадью с ноготь, с нанесенными на нем 60 горизонтальными и 60 вертикальными линиями попеременно белого и

черного цветов, образующими подобие шахматной доски. И это самый мелкий рисунок, который еще в состоянии различить человеческий невооруженный глаз [1].

Как вы можете видеть количество различных комбинаций, которые мы можем увидеть огромно, но в эти комбинации входит все. Сюда входят все картины прошлого, будущего, настоящего, фантазии, все, что можно себе представить и вообразить, все, что возможно увидеть. Но так как некоторые явления во вселенной происходят настолько быстро, что человеческий глаз не способен их увидеть, так как он обрабатывает изображения со скоростью около 0,3 секунды, что так же является для нас преградой, то можно использовать технические средства для запечатления изображения. То, что мы получили – это мгновенная мощная картина образов во вселенной, видимая человеческим глазом. Если бы мы могли представить человека как существо, имеющее в каждой точке вселенной глаза, то он бы увидел все эти изображения. Но, так как человек имеет всего 2 глаза и определенную продолжительность жизни, то мы физически не можем увидеть все комбинации картинок, однако мы можем попытаться смоделировать более упрощенные модели, например, возьмем всего 2 цвета: черный и белый. И получим $2^{1920 \times 1080} = M_{q-b}$. Мы получили вообще все изображения, которые можно увидеть в черно-белом цвете на экране с разрешением 1920x1080, которые существуют во вселенной, причем каждое изображение существует в какой-то свой определенный миг. Так можно продолжать и дальше упрощать модель, если нам это будет нужно. Однако они, изображения, существуют, и мы даже можем их увидеть с помощью моделирования. По сути, мы получили огромный набор данных, носителем которых является вся вселенная, как сложная система. Но, несмотря на то, что количество изображений огромно, следует отметить, что оно не полно, так как сюда не входят изображения, которые мы не можем увидеть из-за своего строения глаза. Мы можем расширить свой диапазон зрения с помощью различных путей, но не технических, так как если мы будем использовать технику, то она будет нам показывать изображения в нашем спектре зрения, чтобы мы могли их увидеть, а эти изображения уже входят в нашу модель. Следует учитывать и то, что у нас есть чисто белое и чисто черное изображения, это одна из границ для нашего зрения. В нее входит все то, что человек не способен увидеть из-за яркости или не освещенности. Например, рядом с солнцем мы почти ничего не увидим кроме яркого света, или в недрах земли, куда не проникает свет, будет темно, или, например, рядом с черной дырой так же будет темная картинка. Ведь, чтобы что-то увидеть нужно, чтобы в наш глаз попал поток света, отраженный с поверхности объекта или излученный им. Теперь мы можем с полной уверенностью утверждать на любую реплику в стиле “это невозможно”, что возможно все, если допустить, что мы можем это представить в виде изображения перед нашими глазами. Или для того чтобы расширить эти границы можно использовать другие органы чувств, в будущем, вполне возможно, отличных от наших пяти чувств. Например, чувство гравитации или чувство тепла. Это исследование показывает те границы, с которыми человечество столкнется в будущем, а так же затрагивает проблемы, которые нам придется когда-нибудь решать, но это будет еще не скоро.

Литература

1. Hadhazy A. ‘What are the limits of human vision?’// A. Hadzary, article in BBC, 27 July 2015.
2. Штейнгауз А.И. 'Инженер и природа, или что такое бионика' // А.И. Штейнгауз Москва: Детская литература, 1968 – с.284

S-XVII

**СЕКЦИЯ ПРОБЛЕМ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

ОБ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНОМ ОБРАЗОВАНИИ МГРИ-РГГРУ

Бобылов Ю.А.

msk_2008mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Современный бизнес характеризуется резким усилением роли информационных процессов в конкурентной среде. Появление новых информационных технологий привело к значительному повышению эффективности бизнеса, но одновременно стало причиной возникновения ранее невиданных угроз. Информационное противоборство в бизнес-среде стало реальностью. Отсюда необходимость учета факторов информационной безопасности в подготовке новых специалистов геологоразведочного профиля, включая МГРИ-РГГРУ.

Нормативной основой обучения по «*Информационной безопасности*» могут служить утвержденные Минобрнауки РФ ФГОС по данному направлению и уровням образованию (бакалавры, магистры, специалисты). В настоящее время наш университет не ведет подготовку в данном направлении. Отсюда необходимость разработки и введения дополнительного спецкурса для обучающихся специалистов, бакалавров и магистров.

Вместе с тем, МГРИ-РГГРУ дает качественное образование по «*Геоинформатике*» как науке, технологиях и производственной деятельности по научному обоснованию, проектированию, созданию, эксплуатации и использованию географических информационных систем, по разработке геоинформационных технологий, по приложению ГИС для практических и научных целей. *Это дает возможности для интеграции «геоинформатики» и «информационной безопасности».* Также изучение информационной безопасности очень важно для студентов экономического профиля, особенно по направлению «менеджмент» и др.

Российские университеты, ведущие обучение по ФГОС «*Информационная безопасность*» (направлению подготовки 10.03.01), разрабатывают и утверждают собственные «*Образовательные стандарты*», в которых учитываются особенности *требований потенциальных работодателей*. Так, в данном ОС «*МИФИ*» (по балаквариату) указывается, что он разработан в целях: «повышения конкурентоспособности образовательных программ на российском и международном рынке образовательных услуг; согласования содержания и условий реализации образовательных программ со стратегическими целями и задачами, установленными Программой создания и развития НИЯУ МИФИ и Программой повышения конкурентоспособности НИЯУ МИФИ; учета программ развития по приоритетным направлениям науки, техники и технологий Российской Федерации, потребностей высокотехнологичных отраслей экономики в подготовке кадров высшей квалификации; повышения качества образования за счет расширения требований, предъявляемых к содержанию образовательных программ, результатам обучения, кадровому и материально-техническому обеспечению учебного процесса» (см. eis.mephi.ru/AccGateway/get.ashx...). При этом «*Объектами профессиональной деятельности*» выпускников программ бакалавриата для *атомной отрасли* являются: 1) объекты информатизации, включая компьютерные, автоматизированные, телекоммуникационные, информационные и информационно-аналитические системы, объекты атомной энергетики, их информационные ресурсы и информационные технологии в условиях существования угроз в информационной сфере; 2) технологии обеспечения информационной безопасности объектов различного уровня (система, объект системы, компонент объекта), которые связаны с информационными технологиями, используемыми на этих объектах; 3) процессы управления информационной безопасностью защищаемых объектов.

Сфера недропользования России имеет свои информационные особенности: использование открытой и закрытой геологической информации; высокая доля негосударственных добывающих компаний; участие в бизнесе иностранных инвесторов и капитала; острая конкуренция как между российскими компаниями на территории страны, так и между рос-

сийскими и иностранными компаниями на мировом рынке; наличие специфической системы горнопромышленных рисков и угроз; растущие требования экологического характера; государственное регулирование в МСК и ТЭК с применением не прямых косвенных методов управления и др.

С середины 2014 г. ряд видов деятельности МСК и ТЭК, включая прикладную геологоразведку, подпал под карательные экономические санкции США и их союзников из-за «украинских событий». Российскому добывающему и обрабатывающему бизнесу и аппарату управления им (Минэнерго, Минприроды, Минпромторг и др.) фактически объявлена «экономическая война». Это специфически меняет принципы проведения прикладных НИОКР и производственной деятельности, требуя большего использования закрытой управленческой информации на основе норм государственной и коммерческой тайны (чем в прошлые годы).

Специфически «военизированная экономика» в сфере недропользования и внешне-экономической деятельности России (вне военно-промышленной сферы ВПК) нуждается в организации в ведущих министерствах и ведомствах, а также крупных и средних компаниях *специальных управленческих подразделений (отделов)* по разработке сценариев и ведению экономических и особенно торговых войн с учетом важнейших приоритетов и проблем в развитии страны (переход к инновационной экономике, развитие нефтегазовой и оборонной промышленности, совершенствование регионального и международного сотрудничества стран СНГ и др.). Одновременно возникает растущая потребность во внешней научно-технической разведке, промышленному и экономическому шпионажу, реализации специальных операций с участием спецслужб России.

В России важно начать умело защищать немногие весьма эффективные результаты своей науки. Если не идти сразу на засекречивание новой научной информации, то следует применять более гибкие формы ее создания, использования и защиты от внешних конкурентов. Можно публиковать лишь общие сведения или фрагменты идей в расчете на заинтересованных иностранных инвесторов, например, Германии, США, Китая и др. Очевидно, не следует давать отчеты по отдельным открытым темам и целые диссертации в мировой Интернет, особенно если они относятся к стратегически важным или критическим направлениям. Это в полной мере относится и к деятельности МГРИ-РГГРУ. *По мнению автора, Минобрнауки и ВАК должны оперативно исправить допущенные управленческие и информационные ошибки, которые ослабляют конкурентоспособность МСК и ТЭК.*

Выпускники МГРИ-РГГРУ должны лучше представлять сущность *новых задач* крупного, среднего и малого наукоемкого бизнеса. Например, таких: 1. Интеллектуальные технологии в безопасности бизнеса; 2. Выявление информационных угроз и оценка информационных рисков корпоративных бизнес-структур; 3. Интеллектуальные Internet-технологии; 4. Технологии защиты ресурсов распределенных информационно-телекоммуникационных систем; 5. Образовательные технологии: опыт и передовые практики по разработке и реализации оценочных средств; 6) средства, методы и технологии конкурентной разведки, шпионажа, а также защиты деловой и производственной информации и др. Важно, что по этой тематике в России имеются различные открытые источники информации (монографии, учебные пособия, журнальные статьи и труды научных конференций).

В частности, 22-23 ноября 2016 г. прошла Российская научная конференция «Интеллектуальные системы в информационном противоборстве» проводится на МИТХТ (пр. Вернадского, 86) и ФГУП НИИ «Восход» (ул. Удальцова, 85), на которой был представлен авторский пленарный доклад: *Бобылов Ю.А. Специальные информационные операции для поддержки крупного и среднего бизнеса России.* См. сайт: analyticswar.ru.

Очевидно, предложенная коррекция геологоразведочного образования не требует дорогостоящих материальных ресурсов.

К ВОПРОСУ О ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА СОВРЕМЕННОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Горобцов Д.Н.

dngorobtsov@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Начиная с 1990-х годов, в России наметилась тенденция увеличения количества высших учебных заведений (ВУЗов). Она достигалась за счет образования филиалов и возникновения большого количества частных учебных заведений, большинство из которых не имела собственных помещений и постоянного высококвалифицированного педагогического состава. Качество образования в подобных учреждениях определялось своевременностью оплаты. Подобная переориентировка ценностей приводила и приводит к уменьшению количества квалифицированных специалистов в различных стратегически важных областях науки и техники.

Если проследить статистику образования частных учебных заведений, то можно отметить, что к 2000 году их количество составляло 358, в 2008 эта цифра увеличилась до 474. При этом во всем СССР количество высших учебных заведений составляло 494 (в 1980 г.).

Система высшего образования в Советском Союзе признавалась как одна из лучших в мире. В институтах проводилась подготовка технических специалистов, а в университетах – гуманитариев и учителей. Все ВУЗы СССР обладали внушительной научно-исследовательской базой, испытательными полигонами. Советское образование было ориентировано на предоставлении студентам фундаментальных и технико-культурных знаний для глубокого изучения общенаучных и специальных дисциплин. По результатам обучения студенты обладали необходимыми теоретическими, практическими, а также организационными навыками, позволяющими сразу выходить на производство. Постоянное повышение качества подготовки специалистов являлось главным ориентиром в работе высших учебных заведений.

Образование новых ВУЗов в СССР производилось в зависимости от уровня техники, науки, промышленности, а также потребностей в кадрах в различных областях народного хозяйства. Таким образом, к 1970 году удельный вес среди окончивших вузы составил по инженерно-техническим и экономическим специальностям 43,6%, гуманитарным и естественнонаучным 35,6%, сельскохозяйственным 7,7%, медицинским 7,1% [2].

Образование новых ВУЗов сегодня происходит не для покрытия потребностей современного рынка труда, а как правило, только ради получения собственной прибыли. При этом новые учреждения, как правило, готовят «специалистов» экономической и юридической направленности.

Министерство образования и науки (Минобрнауки) совместно с Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор), оценив масштабы проблемы высшего образования, в 2014 году начали активную борьбу с подобными образовательными учреждениями. Согласно данным Рособрнадзора по состоянию на 1 января 2014 года в Российской Федерации (РФ) насчитывалось 2486 вузов и их филиалов. К марту 2016 года эта цифра сократилась в результате проведения проверок и слияния, и составила 1450. При этом, по данным Федеральной службы государственной статистики [4] в России насчитывается 530 (по состоянию на 2015/2016 гг.) государственных и муниципальных образовательных организаций высшего образования, а также 366 частных (всего 896).

По словам руководителя Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки Сергея Кравцова, высшее образование в РФ нуждается в сокращении количества филиалов госвузов, а также негосударственных вузов и филиалов, не соответствующих требованиям законодательства [3]. Основная идея подобных действий заключается не только в повышении качества образования, а также в увеличении престижности учебного заведения. Последнее достигается за счет объединения университетов и, чаще всего, приводит к

ухудшению качества образования, а также утрате научных направлений, уничтожению материальной базы, оборудования и востребованных на рынке труда специализаций.

В погоне за местом в мировых рейтингах на второй план отходят потребности рынка в определенном количестве специалистов. На данный момент самыми престижными среди абитуриентов считаются специальности экономического и юридического профилей. Насыщенность рынка подобными специалистами провоцирует возникновение дефицита работников в других областях. При этом сами эти специалисты зачастую остаются невостребованными из-за их большого количества.

В современном мире качество образования не могут определять такие показатели как: рейтинг, престиж, соответствие требованиям законодательства и т.д. Но при том, первые два показателя зачастую являются определяющими для абитуриентов. Возможность трудоустройства, квалификация профессорско-преподавательского состава, ресурсная обеспеченность должны стать одними из основополагающих критериев, используемых для ликвидации одних вузов и сохранения других.

Сегодня система высшего образования действительно нуждается в реформировании и изменении перечня ВУЗов, но не таким путем, как это осуществлялось в 2014-2016 гг. Реформа должна происходить за счет переориентирования образовательного процесса на качественно новом уровне. Для этого необходимо следующее:

- ликвидировать частные высшие учебные заведения их филиалы, оставив единичные зарекомендовавшие себя в настоящее время (таких наберется не более 10);
- ликвидировать филиалы государственных высших учебных заведений;
- определить стратегически важные направления развития страны совместно со всеми отраслями;
- оценить деятельность оставшихся ВУЗов, согласно разработанным Минобрнауки и Рособназором критериям с дополнениями;
- вернуть распределение специалистов после окончания обучения в качественно новой форме совместно промышленными отраслями и министерствами;
- составить окончательный перечень ВУЗов, основываясь на сохранении учебных заведений, ведущих свою деятельность еще с 19-20 вв, а также отвечающих современным требованиям развития науки и техники.

Часть вышеперечисленных действий можно осуществить достаточно быстро. Для этого в современной концепции образования предлагается взять за основу перечень ВУЗов СССР на конец 80-х годов, удалить ВУЗы бывших республик Советского Союза и дополнить перечень новыми современными учреждениями, отвечающими последним требованиям науки и техники. Только в этом случае через 5-10 лет мы получим действительный эффект повышения качества образования в России, что естественно обернется экономическим ростом и благосостоянием граждан РФ.

Литература

1. Большая Советская Энциклопедия. Университеты СССР (на 1 янв. 1977) и даты их основания: [в 30 т.] гл. ред. А. М. Прохоров. 3-е изд. М.: Советская энциклопедия, 1969-1978.
2. Высшее образование в СССР. Электронный ресурс <http://www.proza.ru/2011/12/27/1048>.
3. Число аккредитованных вузов в РФ сократилось на 42% за два года. Электронный ресурс <http://www.interfax.ru/russia/500572>.
4. Число государственных и муниципальных образовательных организаций высшего образования. Электронный ресурс http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/obraz/vpo.doc.
5. Электронный ресурс <http://obrnadzor.gov.ru>.
6. Электронный ресурс <http://минобрнауки.рф>.

ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ВУЗА В КОНТЕКСТЕ ФГОС ВО

Лазарев Р.А.

uchrggru@yandex.ru, Старооскольский филиал ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе», Старый Оскол, Россия

В соответствии с ФГОС ВО одно из главных требований, предъявляемое к выпускнику вуза – сформировать компетентность командной работы, определяющую будущего специалиста как активного субъекта совместной профессиональной деятельности. Это связано с тем, что эффективное решение научно-технических и социально-экономических проблем предполагает необходимость их всестороннего рассмотрения в совместной деятельности команды будущих профессионалов.

Успешность обучающегося на всех этапах обучения – от освоения элементарных исследовательских процедур до формирования научного мировоззрения определяется, на наш взгляд, следующими условиями:

1. формирование у обучающихся первичных мотивационных характеристик к активному участию в научно-исследовательской деятельности, к проявлению инициативы поиска;

2. дифференциация подготовки обучающихся к проведению самостоятельных исследований с учетом опыта НИР в высшей школе, запросов обучающихся и базовых учреждений проведения практик, этапов профессионального обучения;

3. обеспечение поэтапности и преемственности в подготовке обучающихся к научно-исследовательской деятельности («хочу» – «знаю» – «могу», «умею» – «применяю» – «хочу освоить новый уровень» и т.д.);

4. качественное разнообразие форм участия в научно-исследовательской деятельности.

5. информационно-методическая поддержка научно-исследовательской деятельности, заключающаяся в создании практических пособий по организации и проведению различных исследований, компьютерных симуляций, содержащих обобщенные результаты исследований различных объектов и явлений.

При любом из вышеуказанных подходов (их комбинации) главная задача организации научно-исследовательской работы обучающихся – формирование готовности (наличия активной потребности) обучающихся к самоорганизации, саморазвитию и самореализации, а также управления научно-исследовательской деятельностью с целью приобретения уникального личностного опыта.

Одной из ключевых проблем реализации на практике вышеуказанных условий организации научно-исследовательской работы обучающихся является то обстоятельство, что в традиционном учебном процессе одним из способов передачи информации является закрытая (одноуровневая) форма коммуникации [3]. Смысл ее заключается в том, что преподаватель является транслятором сообщений (информации), а обучающийся эту информацию только воспроизводит (без соответствующей интерпретации). Обучающийся в этом случае находится в позиции воспринимающего. Закрытость может иногда нарушаться (когда обучающийся перемещается в позицию дискутирующего, задавая вопрос или начиная обсуждение чего-либо), и тогда возникает открытая (многоуровневая) коммуникация.

Совершенно иной является *форма многосторонней коммуникации (открытая коммуникация)* в образовательном процессе [3]. Она предполагает привнесение в образовательный процесс знаний обучающихся, а не только допуск их высказываний. Многосторонняя коммуникация в рамках компетентностно-ориентированного подхода при организации процесса обучения предусматривает широкое использование в учебном процессе интерактивных форм проведения занятий в сочетании с самостоятельной работой, что, несомненно, способствует всестороннему мотивированию обучающихся к участию в научно-

исследовательской работе через совместную деятельность, и организации такой работы в целом.

Включение обучающихся в научно-исследовательскую деятельность должно осуществляться не сразу, а через более или менее продолжительные этапы, каждый из которых, на наш взгляд, должен подразумевать использование определенных форм работы:

1. ознакомление обучающихся с образцами действий, что позволит выработать положительную мотивацию обобщенного подхода к организации научной деятельности, будет способствовать развитию соответствующих умений (опора на алгоритмы, предписания, инструкции; разработка схематических конспектов научных публикаций; ознакомление с тематикой научно-исследовательских работ в данной области и выбор темы исследования; написание конспекта статьи, тезисов, аннотаций и т.п.);

2. формирование навыков научно-исследовательской работы через всестороннюю активизацию и мобилизацию усилий обучающихся, максимальную вовлеченность их в обработку научной информации, осознанное извлечение и генерацию на ее основе новых субъективных знаний; корректировку плана осуществления научно-исследовательской деятельности (знакомство обучающихся с методами научно-исследовательской работы; проведение исследований, экспериментов; оформление и презентация результатов исследования на конференции, семинаре и т.п.);

3. развитие и совершенствование умений научно-исследовательской деятельности сквозь призму творческой рефлексивной деятельности, что, несомненно, является главным условием самообразования, самосовершенствования и самореализации в научно-исследовательской работе (участие обучающихся в методологических семинарах, выполнений поручений исследовательского характера, научно-исследовательская практика, участие в организации работы студенческого научного общества и т.п.).

Несмотря на это, даже при успешной системной организации всех этих этапов и форм работы, существующие на сегодняшний день образовательные технологии в вузе, не могут решить всей совокупности задач научной подготовки обучающихся, так как научная деятельность имеет собственную специфику и формы организации. Для того, чтобы подготовка обучающихся в научно-исследовательском плане была продуктивной необходимо, чтобы вышеприведенные характеристики и формы были интегрированы и смоделированы в основных образовательных программах.

Таким образом, компетентно-ориентированный формат ФГОС ВО актуализирует широкое применение способов активизации познавательной и научно-исследовательской деятельности обучающихся, основанных на интерактивных формах организации учебного процесса, а интеграция научно-исследовательской компоненты в образовательный процесс в целом способствует подготовке высокопрофессиональных кадров.

Литература

1. Окунева, В.С. Формирование компетентности командной работы студентов вуза: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.08/ Окунева Валентина Семеновна.– Красноярск, 2013.– 24 с.

2. Андреев, А.Л. Компетентностная парадигма в образовании: опыт философско-методологического анализа / А.Л. Андреев // Педагогика. – 2005. – № 4. – С. 19-27.

3. Бергельсон, М.Б. Коммуникативные методы в управлении, или менеджмент как искусство коммуникации / М.Б. Бергельсон // Вестник Российской коммуникативной ассоциации. – 2004. – №2, – С. 6-26.

4. Бермус, А.Г. Проблемы и перспективы реализации компетентностного подхода в образовании [Электронный ресурс] / А.Г. Бермус // Интернет-журнал «Эйдос». – 2005. – 10 сентября. – Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/2005/0910-12.htm>.

ОПЫТ ОБРАЗОВАНИЯ И ПРОФОРИЕНТАЦИИ ВОСПИТАННИЦ «ДОБРОЙ ШКОЛЫ НА СОЛЬБЕ» ПРИ НИКОЛО-СОЛЬБИНСКОМ ЖЕНСКОМ МОНАСТЫРЕ

Игуменья Еротида

solba@solba.ru Николо-Сольбинский женский монастырь, Ярославская область,
Переславский район, Россия

Николо-Сольбинский женский монастырь Переславской епархии расположен на берегу небольшой речки Сольбы, среди живописных лесов, в экологически чистом месте. На базе приюта для девочек в 2007 году в монастыре создан образовательно-просветительский проект «Добрая школа на Сольбе» с возможностью дополнительного образования. Обучение детей проводилось вначале в форме экстерната, затем – семейного обучения. В 2012 году школа получила лицензию на ведение образовательной деятельности, в 2013-2014 году прошла государственную аккредитацию. Выпускники получают аттестаты государственного образца; форма обучения очная, обучение бесплатное. Школа осуществляет свою деятельность по основным образовательным программам: начальное общее образование, основное общее образование, среднее (полное) общее образование, дополнительное образование. Все дети, обучающиеся в школе – воцерковленные. Учащиеся являются сиротами, социальными сиротами; детьми, попавшими в трудную жизненную ситуацию; из многодетных, неполных и малообеспеченных семей; многие из них были педагогически запущены. В настоящее время многие родители обращаются с просьбой принять их детей на обучение, особенно, когда у детей наступает переходный возраст, в семьях беспокоятся за их нравственное развитие. Поэтому родители хотят, чтобы дети воспитывались в духовной атмосфере. Играет роль и то, что монастырь отдален от городов и от соблазнов.

Большую роль в образовании играет педагогический состав. Воспитанием детей занимаются сестры монастыря – люди, посвятившие себя Богу и постоянно работающие над собой. Дети видят перед глазами пример живой деятельной веры и жертвенной любви, это способствует формированию их личности на нравственных и духовных основах. Окруженные заботой и вниманием сестер, они согреваются их теплом и, сохранив это тепло в своей душе, несут его дальше – в самостоятельную жизнь. Обучением детей занимаются как сестры, так и светские педагоги из близлежащих сел, Москвы, Ярославля, Переславля-Залесского, Сергиева Посада, Ростова Великого и других городов. Для педагогов организуются лекции по Библейской истории, паломнические поездки по святым местам, конференции, чтения, круглые столы на различные темы и других мероприятия, некоторые из которых проходят непосредственно в стенах монастыря. Из коллектива преподавателей 16 имеют высшее образование, 2 – среднее специальное, 3 – степень магистра, 2 – кандидата наук, 2 – знак отличника народного просвещения. В учебный план образовательного процесса включен православный компонент: изучаются основы православной веры, церковнославянский язык, церковное пение, как части отечественной культуры.

Большое внимание уделяется дополнительному образованию, раскрытию способностей детей в различных направлениях: живописи, декоративно-прикладном и театральном искусстве, домоводстве, кулинарии, а музыка является приоритетным направлением. Деятельность монастыря по образованию детей отмечена многочисленными грамотами и благодарственными письмами Министра культуры Российской Федерации, Губернатора Ярославской области и Департамента образования, священноначалия Русской Православной Церкви, администрации Переславского района и др. Учащиеся «Доброй школы на Сольбе» неоднократно становились победителями муниципальных и региональных этапов всероссийских олимпиад школьников, художественных и творческих конкурсов. Детский хор «Сольба» – лауреат российских и международных фестивалей и конкурсов, часто выступает в Кремле.

В «Доброй школе на Сольбе» образование идёт неразрывно с воспитанием детей в духе патриотизма, православных традиций; детям прививаются семейные ценности, их

учат любить людей и уважать старших. Высокое духовно-нравственное воспитание пронизывает весь образовательный процесс: на уроках, во внеурочной деятельности, в повседневной жизни.

Особое внимание при формировании молодого поколения уделяется его профессиональной ориентации. С подростками проводят занятия психологи, выявляют их личностные особенности, склонности к различным видам деятельности, помогают выбирать наиболее подходящие и интересующие профессии. После окончания школы выпускницы продолжают свое образование в высших и средних учебных заведениях.

В 2016 году при монастыре создан профессиональный колледж «Добрая школа на Сольбе». Колледж ожидает получения лицензии, имеется свидетельство о регистрации, получено конфессиональное представление от Русской Православной Церкви. Дирижерско-хоровое отделение существует уже 2 года. Планируется открыть следующие необходимые в обществе специальности: декоративно-прикладное искусство (керамика); монументальное декоративное искусство (мозаика); живопись (иконопись); моделирование, конструирование, технология швейных изделий; поварское дело; медицинское дело. Специальности будут запускаться по мере развития учебно-производственной базы. Для этого запроектировано строительство культурно-исторического просветительского комплекса «Парк Сольба» площадью 50000м², призванного интегрировать образовательный процесс и духовно-нравственное воспитание.

«Парк Сольба» включает в себя детский сад, школу-пансион, колледж, высшее учебное заведение, дом творчества, концертный зал, спортивный комплекс, медицинский центр, эко-парк, гостиницу и храм. Сооружение его объектов сдерживается нехваткой специалистов геодезического, инженерно-геологического, строительного, гидрогеологического и экологического профилей, геммологов. Монастырю необходимо наличие собственных профессиональных кадров, которые осуществляли бы грамотное долговременное руководство инженерно-строительными работами, эксплуатацией архитектурного ансамбля Парка. Подготовку таких специалистов из числа воспитанников и сотрудников мы связываем, в том числе, с Российским государственным геологоразведочным университетом МГРИ-РГГРУ, обладающим уникальным опытом сопровождения эксплуатации памятников архитектуры и храмов, и имеющего известную, признанную за рубежом, школу геммологии. Большой интерес у воспитанниц монастыря вызывает возможность посещения предприятий и музеев горно-геологического профиля для знакомства с основами геологии – главенствующей науки о Земле. Участвуя в олимпиадах, работе школьного факультета, факультета общественных профессий МГРИ-РГГРУ, потенциальные абитуриенты смогут значительно расширить свой кругозор.

Дальнейшая перспектива развития образования на Сольбе связана с выстраиванием окормляемой монастырём преемственной четырехуровневой системы воспитания подрастающего поколения: дошкольное воспитание, общеобразовательная школа, профессиональный колледж, высшее учебное заведение.

Монастырь также активно развивает собственное подсобное хозяйство: животноводство, растениеводство и пр. Здесь, в отдалении от городов, дети близки к природе: привлекаются к естественному труду, учатся ухаживать за животными, изучают природные ландшафты, основы агрокультуры; питаются натуральными продуктами и растут в атмосфере чистоты – как с точки зрения экологии, так и в духовной чистоте, учатся любить и беречь Землю.

Как результат, мы надеемся получить образованные, квалифицированные кадры духовно и физически здоровой молодежи – патриотов, которые, вливаясь в современное общество, будут оздоравливать его и трудиться на благо Родины.

Литература

1. Краевский В.В. Общие основы педагогики. М., АCADEMIA, 2003.
2. www.youtube.com Сольба – женский монастырь с детским приютом, 2016.

О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СПО В МГРИ

Снопко Н.М.

Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Присоединение к МГРИ-РГГРУ в качестве филиала вуза Старооскольского геологического техникума имеет большое образовательное и практическое значение. Таким путем организационно сближено среднее профессиональное образование (СПО) с высшим образованием. Был найден компромисс между управлением развитием СПО на федеральном уровне Минобрнауки РФ и региональном уровне (область и предприятия, включая ОАО «Комбинат КМАруда»).

Современное производство остро нуждается в квалифицированных кадры, но их подготовка отстает от требований заказчиков и потребителей рабочих кадров. В феврале 2017 г прошло заседание Комитета Государственной думы по образованию и науки, посвященное выполнению стратегии развития системы подготовки рабочих кадров на 2012-2016 годы в системе СПО. Повысилась средняя зарплата учителей и преподавателей колледжей до 90%, по экономике региона более 65% выпускников устраиваются практически сразу после завершения обучения появилась инклюзивное обучение. Колледжей стало меньше за счет оптимизации, но все они основательно перестроены, да еще и программы среднего профессионального образования развернуты теперь и в вузах. Именно это делается в МГРИ-РГГРУ.

Интеграционные процессы в России в настоящее время значительно расширяются. В ближайшие годы на государственном уровне будет реализован ряд мер, направленных на повышение требований к качеству образования. В частности:

- интеграция образования, науки и производства на основе создания университетских комплексов;
- углубление в высшей школе интеграционных и междисциплинарных программ, соединение с высокими технологиями;
- реорганизация методической службы органов управления образованием, построение ее деятельности на принципах сетевой организации и маркетинга;
- стимулирование соучредительства и многоканального финансирования учреждений профессионального образования.

В стратегии развития МГРИ-РГГРУ до 2021 г. заданы цели развития СПО в его Старооскольском филиале: 1) обеспечение доступности, развитие уровней среднего профессионального и высшего образования, совершенствование системы дополнительного профессионального образования и профессионального обучения в соответствии с современными потребностями общества; 2) развитие структуры научных исследований; 3) обеспечение развития и эффективного использования имущественного комплекса филиала.

Для их решения были определены следующие направления деятельности:

Образовательная деятельность и управление качеством образования;

Научная работа;

Формирование социально-культурной среды образовательного учреждения;

Развитие кадрового потенциал филиала;

Формирование системы управления, инфраструктуры, повышение эффективности финансово-экономической деятельности.

Для эффективной работы поставлены следующие задачи:

- проведение мониторинга основных образовательных программ, в том числе их материально-техническое, учебно-методическое, кадровое обеспечение с целью определения их соответствия требованиям федеральных государственных образовательных стандартов;
- совершенствование учебно-методического обеспечения образовательных программ; обновление основных образовательных программ в соответствии с переработанными ФГОС;

- повышение открытости образовательной деятельности;
- усиление практической направленности обучения и выстраивание партнерских отношений вуза и работодателей;
- развитие системы дополнительного профессионального образования и профессионального обучения, увеличение численности слушателей;
- развитие кадрового потенциала филиала путем совершенствования внутривузовской системы повышения квалификации ППС и сотрудников и др.

Создание данного комплекса позволило привлечение и закрепление в университете талантливых специалистов, способных на высоком уровне осуществлять учебный процесс, вести научные исследования, осваивать новые технологии.

Движение МГРИ-РГГРУ и его СФ будет способствовать созданию и работе сбалансированного научно-образовательного комплекса обеспечивающего решение важнейших социальных, экономических, образовательных и научных задач, стоящих перед университетским комплексом. Курс на поддержку интеграции со стороны Минобрнауки РФ и руководства геологической отрасли России является реальным шансом для университетского комплекса преодолеть стагнацию науки и образования и добиться того, что так необходимо для их развития, – **взаимопонимания и сотрудничества**.

«ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК» В УСЛОВИЯХ МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ

Воротникова И.Г.

inna.vorotnikova@gmail.com, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Реформирование российской системы высшего образования, затрагивая как содержательные основы образовательного процесса, так и его структурную организацию, нацелено на ее преобразование и обновление. Этап модернизации образования как социального института общества в рамках «всеобъемлющего процесса инновационных мероприятий» [3, 88] по модернизации страны предполагает его «целенаправленное» совершенствование и развитие, отвечающее современным требованиям, свойственным «новому времени» [1, 80; 2, 56]. Данный процесс осуществляется в соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» [5], согласно которому высшее образование опирается на трёхуровневую модель: бакалавриат – магистратура – аспирантура.

Новым элементом в указанной выше триаде выступает выделение обучения в аспирантуре, приравняемого к высшему образованию, в качестве составной части сложной комплексной системы подготовки кадров высшей квалификации, занимающего третью – наивысшую позицию в предлагаемой иерархии.

Курс обучения иностранному языку в аспирантуре является обязательной составляющей образовательного процесса и важной дисциплиной в контексте непрерывного образования, реализующей преемственность всех его ступеней. Подготовка высококвалифицированных конкурентоспособных специалистов для геологоразведочной отрасли опирается на компетентностную модель образования, которая предстает в единстве общекультурных и профессиональных компетенций.

Согласно требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) в результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы:

- *универсальные* компетенции, не зависящие от конкретного направления подготовки;
- *общепрофессиональные* компетенции, определяемые направлением подготовки;
- *профессиональные* компетенции, определяемые направленностью (профилем) программы аспирантуры в рамках направления подготовки (См.: [4; 5]).

Как специалист высшей квалификации выпускник аспирантуры должен быть широко эрудирован, иметь фундаментальную научную подготовку, владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения информации, уметь самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность по избранной научной специальности с использованием современных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках, проявлять готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (См.: [4]).

Данные нормативные положения ФГОС ВО существенным образом повышают требования к практическому владению аспирантами (соискателями) иноязычной профессиональной и научной коммуникацией и тем самым к результатам освоения программы дисциплины «Иностранный язык».

В современной образовательной парадигме существенно возрастает роль иностранного языка, который, будучи объектом и предметом изучения, приобретает более весомую значимость, становясь для аспирантов и соискателей наряду с русским языком средством обучения, ведущим инструментом как профессионального и научного познания, так и трансляции нового знания. Получая посредством иностранного языка доступ к первоисточникам и

знакомясь с направлениями деятельности своих зарубежных коллег и новыми достижениями в интересующей его отрасли знаний, начинающий ученый приобщается к глобальной научной информационно-коммуникативной среде, развивает свою познавательную активность, когнитивные способности, самостоятельность и объективность в оценке результатов научного труда, способность к критическому анализу, что, несомненно, выступает стимулом для развития его собственного научно-исследовательского потенциала.

Организация учебного процесса по дисциплине «Иностранный язык» в аспирантуре как обязательной составляющей подготовки научных и научно-педагогических кадров осуществляется кафедрой иностранных языков МГРИ-РГГРУ системно и последовательно с учетом уровня коммуникативной компетенции и сферы научных и профессиональных интересов аспирантов и соискателей. Содержание курса определяется его целями и задачами и носит четко выраженный профессионально-ориентированный прикладной характер. Достижение образовательных целей становится возможным благодаря дифференциации и индивидуализации обучения.

С позиций компетентного подхода целью обучения иностранному языку в аспирантуре является формирование *профессионально-ориентированной иноязычной коммуникативной компетенции*, т. е. способности и готовности адекватно использовать иноязычные языковые средства для осуществления эффективной коммуникации в профессиональной и научной сферах.

Таким образом, в соответствии с целью достижения практического уровня владения иностранным языком обучение аспирантов и соискателей иностранному языку осуществляется с учетом принципов дифференциации и индивидуализации обучения и направлено на:

- систематизацию и закрепление необходимых знаний, совершенствование имеющихся навыков и умений, создающих основу процесса речевой коммуникации, в реализации всех видов речевой деятельности и их лингвистической, речевой и социокультурной составляющей;

- овладение нормами научного стиля иностранного языка и соответствующими переводческими приемами, а также

- развитие способности и готовности к непрерывному самообразованию и самосовершенствованию. В этой связи особое внимание уделяется организации самостоятельной работы аспирантов и соискателей как важной составляющей образовательного процесса, основы научно-исследовательской и творческой деятельности.

Обучение аспектам речевой деятельности осуществляется в системной взаимосвязи на оригинальном иноязычном материале научного и научно-популярного характера с привлечением текстов повышенной сложности из специализированных научных источников по профилирующей тематике.

Литература

1. Грудцына Л. Ю. Конституционно-правовые основы формирования государством институтов гражданского общества в России // Образование и право. – 2010. – № 7. – С. 80.

2. Гусинский Э. Н., Турчанинова Ю. И. Введение в философию образования. – М. : Логос, 2000. – С. 56.

3. Региональное развитие в контексте модернизации / отв. ред. В.В. Алексеев. – Екатеринбург: ООО «Издательство УМЦ УПИ», 2011. – 260 с.

4. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования. Уровень высшего образования. Подготовка кадров высшей квалификации. Направление подготовки 05.06.01 Науки о земле (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. № 870) с изменениями и дополнениями от 30 апреля 2015 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvoasπισm/050601.pdf>

5. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 г. с изменениями 2015-2016 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zakon-ob-obrazovanii.ru/>

ИННОВАЦИОННЫЙ РЕСУРС МИРОВОЗЗРЕНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Бобков А.Н.

Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Мировоззрение – есть самая важная часть любого процесса созидания или разрушения. Современная система образования в России нуждается в мировоззренческом и организационном обновлении. В России существующая модель системного обновления по многим компонентам не учитывает общественно-исторической специфики и достижений национальной культуры. Автор приводит различные аргументы в пользу содержания этих суждений.

Человеку в отличие от животного, «от природы» почти ничего не задано. Человек не знает от природы, как он должен относиться к ней и к самому себе. Это свое отношение к среде (к миру) и к самому себе человек должен определить, выработать сам. А высшей формой такого отношения и его осознания и считается, как известно, мировоззрение.

Общим недостатком современных подходов к пониманию мировоззрения являются, на наш взгляд, две вещи. Во-первых, – это неразличение авторами теоретического и практического аспектов мировоззрения. А, во-вторых, – отсутствие стремления к упорядочиванию и «взвешиванию» перечисляемых ими мировоззренческих вопросов; отсутствие попыток выделить среди них наиболее важные вопросы или, может быть, один, самый важный вопрос, к которому так или иначе могут быть сведены все остальные вопросы.

В том, что не все мировоззренческие вопросы имеют одинаковый вес и значение для человека, не может быть никаких сомнений. Есть вопросы, которые могут перевернуть не только жизнь одному человеку, но и «весь мир». Именно они в первую очередь и заслуживают названия мировоззренческих.

Система современного образования способна формировать различные типы и уровни мировоззрения. Образование есть органическое единство самых различных субъектов по «возделыванию» системы взглядов, есть такая целостность, где ни одна часть сама по себе не существует. При этом данный тезис справедлив не только на микро-, но и на макро-уровне. На макро-уровне формируется мировоззренческая стратегия всего процесса обучения. Так, в советский период основной мировоззренческой компонентой всего процесса обучения – как гуманитарного, так и естественно-научного, – являлась марксистская идеология с центральным положением о материалистическом понимании исторического развития. Для всей советской философии, как мировоззренческой базы, важнейшей исторической вехой было рождение марксизма, что и обусловило её идеологический «каркас»: все философские концепции, помимо марксизма, делились на домарксистские, ревизионистские и буржуазные. Такого рода подходы сегодня ведут в мировоззренческую пустоту.

Как в научно-исследовательском, так и в образовательном процессах следует исходить из того, что любой тип мировоззрения сложен по своей структуре – имеет концептуальное ядро и обрамляющие его идеологические подходы или интерпретации. В частности, марксизм – это и представленный трудами основоположников классический марксизм; это и применение его Лениным к условиям российской действительности; это и специфический вариант социал-демократического направления в марксизме – русский меньшевизм (Плеханов, Мартов и др.); это и сталинский вариант теории с её тоталитарной практикой. Существуют также социал-демократическая версия марксизма и европейский опыт социал-демократического правления (Швеция, Финляндия и др.), современный неомарксизм и франкфуртская школа, представители которой, в частности Ю.Хабермас, подчеркивали свою связь с идеями К.Маркса. Поэтому на лекциях и на семинарах следует учитывать эту многоликость и полифоничность теории, чтобы избежать непонимания у студентов. При этом необходимо критическое отношение к самому классическому наследию, учитывая социаль-

но-исторические условия написания работ и социально-культурную детерминированность авторов. В настоящее время в гуманитарной, экологической, исторической, политологической литературе указывается на слабые стороны социально-философской теории марксизма. Это и критика «растворения» человека в безликих социальных структурах, это и сомнение в «пятиступенчатой» схеме формационного развития, в возможности непротиворечивой типологии истории по единственному экономическому основанию, это и марксистская концепция классовой борьбы (в связи с этим актуальны замечания Момджана К.Х. о феномене дисперсии экономических структур, когда отношение собственности в процессе общественного производства начинает складываться отнюдь не только по поводу средств материального производства). Конечно, не следует сводить обновление мировоззрения только к критике марксизма, пусть даже конструктивной – это только часть процесса.

Новизна современного мировоззрения, философского мышления, связана со стремлением рассматривать различные школы и направления (феноменологию, экзистенциализм, структурализм, прагматизм и др.) не только как конкурирующие направления, но и как комплиментарные подходы к изучению и пониманию окружающего мира и места человека в нем. Главная мировоззренческая задача современных гуманитарных наук и, прежде всего, философии – научить студента мыслить категориями своей эпохи, причем, мыслить критически, концептуально, самостоятельно. Чтобы эффективно управлять образовательным процессом, необходимо получить представление о том знании, которое наиболее всего адекватно человеческому духу. Мой опыт преподавания и общения со студентами подсказывает, что знание, «захватывающее» душу сопряжено со способностью к трансцендированию, с выходом человека за пределы собственной природной предопределённости и ограниченности. Это достигается в случае, если акты образования направлены не только на развитие культуры пользования отдельными умениями и навыками, но и на то, чтобы чувствовать и мыслить целостно и совместно, персонально «строить Себя» не только как умельца, но и как духовную сущность. Решается это на основе развития способности к рефлексии.

Именно рефлексия обеспечивает повышение качества обучения и уровня воспитания, ибо каждый участник образовательного пространства оказывается способным выявить дальнейшую собственную траекторию своего пути к «духовной жизни». На этом пути вузовская философия может стать препятствием, если останется в рамках позднего диалектического и исторического материализма, подвергнутого некоторым косметическим изменениям. Изучение основ классической философии, Платона или Декарта, Канта или Гегеля, Маркса или Вебера, конечно, способствует росту эрудиции. Но мышление современной эпохи – это не борьба материализма с идеализмом и, даже не соотношение сущности и явления, субъекта и объекта, количества и качества. Я не призываю отказаться от онтологии и теории познания, категорий и картин мира, истории философии и методологии науки. Но изучение этих тем должно быть подчинено центральной задаче – осмыслению наиболее важных современных философских концепций. Не приобщение к некой «прогрессивной идеологии», а приобретение навыков интерпретации и прояснения смысла высказываний должны быть главной целью изучения философии в высшей школе. Студент должен понимать, почему тезис о первичности материального по отношению к идеальному утратил смысл ещё в первой четверти XX века, и что сегодня полемика между плюралистическими и монистическими концепциями бытия принадлежит истории.

Мышление современной эпохи – это «диалог философских культур». Подтверждением этого тезиса являются современные публикации в специализированных изданиях, в которых философы обращаются к национальным традициям общественной мысли разных стран и регионов: западно-европейские ученые – к работам русских мыслителей, американцы – к философским теориям Востока, китайцы – не только к Конфуцию, но и к Фоме Аквинскому, Карлу Ясперсу и Мартину Лютеру Кингу. То есть в последнее время характерные для XX столетия философские движения утрачивают свои привычные очертания. Сегодня дифференцируются прежние и образуются новые направления. Так, например, если говорить о феноменологии, то она еще во времена Сартра оказалась открытой по

отношению к проблемам марксизма, а те, кто «отстал» сегодня от феноменологического движения, обращаются теперь к деконструктивизму Жака Деррида или Поля де Мане и к классическому структурализму Леви-Строса. Молодое поколение преодолевает границы философских школ и устанавливает продуктивные связи между ними: соединяет Витгенштейна (неопозитивное) и Хайдеггера (экзистенциальное); Гуссерля (феноменология) и Фреге (позитивное). Под влиянием югославов появился феноменологический марксизм, о котором мы знаем лишь понаслышке.

Этот процесс диалога и конвергенции философской мысли отвечает запросам времени, предполагает создание единого проблемного поля с плодотворными гипотезами и установленными истинами, среди которых найдут своё достойное место различные позиции мыслителей и теоретиков, способных к взаимопониманию и выработке сбалансированного отношения к проблемам, когда учитываются «плюсы» и «минусы» концепций. Речь не идет о забвении научных критериев отбора, напротив, уже сегодня с помощью логики наукоучения – философии научного познания – можно не только развивать общенаучное мышление, но и проверять имеющиеся знания человечества на непротиворечивость. В качестве примеров практики новой философии можно указать на обнаруженные, как известно, логические противоречия в геометрии Лобачевского, на ряд логических ошибок, допущенных Эйнштейном при формулировании основ теории относительности. Определена нелогичность теории радикалов в химии, обнаружены грубые фальсификации Фридриха с супероксидрадикалом в биохимии и откровенный обман научной общественности Будовским так называемой селективной модификацией вирусного генома в иммунохимии. Обновляют мировоззренческий потенциал и другие примеры: синергетика со своими понятиями «хаос» и «самоорганизация» полностью выскочила за пределы логического мышления, а экономическая теория до сих пор продолжает ошибочно связывать понятие «частная собственность» с правом человека на средства производства.

Таким образом, для мировоззрения в современном образовательном процессе имеются благоприятные возможности своего обновления, свободного от монопольного политического и идеологического диктата.

ПРОБЛЕМЫ КАДРОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИ РАЗРЕШЕНИИ ВОПРОСОВ ЭКОЛОГИИ

Агошкова Е.В.

kat199631@mail.ru, Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия

Экологические проблемы становятся все более серьезными. В настоящее время ни одно крупное предприятие не может работать, если в штате заведения нет специалиста по охране окружающей среды. Проблемы экологии волнуют также и простых граждан, что делает востребованной работу выездного эколога. Все больше людей хотят связать свою профессию с экологией.

Чтобы стать экологом, недостаточно закончить те или иные курсы. Необходимо получить высшее образование. Однако, в нашей стране крайне мало высших учебных заведений, которые могут предоставить качественное образование эколога. Нет специализированных ВУЗов и факультетов, которые давали бы знания по данной профессии. Только лишь в Российском университете дружбы народов есть экологический факультет. Во всех остальных учебных заведениях их нет.

Необходимые для экологов профессиональные компетенции рассредоточены по разным направлениям подготовки и даже укрупненным группам специальностей, например, кафедры «Экология и природопользование», «Природопользование», «Геоэкология», «Экология» и другие. Такие факультеты как геологический, географический, биологический, факультет геологии и геофизики нефти и газа, факультет геоэкологии и географии, факультет экологии и техносферной безопасности предоставляют возможности обучения на кафедрах, с экологическим направлением. Однако, одних кафедр крайне не хватает для полноценного обучения специалистов-экологов.

При этом в число профессиональных задач, к решению которых должен быть подготовлен выпускник, входит проектная деятельность, включая участие в полевых натуральных исследованиях, сбор и обработку первичной документации для оценки воздействий на окружающую среду. На уровне компетенций это подкреплено знаниями в области географических, геологических, биологических, физических и химических наук, а также владением методами отбора и анализа геологических и биологических проб, проведения геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации, составления карт. [1]

Важно отметить, что очень большую роль в формировании необходимых экологам профессиональных компетенций играют учебные полевые практики (геологические, почвенные, метеорологические, геодезические, ландшафтные и др.), традиция реализации которых сложилась за многие десятилетия на географических, геологических и биологических факультетах университетов. Навыки и умения, которые будущие экологи приобретают и «закрепляют» в реальных полевых условиях, являются значимой частью профессионального обучения и не должны заменяться экскурсиями, компьютерным тренингом и лабораторными работами.

Многие лабораторные химико-аналитические, эколого-геокриологические исследования, да и некоторые другие виды работ, проводимые экологами, требуют специфических знаний. Более удачной основой для определения трудовых функций представляется перечень видов работ, утвержденный приказом Минрегиона РФ от 30.12.2009 № 624 [2], а именно:

- выполнение работ по исследованию химического загрязнения компонентов окружающей природной среды;
- выполнение работ по исследованию источников загрязнения окружающей среды;
- выполнение работ по лабораторным химико-аналитическим и газохимическим исследованиям образцов и проб;
- выполнение работ по исследованию и оценке физических воздействий и радиационной обстановки на территории;

- выполнение работ по изучению растительности, животного мира;
- выполнение работ по исследованию санитарно-эпидемиологической и медико-биологической ситуации на территории.

У представителей этой профессии очень большая сфера деятельности. Они могут работать как на предприятиях, где требуется экологический мониторинг, так и в государственных организациях, которые осуществляют экологический контроль (например, Росприроднадзор, Ростехнадзор, Министерство сельского хозяйства). Многие экологи работают в лабораториях, которые принимают заказы на исследование состава компонентов природной среды, воздуха, воды, и т.д. Как правило, экологи, которые начали свою карьерную деятельность в такой организации, в течение нескольких лет получают необходимые знания и опыт, и впоследствии могут сами открыть свою лабораторию. Кроме того, экологи могут пригодиться в строительных организациях.

Получив специальность "Экология и природопользование" открывается множество различных профессий. Это: агроэколог, биоэколог, геоэколог, гидроэколог, эколог, эколог-аудитор, эколог-инспектор, эколог-природопользователь, ну и, конечно, самое очевидное, преподаватель пройденных дисциплин.

Агроэколог занимается исследованием и защитой рационального использования земельных ресурсов, воды, воздуха, осуществляет комплекс мер по охране их от загрязнений. Также он изучает и защищает растения и животных в сельском хозяйстве от различных вирусов, грибков и болезней.

Задача биоэкологов – изучение составляющих экосистемы и разработка мер по сохранению их баланса. Они осуществляют свою деятельность в основном в лабораториях и исследовательских центрах.

Геоэкологи сопровождают все строительные работы. Любая стройка должна иметь заключение данного специалиста. Он должен определить, насколько ущербным для природы будет возведение нового объекта и как на это отреагирует окружающая среда, какие катаклизмы и аварии могут происходить.

Профессия гидроэколога связана с водохранилищами, реками, озерами, грунтовыми водами, их биологической составляющей и степенью безопасности в плане загрязнений. Этому специалисту придется вести разработку очистных сооружений, нормативную документацию по использованию водных ресурсов, а также отчеты по проделанным работам.

Эколог и эколог-инженер требуются на всех заводах и фабриках, а также в организациях, занимающихся добывающей промышленностью. Все действия участников рынка должны укладываться в нормы экологических предписаний, не превышать допустимые уровни по загрязнению и безопасности. Следить за всем этим и должен эколог.

В обязанности аудиторов и инспекторов входит проверка исполнения предписаний, наложение санкций на субъекты, нарушающие нормативы. Аудиторы и инспекторы в области экологии работают в проверяющих органах, различных санитарно-эпидемиологических станциях, государственных службах по контролю, органах статистики. [3]

Литература

1. Стурман В.И. Оценка воздействия на окружающую среду. СПб.: Изд-во «Лань», 2015. 352 с.
2. Приказ Минрегиона РФ от 30.12.2009 N 624 (ред. от 14.11.2011) "Об утверждении Перечня видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства" (Зарегистрировано в Минюсте РФ 15.04.2010 N 16902)
3. «Специальность "Экология и природопользование": кем работать?». [Электронный ресурс] //ФБ». URL: <http://fb.ru/article/230838/spetsialnost-ekologiya-i-prirodopolzovanie-kem-rabotat>. (Дата обращения: 26.02.2017).

ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНОГО ВУЗА

Иванова Т.В.

tanya.031@mail.ru, Старооскольский филиал ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе», Старый Оскол, Россия

Проблема совершенствования подготовки геологов в России на сегодняшний день является очень важной. Эффективность и безопасность горного производства во многом определяется качеством его обеспечения геологической информацией. Основные критерии качества такого обеспечения – своевременность, полнота, достоверность и оперативность обработки информации.

Во всех развитых странах мира уделяется большое внимание тому, как будущие инженеры овладевают новыми знаниями, умениями и навыками, способами модернизации производственных технологических процессов. Это способствует повышению компетентности будущих специалистов. Наиболее перспективной мы видим организацию обучения, в которой учащиеся сочетают самостоятельную подготовку и работу в аудитории с преподавателем.

Среди ключевых компетентностей, формируемых у студентов в течение обучения в вузе, выделяется информационно-технологическая компетентность (ИТК).

Проблемы совершенствования информационно-технологической подготовки учителей, менеджеров, юристов, инженеров исследовали А.А. Ахаян, М.И. Глотова, А.А. Елизаров, О.Ю. Заславская, В.В. Лаптев, С.В. Савельева, А.А. Свистунов, В.Н. Субботин, Е.И. Трофимова, Л.Р. Фионова и др. [1, 2, 4, 5, 6]. Теоретический анализ научно-педагогической литературы показывает, что имеются научные работы, близкие к исследуемой нами проблеме. Но в научно-педагогической литературе нет пока однозначного определения информационно-технологической компетентности будущих геологов.

Мы в своем исследовании предлагаем следующее [3].

ИТК студента геологоразведочного вуза – это интегративное качество личности, представляющее собой единство трех компонентов: **знаний** (базовых по специальности, основных явлений и технологических процессов в изучаемой области, способов получения и передачи информации), **умений и навыков** (применения информационных технологий для автоматизированной обработки данных, построения карт, управления природными ресурсами, оценки и планирования состояния окружающей среды, моделирования, представления разных видов данных в наглядной и доступной форме), **личностных качеств** (способности воспринимать новую информацию, умения логически мыслить, самостоятельно получать новые знания, выполнять поставленные задачи, критичности мышления, потребности в профессиональном обучении, саморазвитии, определении собственной позиции), направленных на преобразование своей профессиональной деятельности в условиях непрерывного обновления информационных технологий с целью повышения качества производственного процесса.

Анализ изучаемых дисциплин для подготовки геологов показал, что фундамент формирования ИТК закладывается в ходе изучения «Информатики», «Компьютерной графики», «Компьютерных технологий», «Математического моделирования» и др.

На занятиях студенты применяют программное обеспечение общего назначения (текстовые редакторы, редакторы электронных таблиц, растровые, векторные редакторы, электронные презентации, системы управления базами данных и т.д.), программное обеспечение специального назначения (геоинформационные системы (ГИС), программы обработки геофизических данных и т.д.).

Выделим педагогические условия для формирования ИТК студентов геологоразведочного вуза. Они включают применение в учебном процессе специально разработанной системы дидактических элементов. Она представляется следующими структурными компонентами: содержание (базовые дисциплины информационно-технологической направ-

ленности), формы и методы (управление самостоятельной работой студентов), средства (комплекс задач по информатике профессиональной направленности разных уровней сложности), результат (сформированный уровень ИТК студента).

При разработке компонента «Содержание» мы стремились объединить все задания невидимой логической связью, которая позволяет нам показать студентам, что любое сложное с профессиональной точки зрения задание можно реализовать частями и связать их в единое целое

Компонент «Средства» представляется задачами 3 уровней сложности (1 – исполнительный по ранее изученной технологии, 2 – конструктивный, 3 – творческий), позволяет сформировать более высокий уровень ИТК студента.

Введение профессиональной направленности в содержание системы дидактических элементов будет способствовать развитию мотивации и формированию ИТК студентов.

Компонент «Формы и методы» для управления самостоятельной работой студентов является значимым элементом дидактической системы и включает:

– личностно-деятельностный подход в обучении;

– **индивидуальные** (решение студентами задач профессиональной направленности разных уровней сложности, работа в сети Интернет с целью поиска учебной и профессионально значимой информации, работа с печатными, электронными учебными пособиями, учебниками, знакомство с сайтами предприятий, организаций, консультации с преподавателем) и **коллективные** (лекции-дискуссии, лабораторные и практические работы, домашние задания, выполнение совместных проектов) **формы самостоятельной работы студентов;**

– использование локальных и глобальных вычислительных сетей для доступа к учебным и учебно-методическим материалам. Необходимым педагогическим условием развития навыков самообучения является информационная поддержка, имеющая следующую структуру: умение работать в библиотеке (формируемые группы умений: поиск, обработка, представление, передача информации), доступ к сети Интернет.

Компонент «Результат» представляет комплексную оценку сформированности уровня ИТК студента геологоразведочного вуза.

Литература

1. Ахаян А.А. Виртуальный педагогический вуз. Теория становления. – СПб.: Изд-во "Корифей", 2001. – 170 с.

2. Глотова М.И. Самостоятельная работа будущих инженеров как фактор развития информационной компетентности: – дис. ... канд. пед. наук / М.И. Глотова. – Оренбург: ОГУ, 2007. – 259 с.

3. Иванова Т.В. Формирование информационно-технологической компетентности студентов технического вуза: – дис.... канд. пед. наук/ Т.В. Иванова. – Елец, 2012, 165 с.

4. Порхачев М.Ю. Формирование информационной компетентности в профессиональной подготовке будущих инженеров: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / М.Ю. Порхачев. – Екатеринбург, 2006. – 180 с.

5. Савельева С.В. Формирование информационной компетентности будущих инженеров в вузе: автореф. дис. ... канд. пед. наук / С.В. Савельева. – Челябинск, 2010. – 25 с.

6. Трофимова Е.И. Проектирование и применение информационных образовательных технологий профессиональной подготовки учителя физики: дис. ... докт. пед. наук. – Елец: ЕГУ, 2005. – 384 с.

S-VIII

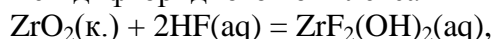
**СЕКЦИЯ ГЕОТЕХНОЛОГИИ, ЭКОЛОГИИ,
КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ РОССЫПНЫХ
И МОРСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

ЦИРКОНИЙ В ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ ФЛЮИДАХ: ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГИДРОКСО- И ФТОРИДНЫХ КОМПЛЕКСОВ Zr В ШИРОКОМ ДИАПАЗОНЕ ТЕМПЕРАТУР И ДАВЛЕНИЙ

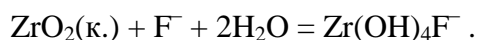
Акинфиев Н.Н., Шикина Н.Д.
akinfiiev@igem.ru, ИГЕМ РАН, Москва, Россия

Цирконий относят к высокозарядным элементам (HFSE), ионы которого имеют малый радиус и высокий заряд, и поэтому обычно считается «консервативным» элементом, т.е. обладающим ограниченной подвижностью в гидротермальных условиях. Эти, так называемые, консервативные элементы часто используются в качестве индикаторов в петрологии при классификации магматических пород даже в тех случаях, когда породы подвергались гидротермальным изменениям [1]. Однако полученные в последние годы экспериментальные данные по растворимости Zr-содержащих фаз при повышенных параметрах состояния, а также полевые наблюдения перекристаллизации Zr фаз позволяют утверждать, что в определённых условиях Zr может становиться «мобильным» компонентом гидротермальных флюидов. В частности в щелочных изверженных горных породах и связанных с ними гидротермах с высокой активностью фтора, концентрации Zr во флюиде может достигать значений, достаточных для промышленного переноса этого металла [2]. В то же время количественная информация о формах нахождения и термодинамических свойствах Zr в гидротермальных флюидах весьма ограничена. Целью данной работы являлся анализ всего массива имеющихся экспериментальных данных по растворимости бадделеита $ZrO_2(\text{мон.})$ и циркона $ZrSiO_4$ и на этой основе построение термодинамической модели переноса гидроксо- и фторидных комплексов циркония для широкого диапазона температур (0 – 1000 °C) и давлений (0.1 – 1000 МПа).

Экспериментальные данные по растворимости ZrO_2 и $ZrSiO_4$ в HF-NaF-NaOH водных флюидах [3 – 13] были обработаны программой OptimA из пакета [14], предназначенной для уточнения и оценки точности свободных энергий Гиббса компонентов водного раствора. Термодинамические свойства твёрдых фаз были заимствованы из [3, 15]. Показано, что в околонейтральных флюидах растворимость циркониевых фаз определяется гидроксокомплексом $Zr(OH)_4(H_2O)_2(\text{aq})$, имеющим близкую к октаэдрической координацию [16], в кислых и околонейтральных F-содержащих флюидах определяющей является реакция растворения с образованием дифторидного комплекса



а в щелочных фторидных растворах сказывается влияние отрицательно заряженного комплекса



Полученные данные для гидроксокомплекса при разных температурах и давлениях были описаны с помощью уравнения состояния [17], а гидроксофторидные комплексы Zr – моделью НКФ [18] с использованием программы OptimB, входящей в программный пакет NCh [14].

Полученное в результате термодинамическое описание Zr-содержащих компонентов водного раствора пригодно для построения термодинамических моделей переноса и отложения циркония гидротермальными флюидами в широком диапазоне температур (0 – 1000 °C), давлений (0.1 – 1000 МПа) и составов флюидов. Проведённые модельные расчёты выявили повышенную устойчивость комплекса $ZrF_2(OH)_2(\text{aq})$ при низких температурах. С ростом температуры при постоянной концентрации плавиковой кислоты HF вклад этого комплекса в растворимость снижается, а роль нейтрального гидроксокомплекса $Zr(OH)_4(H_2O)_2(\text{aq})$ возрастает. В щелочных растворах NaF при $m_{\text{NaF}} = 0.1$ моль·кг⁻¹ растворимость бадделеита при постоянном давлении 100 МПа имеет максимум при температуре около 400 °C и составляет ~ 10⁻⁵ моль·кг⁻¹.

Литература

1. Hastie A. R., Kerr A. C., Pearce J. A., Mitchell S. F. (2007) Classification of altered volcanic island arc rocks using immobile trace elements: development of the Th–Co discrimination diagram. // *J. Petrol.* 48(12), 2341–2357.
2. Salvi S., Williams-Jones A. E. (1996) The role of hydrothermal processes in concentrating high-field strength elements in the Strange Lake peralkaline complex, northeastern Canada. // *Geochim. Cosmochim. Acta* 60(11), 1917–1932.
3. Brown P.L., Curty E., Grambow B. *Chemical Thermodynamics of Zirconium* // Nuclear Energy Agency. Elsevier. 2005. 512 p.
4. Sasaki T., Kobayashi T., Takagi I., Moriyama H. (2006) Solubility measurement of zirconium (IV) hydrous oxide. *Radiochim. Acta* 94, 489–494.
5. Kobayashi T., Sasaki T., Takagi I., Moriyama H. (2007) Solubility of zirconium (IV) hydrous oxides. *J. Nucl. Sci. Technol.* 44, 90–94.
6. Qiu L., Guzonas D.A., Webb D.G. (2009) Zirconium Dioxide Solubility in High Temperature Aqueous Solutions. *J Solution Chem* 38, 857–867.
7. Korzhinskaya V.S. (1999) Solubility of baddeleyite (ZrO_2) and zircon ($ZrSiO_4$) in aqueous hydrochloric solutions at elevated T and P parameters. *Experiment in Geosciences*. V. 8, 9–18.
8. Bernini D., Audetat A., Dolejs D., Keppler H. (2013) Zircon solubility in aqueous fluids at high temperatures and pressures. *Geochim. Cosmochim. Acta* 119, 178–187.
9. Коваленко Н.И., Рыженко Б.Н. (2009) Сравнительное изучение растворимости циркона и бадделеита. // *Геохимия* № 4, 428–436.
10. Ayers J.C., Zhang L., Luo Y., Peters T.J. (2012) Zircon solubility in alkaline aqueous fluids at upper crustal conditions *Geochim. Cosmochim. Acta* 96, 18–28.
11. Присягина Н.И., Коваленко Н.И., Рыженко Б.Н., Старшинова Н.П. (2008) Экспериментальное определение растворимости ZrO_2 во фторидных щелочных растворах при 500 °C, 1000 бар. // *Геохимия* № 11, 1234 – 1237.
12. Migdisov Art.A., Williams-Jones A.E., Hinsberg V., Salvi S. (2011) An experimental study of the solubility of baddeleyite (ZrO_2) in fluoride-bearing solutions at elevated temperature. // *Geochim. Cosmochim. Acta* 75, 7426–7434
13. Шикина Н.Д. и др. (2014) Экспериментальное изучение растворимости $ZrO_2(k)$ в воде и водных растворах хлорной кислоты при 150 и 250 °C. // *Геохимия* № 1, 91 – 96.
14. Shvarov Yu. (2015) 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* 55, 17–27.
15. Robie R.A., Hemingway B.S. Thermodynamic properties of minerals and related substances at 298.15 and 1 bar (10^5 pascals) pressure and at high temperatures // *U. S. Geol. Surv. Bull.* 2131. 1995.
16. Jahn S., Dubrail J., Wilke M. (2015) Complexation of Zr and Hf monomers in supercritical aqueous solutions: Insights from ab initio molecular dynamics simulations. // *Chemical Geology* 418, 30–39.
17. Akinfiev N.N., Plyasunov A. V. (2014) Application of the Akinfiev–Diamond equation of state to neutral hydroxides of metalloids ($B(OH)_3$, $Si(OH)_4$, $As(OH)_3$) at infinite dilution in water over a wide range of the state parameters, including steam conditions. // *Geochim. Cosmochim. Acta* 126, 338–351.
18. Tanger IV J.C., Helgeson H.C. (1988) 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.* 288, 19–98.

НИОБИЙ И ТАНТАЛ В ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ: ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ГИДРОКСО- И ФТОРИДНЫХ КОМПЛЕКСОВ Nb(V) И Ta(V) В ШИРОКОМ ДИАПАЗОНЕ ТЕМПЕРАТУР И ДАВЛЕНИЙ

¹Лукьянова Е.В., ¹Акинфиев Н.Н., ²Коржинская В.С., ²Котова Н.П.
lyk.kate@gmail.com ¹ИГЕМ РАН, Москва, Россия, ²ИЭМ РАН, Черноголовка, Россия

Nb и Ta относятся к высокозарядным элементам (HFSE), ионы которых имеют малый радиус и высокий электрический заряд. В связи с этим, их ионы преимущественно формируют прочные связи с такими «жесткими» (по Пирсону) [1] основаниями, как OH⁻ и F⁻. Близкие атомные и ионные радиусы, а так же одинаковые степени окисления этих элементов определяют схожесть их химических и физических свойств. В гидротермальных растворах они присутствуют преимущественно в пентавалентной форме.

В настоящее время наиболее распространённой точкой зрения на процессы, приводящие Nb и Ta оруденению, является модель, согласно которой при кристаллизации гранитной магмы в остаточном расплаве происходит накопление Li, Nb, Ta и F, которые в свою очередь при дальнейшем охлаждении образуют мелкую акцессорную вкрапленность Nb и Ta-содержащих минералов [2, 3]. При этом, однако, наравне с магматическими процессами, несомненно, существенную роль играют процессы гидротермального переноса этого металла. Экспериментальные данные по растворимости оксидов Nb(V) и Ta(V) во фторидных растворах при повышенных температурах (300 – 550 °C) [4 – 7] 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 и Ta 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 и Ta, пригодная для термодинамического описания флюидов, содержащих эти металлы, 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 и Ta) были рассчитаны структуры и термодинамические свойства возможных гидроксо- и фторидных комплексов этих металлов (Me(OH)₅, MeO(OH)₃, MeO₂OH, Me(OH)₄F, MeO(OH)₂F, Me(OH)₃F₂, MeO(OH)F₂, Me(OH)₂F₃, MeOHF₄, MeF₅, Me₂O₂F₆, где Me = Nb, Ta) в состоянии идеального газа и диапазоне температур 298 – 1500 K и проведены оценки относительной устойчивости этих молекул. Рассчитанное распределение форм нахождения этих металлов в присутствии H₂O в зависимости от температуры при давлении 50 МПа и мольной доле $x_{\text{HF}} = 10^{-2}$ свидетельствует, что при температурах эксперимента ($T > 300$ °C) преобладающими являются гидроксокомплекс MeO(OH)₃, а также первый и второй фторидные комплексы, причём с ростом температуры вклад фторидных комплексов уменьшается. Именно эти компоненты были выбраны при дальнейшем анализе экспериментальных данных.

Был обработан весь массив имеющихся экспериментальных данных по растворимости оксидов Nb(V) и Ta(V) во фторидных растворах. Данные по растворимости других Nb- и Ta-содержащих фаз (колумбит-танталит), а также данные по инконгруэнтной растворимости оксидов в щелочных условиях не принимались во внимание из-за недостаточной изученности термодинамики этих и вторичных фаз.

Процедура обработки включала последовательное использование программ OptimA и OptimB [8], первая из которых предназначена для оптимизации химических потенциалов компонентов водных флюидов различного состава при фиксированных *PT* параметрах эксперимента, а вторая – для оптимизации термодинамических свойств и параметров уравне-

ния НКФ [9] водного компонента с использованием полученных значений его химического потенциала для ряда *PT*-значений. При этом принималась во внимание близость химических свойств Nb и Ta частиц одинакового состава, а парциальные термодинамические свойства комплексов дополнительно оценивались методами квантовой химии [10].

Полученное в результате термодинамическое описание Nb- и Ta-содержащих компонентов водного раствора пригодно для построения термодинамических моделей переноса и отложения этих металлов гидротермальными флюидами в широком диапазоне температур (0 – 600 °C), давлений (0.1 – 300 МПа) и составов флюидов. Проведённые модельные расчёты показали, что в кислых растворах преобладающим является смешанный нейтральный комплекс $\text{Me}(\text{OH})_3\text{F}_2(\text{aq})$, а в щелочных растворах растворимость оксидов определяется анионом $\text{Me}(\text{OH})_5\text{F}^-$, при этом устойчивость $\text{Ta}(\text{OH})_5\text{F}^-$ значительно выше, чем $\text{Nb}(\text{OH})_5\text{F}^-$. Следует также отметить, что в растворах с высоким содержанием F-ионов гидротермальный транспорт Nb и Ta достаточен для достижения промышленных концентраций этих металлов. Снижение температуры слабо влияет на растворимость оксидов, в то время, как нейтрализация флюидов может являться эффективным фактором осаждения и концентрирования этих металлов.

Работа выполнялась при финансовой поддержке грантов РФФИ: №14-05-91750 и 14-05-00424.

Литература

1. Pearson R.G. (1963) Hard and soft acids and bases. // J. Amer. Chem. Soc. 85, no 22, 3533-3539.
2. Александров И.В. Модели эндогенного танталониобиевого оруденения. М.: Наука, 1973. 148 с.
3. Коваленко В.И. 1977. Петрология и геохимия редкометальных гранитоидов. Новосибирск: Наука СО. 207 с.
4. Zaraisky G.P., Korzhinskaya V., Kotova N. (2010) Experimental studies of Ta_2O_5 and columbite–tantanalite solubility in fluoride solutions from 300 to 550 °C and 50 to 100 MPa. // Miner. Petrol. 99, 287-300.
5. Котова Н.П. (2014) Экспериментальное исследование растворимости Nb_2O_5 во фторидных растворах при $T=550$ °C и $P=500$ бар. // Экспериментальная геохимия. 2014, т. 2. № 3, 319-321.
6. Timofeev A., Migdisov Art. A., Williams-Jones A.E. (2015) An experimental study of the solubility and speciation of niobium in fluoride-bearing aqueous solutions at elevated temperature. // Geochim. Cosmochim. Acta 158, 103–111.
7. Timofeev A., Migdisov Art. A., Williams-Jones A.E. (2017) An experimental study of the solubility and speciation of tantalum in fluoride-bearing aqueous solutions at elevated temperature. // Geochim. Cosmochim. Acta 197, 294–304.
8. Shvarov Yu. (2015) 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 55, 17-27.
9. Tanger IV J.C., Helgeson H.C. (1988) 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. 288, 19-98.
10. Marenich A.V., Cramer C.J., Truhlar D.G. (2009) Universal solvation model based on solute electron density and on a continuum model of the solvent defined by the bulk dielectric constant and atomic surface tensions. // J. Phys. Chem. B 113, 6378–6396.

ПРОЦЕССЫ ГИДРОТЕРМАЛЬНОГО РУДООБРАЗОВАНИЯ ПРИ СМЕШЕНИИ ФЛЮИДНЫХ ПОТОКОВ ИЗ РАЗНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПО ДАННЫМ РАВНОВЕСНО-ДИНАМИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Борисов М.В., Ивлева Е.А., Шваров Ю.В.

borisov@geol.msu.ru, МГУ имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия

Целью работы является развитие теории гидротермального рудообразования на основе совершенствования геохимических исследований, методов и программного обеспечения равновесно-динамического моделирования природных процессов на ЭВМ. Задачи исследования направлены на реконструкцию условий формирования жильных гидротермальных месторождений (источники рудных компонентов и флюида; физико-химические параметры; причины и механизмы концентрирования и разделения элементов; эволюция рудообразующих систем). Эталонные объекты – жильные полиметаллические месторождения Садонского рудного района (Северная Осетия, Россия).

Вероятным источником рудных компонентов гидротермальных Pb-Zn месторождений Садонского района являлись палеозойские граниты (PZ₃), которые вмещают основную часть рудных жил. Впервые такой вывод был сделан в работе А.И. Тугаринова с коллегами [4] на основании тождественности изотопного состава Pb в галенитах из 11 месторождений Осетии и в калиевых полевых шпатах магматических и метаморфических пород района. Отсюда следовал вывод, что «непосредственным источником свинца месторождений послужили палеозойские гранитоиды», а «процесс извлечения свинца связан с метасоматической переработкой полевошпатовой части гранитоидов» в предкелловейское время (J₂). Наши данные по РЗЭ в рудных жилах месторождения Джими [2-3] показывают, что источником рудных компонентов могут быть также кристаллические сланцы буронской свиты (PR₃-PZ₁). Докембрийские метаморфиты являются специфической рудовмещающей средой только для месторождения Джими, где палеозойские граниты (PZ₃) подстилают данные породы, контактируя с ними по пологим тектоническим нарушениям. Вероятно, что источник рудного вещества на Джими является комбинированным и включает породы субстрата в различных пропорциях, а их соотношение можно установить по специфическим характеристикам спектров РЗЭ в рудных жилах. Эти данные послужили основой для развития методик термодинамического моделирования.

Ранее [2] были исследованы два варианта моделей с комбинированными источниками рудных компонентов: *последовательные реакторы* – исходный безрудный раствор взаимодействует с первой породой, равновесный раствор после этого реагирует со второй породой, а результирующий раствор поступает в область формирования жильного рудного тела; *параллельные реакторы* – смешение двух растворов из зон мобилизации с различными породами происходит в области формирования жилы. В моделях изменялись массы и последовательности пород, вступающих в реакцию с исходным раствором. Расчеты были проведены при 420°C и 1 кбар в области мобилизации. Из рудоносных флюидов сформированных при таких T и P в области мобилизации образуются модельные жилы с валовым содержанием сфалерита более 30% и локальными (в разрезе жилы) до 70% [1]. Установлено, что в системах с последовательностью «гранит→кристаллический сланец» в области формирования состава рудоносных растворов или при смешении растворов с преобладанием участия кристаллических сланцев над гранитом, а такие фиксируются для части рудных проб по РЗЭ [3], не удастся получить характерных для реальных месторождений минеральных образований.

В настоящем исследовании представлены результаты моделирования при смешении одной из зон мобилизации по восстанию модельной жилы – *смещенные реакторы* (пакет программ NCh, система H-O-K-Na-Ca-Mg-Al-Si-Fe-C-Cl-S-Zn-Pb-Cu). Структура модели: *первая область мобилизации* – гранит реагирует с безрудным раствором (1 m NaCl, 0.5 m

H_2CO_3 , 1 кг H_2O) при 420°C и 1 кбар; *вторая область мобилизации* – кристаллический сланец реагирует с таким же раствором при 370°C и 1 кбар (обе породы содержат одинаковые количества Zn, Pb, Cu и пирита); *область жильного рудообразования* – 31 реактор при понижении температуры от 400 до 100°C при 1 кбар, но от 400 до 360°C жила формируется раствором из первой зоны мобилизации, а при 350°C смешиваются растворы из двух источников (один уже сформировал высокотемпературную часть жилы, а другой поступает из второй области мобилизации). Жилу формируют 40 последовательных волн рудоносных растворов. Отложение вещества в жиле описано слоевым механизмом [1].

Расчеты проведены для двух вариантов модели: 1) в первой области мобилизации – реакция с гранитом – отношение порода/вода (П/В) равно 10, во второй – реакция с кристаллическим сланцем – П/В=40; смешиваются одинаковые количества раствора; преобладание кристаллического сланца над гранитом (80% к 20%) обеспечивается разным количеством породы вступающей в реакцию с раствором; 2) в первой и второй областях мобилизации одинаковые отношения П/В=40; смешиваются разные количества раствора; преобладание кристаллического сланца над гранитом обеспечивается разным количеством растворов (20% к 80%, соответственно из первой и второй областей мобилизации).

Различия в температурах, составах пород и П/В в первой и второй областях мобилизации определяют значительные отличия в концентрациях и во «времени» выщелачивания рудных компонентов, которые поступают в область жильного минералообразования. В обоих вариантах модели получено отложение пирротина в корневых (высокотемпературных) частях жилы, что является характерной чертой всех месторождений района (ранее [2] в системах с подобным преобладанием кристаллического сланца фиксировалось только образование пирита). Однако не удается получить области монасфалеритовых образований в жилах с содержаниями на уровне 60-70%, что получено для модельных жил сформированных рудоносными растворами при реакции только с гранитом. Максимальное содержание сфалерита в таких слоях не превышает 30 мас.%. Сравнение результатов моделирования с реальными пробами по разрезам через жилы Центральная, Основная, апофизе Восточной (рудная зона Бозанг, Джими), для которых были определены содержания РЗЭ (спектры 6 проб, описанных в [3], близки к кристаллическим сланцам по La/Yb и Eu/Eu*) показывает, что и в этих пробах максимальные содержания сфалерита находится на уровне меньше или несколько больше 30%. Таким образом, результаты по модели «*смещенных реакторов*» позволяют получить значительно лучшее согласие с природными данными, чем предшествующие модели с комбинированными источниками рудных компонентов.

Работа выполнялась при финансовой поддержке РФФИ, грант №14-05-00244.

Литература

1. Борисов М.В., Бычков Д.А., Шваров Ю.В. Геохимические структуры полиметаллических жил выполнения и параметры гидротермального рудообразования // Геохимия, 2006, №11, 1218-1239.
2. Борисов М.В., Бычков Д.А., Волкова М.М. Роль взаимодействия порода-вода в формировании рудоносных растворов и процессах гидротермального рудообразования // Материалы II Всероссийской конференции «Геологическая эволюция взаимодействия воды с горными породами», Владивосток, Изд. Дальнаука, 2015, 10-16.
3. Борисов М.В., Волкова М.М., Бычков Д.А. Оценка источника вещества полиметаллических жил Джимидонского месторождения (Северная Осетия, Россия) на основе распределения редкоземельных элементов в рудах и вмещающих породах // Геохимия, 2016, №4, 371-388.
4. Тугаринов А.И., Бибикова Е.В., Грачева Т.В. и др. Применение свинцово-изотопного метода исследования для решения вопросов о генезисе свинцовых месторождений Северо-Кавказской рудной провинции // Геохимия, 1975, № 8, 1156-1163.

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ СТРУКТУРНЫХ ДЕФЕКТОВ В КВАРЦЕ

Раков Л.Т., Прокофьев В.Ю., Коваленкер В.А., Зорина Л.Д.
rakovlt@mail.ru, ИГЕМ РАН, Москва, РФ

Известно, что структурные дефекты в кварце могут находиться в динамическом взаимодействии друг с другом, вызывающем появление корреляционных зависимостей между их концентрациями [1]. В графическом виде эти зависимости (изолены) имеют вид прямых линий, параметры которых характеризует состояние кристаллической структуры минерала. Подобное состояние, названное структурно-динамическим, определяется индивидуальными особенностями кварца и отражает условия его образования.

Проведенные нами исследования показывают, что различные группы взаимодействующих дефектов позволяют оценивать разные стороны процесса минералообразования. Использование нескольких групп структурных дефектов дает возможность получать наиболее полную информацию о процессе рудообразования. Данный вывод был сделан на основе анализа закономерностей распределения структурных дефектов в образцах кварца золоторудных месторождений Дарасун, Теремкинское и Талатуй Дарасунского рудного поля.

Коллекция изученных образцов представляла собой два типа промышленных руд, распространенных в этом районе. Один из них, жильный, развит на месторождениях Дарасун и Теремкинское, а другой, прожилково-вкрапленный, свойственен рудам месторождения Талатуй и оруденелым взрывным брекчиям месторождения Дарасун. Анализ флюидных включений показал, что формирование кварца Дарасунского рудного поля протекало при различных температурах и давлении [2]. Для месторождения Дарасун оно характеризуется значениями (430-120)°C и (1560-60) бар, для месторождения Теремкинское – (466-118)°C и (410-70) бар, а для месторождения Талатуй – (611-32)°C и (3370-150) бар. Кроме того, было установлено, что флюиды, образовавшие прожилково-вкрапленные руды, как правило, имели большую соленость, чем флюиды, формировавшие жильный тип руд. При этом в обоих случаях на раннем этапе рудообразования они были гетерогенными.

Регистрация и измерение концентраций структурных дефектов в кварце проводились методом электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) на спектрометре ER-420 “Bruker”. Перевод дефектов в состояние парамагнитных центров осуществлялся с помощью радиационной обработки кварца, режим которой подбирался в индивидуальном порядке для каждого типа структурных дефектов. При измерении содержания парамагнитных центров использовались образцы сравнения с известными концентрациями исследуемых центров.

Рассматривались две группы структурных дефектов, локализующихся в различных областях кристаллической структуры кварца. Первую группу составляли дефекты, обусловленные изоморфными примесями Al, Ti и Ge и располагающиеся в зонах совершенной кристаллической решетки минерала. Вторая группа состояла из дефектов, приуроченных к областям с высоким содержанием структурных нарушений. К ним относились Al-X-центры и одна из модификаций E-центров, наблюдаемая ранее в кварцевом стекле [3].

Обнаружено, что для каждой из групп наблюдается линейная корреляция между концентрациями составляющих ее дефектов. Это указывает на возможность использования рассматриваемых дефектов для описания структурно-динамического состояния тех зон, в которых они локализованы. Природа их формирования неодинакова. Зоны упорядоченной кристаллической структуры возникают в результате интенсивной динамической рекристаллизации кварца при повышенных температурах и давлении [4]. Области структурных несовершенств образуются в условиях быстрой кристаллизации минерала при изменяющихся значениях *PT*-параметров. Совместное присутствие областей обоих типов в кварце свидетельствует о многостадийности процесса минералообразования. Он может включать в себя этапы высокотемпературной кристаллизации кварца и последующего растворения и переноса кварца и золота во вмещающих породах.

Результаты исследований показывают, что структурно-динамическое состояние упорядоченной и дефектной части кристаллической решетки кварца определяется различными факторами. Основное влияние на формирование дефектной среды в зонах совершенной структуры оказывают физико-химические условия кристаллизации минерала. Одним из важнейших факторов является содержание лития в растворе, принимающего активное участие в процессах изоморфизма в кварце [5]. Структурно-динамическое состояние зон структурных нарушений обуславливается другим классом дефектов – Al-X- и E-центрами, в состав которых входят кислородные вакансии. Их формирование связано с нарушениями кристаллической решетки кварца и в меньшей степени зависит от геохимической обстановки. Здесь на первый план выходят термодинамические условия образования кварца.

Принимая во внимание вышесказанное, следует считать, что причиной отклонения точек от изоген, построенных для областей совершенной кристаллической структуры, является изменение состава минералообразующего флюида. Для областей структурных нарушений подобное поведение точек может объясняться, в первую очередь, вариациями скорости кристаллизации кварца. Сравнивая положение точек на изогенах, отвечающих этим областям, можно получить более детальную картину рудоотложения. Такой способ анализа изоген был использован для изучения формирования золоторудных месторождений Дарасунского рудного поля.

Установлено, что процесс рудообразования на месторождении Дарасун протекал в две стадии. Одна из них осуществлялась на большей глубине под влиянием магматического флюида, а вторая протекала в условиях смешения флюидов на меньшей глубине. При этом для второй стадии отмечены многочисленные случаи переотложения кварца, по всей видимости, связанные с привнесом и накоплением золота. Реализации такого процесса способствовала относительная закрытость минералообразующей системы месторождения Дарасун. Настоящий вывод находится в согласии с результатами исследований, проведенных ранее [6].

Для других месторождений процессы быстротекущей кристаллизации кварца объясняются другими причинами. На месторождении Теремкинское они наблюдаются в начальной стадии рудообразования и, вероятно, связаны с быстрым остыванием раствора при взаимодействии с вмещающими породами. На месторождении Талатуй, наоборот, эти процессы имеют место на завершающей стадии рудоотложения, когда термодинамическая обстановка в целом нестабильна.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 16-05-00622).

Литература

1. Раков Л.Т., Шурига Т.Н. Структурно-динамическое состояние как генетический критерий кварца // Геохимия. 2009. № 10. С. 1086–1102.
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. Раков Л.Т. Научные основы применения структурных дефектов в кварце в качестве индикатора минералообразования: Дис. ... д-ра геол.-мин. наук. М.:ВИМС. 2007.
4. Urai J.L., Means W.D., Lister G.S. Dynamic recrystallization of minerals / In: Hobbs В.Е., Heard H.C. (Eds.). Mineral and rock deformation: laboratory studies // Geophysical monograph. 1986. V. 36. P. 161–199.
5. Ставров О.Д., Моисеев Б.М., Раков Л.Т. Исследование зависимости между концентрациями алюминиевых центров и содержанием в природных кварцах щелочных элементов // Геохимия. 1978. № 3. С. 333–339.
6. Prokofiev V., Selektor 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.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИМЕСИ Pt В ПИРИТЕ И ПИРРОТИНЕ ПО ДАННЫМ ИЗУЧЕНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ КРИСТАЛЛОВ

¹Филимонова О.Н., ²Чареев Д.А., ¹Никольский М.С., ³Тригуб А.Л., ¹Ковальчук Е.В.,
¹Абрамова В.Д., ¹Тагиров Б.Р.

¹ИГЕМ РАН, oliel@list.ru; ²ИЭМ РАН; ³НИЦ Курчатовский институт

Введение

При гидротермальной переработке руд магматогенных месторождений платиноидов часто образуются обогащённые элементами платиновой группы (ЭПГ) фазы системы Fe-S (самые распространённые из них: пирит FeS_2 , пирротины различного состава Fe_{1-x}S ($x=0.81-0.99$), троилит ($x=1.00$)). Установлено, что при этом может происходить значимое концентрирование ЭПГ и, в частности, Pt (напр., Dare et al., 2011; Pica et al., 2014). При этом химическое состояние (степень окисления, наличие собственных фаз и локальное атомное окружение) примеси Pt в сульфидных минералах является предметом дискуссий.

Экспериментальные и аналитические методы

В целях установления факторов, приводящих к образованию рассеянной формы Pt в сульфидах железа, определения предельных концентраций примесной Pt и её химического состояния, был проведён ряд экспериментов по синтезу обогащённых Pt кристаллов пирита и пирротина. Получение кристаллов проводилось при перекристаллизации вещества в расплавах хлоридов щелочных металлов в градиентных условиях в присутствии платиновой проволоки. Было сделано три серии экспериментов при различных температурных режимах (600/540°C, 640/580°C, 810/763°C (температура на горячем/холодном конце ампулы)).

Полученные синтетические пириты и пирротины различного состава были исследованы методами просвечивающей электронной микроскопии (HRTEM), рентгеноспектральным микроанализом (PCMA) и методом сканирующей электронной микроскопии (SEM/EDS), масс-спектрометрическим методом с индуктивно-связанной плазмой и лазерным пробоотбором (ЛА-ИСП-МС), методом рентгеновской спектроскопии поглощения (XANES/EXAFS).

Результаты и обсуждение

По данным ЛА-ИСП-МС при повышении температуры и уменьшении количества FeS в пирротине концентрация Pt увеличивается от 45 до 700 ppm (распределение остаётся равномерным), а концентрации в пирите могут достигать 7 мас.%. Введение примеси Se и Te в пирит приводит к росту концентрации Pt в порядке $\text{Se} < \text{Te}$, что соответствует увеличению химического сродства Pt к халькогенам. Кроме того, присутствие Zn приводит к незначительному увеличению концентрации Pt как в пирите, так и в пирротине. Влияние Rh на содержание Pt в пирите неоднозначно: по-видимому, его присутствие в системе ингибирует перенос Pt. При этом концентрации самого Rh в пирите находятся на пределе обнаружения ЛА-ИСП-МС.

Концентрация Pt в пирротинах незначительно изменяется между зёрнами одного образца. При оптическом изучении в самих кристаллах какой-либо зональности не наблюдается. Концентрация Pt в пирите сильно варьирует в самих зёрнах и между кристаллами одного образца. Так, в некоторых зёрнах наблюдается изменение концентрации Pt в пределах 0.2 – 7 мас.%. В пирите наблюдается обратная корреляция между содержанием Pt и концентрациями Fe и S, при этом стехиометрия пирита сохраняется ($\text{Fe}:\text{S}=1:2$). Это может быть признаком присутствия в пирите субмикронных выделений металлической Pt. Некоторые зёрна пирита обладают осцилляторной зональностью, которая может быть связана с неоднородностью по содержанию примесного компонента (Se).

Несколько образцов сульфидов изучены методом рентгеновской спектроскопии поглощения (XAS). Измерения проводились на линии BM20 Европейского центра синхротронного излучения (ESRF, Гренобль, Франция). Спектры XANES/EXAFS для L_3 края по-

глощения Pt регистрировались при комнатной температуре и, для одного образца пирита, *in situ* при 650 °С (в герметично запаянном капилляре в присутствии избытка серы).

Примеры XANES спектров Pt в синтетических пирите, пирротине и в стандартах (Pt, PtS₂, PtS) показаны на рисунке 1. Установлено, что спектры XANES и EXAFS Pt в пирите, полученные при комнатной температуре и при нагревании, идентичны, как и спектры для пиритов с разной концентрацией Pt (0.07 – 4 мас.%). Предварительная обработка спектров EXAFS показала, что в ближайшем окружении Pt в исследуемых образцах находятся 6 атомов серы на расстоянии 2.35±0.02 Е. Такая геометрия локального атомного окружения близка к PtS₂ (6 атомов серы на расстоянии 2.42 Е), однако вторую координационную сферу Pt не удаётся описать моделью для этого сульфида. Кроме того, существенные отличия в спектрах XANES для PtS₂ и примесной Pt в пирите и пирротине (рис. 1) позволяют предположить, что локальное атомное окружение примесной Pt неэквивалентно PtS₂.

По картинам высокого разрешения (HRTEM) установлено наличие кристаллических включений нанометрового размера в пирите. По данным TEM/EDS в образце содержатся только Fe, S и Pt, что позволяет предположить, что эти включения и являются сульфидной фазой Pt.

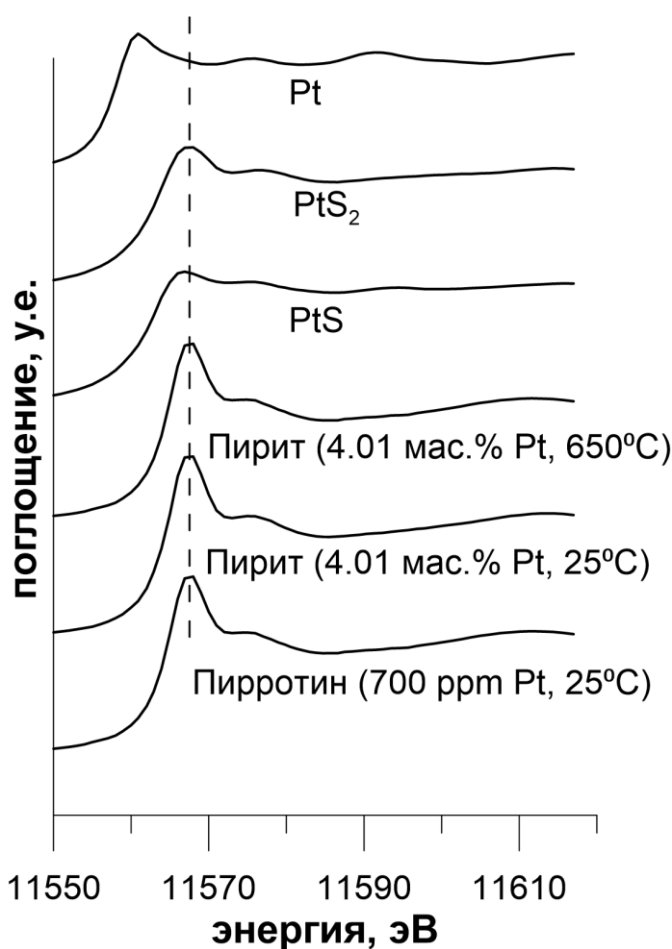


Рисунок 1. Околокраевая структура рентгеновских спектров платины (Pt L₃ край поглощения): примесь Pt в пирите, пирротине, и стандартные образцы (Pt, PtS, PtS₂). В скобках указаны концентрации Pt и температура, при которой регистрировался спектр. Пунктиром отмечен максимум белой линии для рассеянной Pt в сульфидах Fe.

Полученные данные позволяют утверждать, что в гидротермальных системах и при гидротермальной переработке руд магматических месторождений возможно образование сульфидов железа, обогащённых платиной. При этом основной формой нахождения Pt, вероятно, являются наноразмерные частицы сульфида/халькогенида, состав и структуру которых необходимо уточнить методом HRTEM.

Синтез кристаллов выполнен за счёт гранта Российского фонда фундаментальных исследований (проект 16-05-00938).

Исследование выполнено за счёт гранта Российского научного фонда (проект 14-17-00693).

Литература

1. Dare S. A. S., Barnes S. J., Prichard H., Fisher P. (2011) Chalcophile and platinum-group element (PGE) concentrations in the sulfide minerals from the McCreeedy East deposit, Sudbury, Canada, and the origin of PGE in pyrite. *Miner Deposita* 46:381–407.
2. Pica R., Barnes S.-J., Gervilla F., Ortega L., Lunar R. (2014) The role of pyrite as carrier of platinum-group elements in magmatic sulfide deposits. *Proceedings of 12-th International Platinum Symposium*, p. 273-274.

ОДА-ПОРОДА И ОБРАЗОВАНИЯ НЕФТИ ПРИ ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ В ПОРОДАХ ДОМАНИКОВОЙ СВИТЫ

¹Стенников А.В., ¹Бугаев И.А., ¹Калмыков А.Г., ¹Бычков А.Ю.,
²Козлова Е.В., ¹Калмыков Г.А.

bokuwameru@gmail.com, iliabougayev@gmail.com, a.g.kalmykov@gmail.com,
andrewbychkov@rambler.ru, gera64@mail.ru, ¹Московский государственный университет
имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия
miliyakozlova@mail.ru, ²Сколковский институт науки и технологии, центр добычи
углеводородов, Москва

Отложения доманиковой свиты давно привлекают внимание геологов-нефтяников как потенциальный источник нефти. В отличие от зауральского аналога – битуминозных отложений баженовской свиты, глинисто-кремнистые породы доманика пока не разрабатываются в промышленных масштабах, хоть и являются одним из крупнейших нетрадиционных резервуаров на территории РФ. Представляет интерес изучение возможностей получения синтетической нефти из данных отложений при условиях, аналогичных приведённым в работе [Бычков и др., 2015], а также оценка влияния состава пород на условия протекания процесса и количество получаемых жидких углеводородов.

Проводились эксперименты по разработанным ранее в лаборатории экспериментальной геохимии Геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова методикам изучения минеральных равновесий в гидротермальных условиях. Эксперименты проводились в автоклавах из жаропрочной стали объемом до 50 мл, использовалась навеска порошка породы (от 2,5 до 10 г) и дистиллят (5-25 мл). Использовались породы со скважин Пешковская, Азнакаевская, Тлянчи-Тамакская и Березовская. Опыты проходили при температуре 300°C в течении 7 дней каждый, давление в автоклаве варьировалось от 85 до 300 атм. Значения температуры, давления и времени выдержки совпадают со значениями, при которых была получена синтетическая нефть из баженовской свиты [Бычков и др., 2015].

После термической обработки проводилась экстракция органической фазы с помощью н-гексана и делительной воронки. Далее растворитель удаляли испарением под тягой при комнатной температуре, и количество нефтяных фракций определяли весовым методом.

Для проверки влияния некоторых соединений на процесс деструкции керогена в ряде экспериментов в автоклавы вместо воды помещали водный раствор карбоната натрия (0,05 М), а также ставили эксперименты с добавлением к порошкам породы силикагеля.

В результате проведённых экспериментов выход углеводородов нефтяных фракций оказался примерно одинаковым во всех случаях, средний выход достигал значения 0,7 мг/г породы. Полученные результаты позволяют предполагать, что силикагель и раствор карбоната натрия практически не влияют на интенсивность выделения нефтепродуктов.

Традиционно при экспериментах с образцами принято исследовать измельченную породу, что позволяет добиться равномерного распределения компонентов по пробам и одинакового состава исследуемых образцов. Однако существует предположение, что при истирании могут нарушаться связи между органическим веществом и минеральной матрицей, сформировавшиеся долгие годы на глубине. Для проверки данного предположения была проведена серия экспериментов с выбуренными в виде цилиндра и измельченными образцами доманиковой свиты одинаковой массы (2,5 г), объём добавляемой дистиллированной воды составлял 5 мл.

В результате было установлено, что, в случае пород доманика, измельчение приводит к увеличению количества синтезированных жидких углеводородов. Так, количество синтезированных нефтепродуктов в цилиндрах варьируется от 0 до 20 мг/г породы, в то время как у измельченных образцов эти значения могут достигать 60 мг/г. При этом для измельченных образцов количество синтетической нефти всегда выше. Из полученных результатов видно, что неравномерное распределение компонентов в объеме цельного образ-

ца оказывает существенное влияние на выход продуктов. Следовательно, можно предположить, что в породах доманиковой свиты есть неорганические компоненты, которые оказывают различное влияние на протекание процесса крекинга керогена.

Для исследования влияния различных компонент на протекание процесса был определен минералогический состав пород рентгенофазовым методом. В образцах существенно варьируется количество кварца, от 5 до 97 масс.%, разброс кальцита, составляет 3 – 72 масс.%. В некоторых образцах породы присутствуют глинистые соединения, которые в процессе нагрева могут менять свой состав и становиться катализаторами процесса. Поэтому на следующем этапе стояла задача оценить влияние каждого компонента на количество выделяемой нефти.

Для корректной оценки количества выделяемой нефти необходимо помимо состава пород учитывать количество в них органического вещества и, соответственно, генерационный потенциал пород. При этом зависимость между общим содержанием органического углерода и генерационным потенциалом линейная, поэтому, зная стадию зрелости и тип органического вещества, удобнее приводить результаты, отнесенные к содержанию общего органического углерода (ТОС), который технически проще определять. Значения ТОС были установлены с помощью пиролитических исследований образцов методом RockEval-6.

На основе проведенных ранее экспериментов были построены графики, показывающих зависимость между отношением количества выделенных углеводородов к общему органическому углероду (УВ/ТОС, %) и процентным содержанием некоторых минеральных фаз в породе

Было установлено, что увеличение количества кремнезёма в измельченном образце увеличивает количество выделяемых углеводородов нефтяных фракций. При этом зависимость наблюдается степенная, то есть чем больше кремнезёма в породе, тем продуктивнее идёт крекинг керогена.

В случае глинистых минералов наблюдалась линейная зависимость выхода углеводородов нефтяных фракций от содержания глинистых компонент. Однако в данном случае в образцах присутствовали карбонаты и кремнезём, также оказывающие влияние на процесс, поэтому более детальное исследование преобразования глин и роли их в процессе крекинга керогена может привести к получению отличной от линейной закономерности. Однако полученные результаты позволяют утверждать, что глинистые минералы стимулируют получение большего количества синтетической нефти.

Для карбонатов полученная зависимость имеет обратную форму. С увеличением количества карбонатов заметно существенное снижение количества выделяемых углеводородов нефтяных фракций. При этом наблюдаются две линейные зависимости: для образцов с высоким и с низким содержанием органического вещества. Возможно, увеличение количества органического вещества приводит к снижению количества контактов с карбонатами, что приводит к меньшему ингибированию протекания процесса.

Работа выполнена за счет гранта Российского научного фонда (проект № 15-17-00010).

Литература

1. Бычков А.Ю., Калмыков Г.А., Бугаев И.А. и др. Экспериментальные исследования получения углеводородных флюидов из пород баженовской свиты при гидротермальных условиях // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2015. № 4. С. 34–39.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАВНОВЕСИЯ ЖИДКОСТЬ-ПАР В СИСТЕМЕ $\text{H}_2\text{-H}_2\text{O-NaCl}$ В ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

¹Базаркина Е.Ф., ¹Акинфиев Н.Н., ²Бесак Ж., ²Дюбесси Ж., ¹Зотов А.В., ²Робер П.,
³Шваров Ю.В.

elena.f.bazarkina@gmail.com, ¹ИГЕМ РАН Москва, Россия, ²GeoRessources UMR CNRS,
Нанси, Франция, ³МГУ имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия

Генерация водорода H_2 при взаимодействия ультраосновных пород с гидротермальными флюидами описана в некоторых типах гидротермальных источников на дне океана, в офиолитовых серпентинитах Омана, Орегона, на Филлипинах, в Марианском преддуговом бассейне. Например, в подводных источниках Rainbow на глубине 3000 м при 365 °С, флюиды содержат 0.7 моль·кг⁻¹ общей солености и 16 ммоль·кг⁻¹ H_2 [1, 2]. Распространенность, свойства и геохимическая роль таких флюидов, богатых H_2 , изучена слабо. Можно предполагать, что они могут участвовать в образовании контрастных восстановительных барьеров при формировании рудных месторождений, играть важную роль в абиогенном генезисе углеводородов, а также служить источником энергии для анаэробных бактерий. Несмешимость жидкость-пар (то есть возникновение паровой фазы, в которой концентрация водорода на порядки превышает его концентрации в жидкой фазе) может играть ключевую роль в образовании богатых водородом малоплотных флюидов. Однако имеющиеся в литературе экспериментальные данные по свойствам системы $\text{H}_2\text{-H}_2\text{O}$ в области несмешимости жидкость-пар при высоких Т-Р-х H_2 очень ограничены, а эффект высаливания H_2 электролитом измерен только при низких температурах [3]. Целью данного исследования является получение новых данных по составам газовой и жидкой фаз систем $\text{H}_2\text{-H}_2\text{O}$ и $\text{H}_2\text{-H}_2\text{O-NaCl}$ при 25 – 400 °С и 5 – 2000 бар с использованием спектроскопии комбинационного рассеяния и прямых измерений фугитивности водорода в таких системах и разработка уравнения состояния для тройной системы $\text{H}_2\text{-H}_2\text{O-NaCl}$.

Спектроскопические измерения проводили в кварцевых капиллярах [4], оснащенных системой нагрева (термокриокамера Lincam) и системой контроля и регулирования давления. Спектры были записаны с использованием оптического микроскопа и рамановского микроанализатора (Labram HR, ® Horiba). Прямые измерения фугитивности проводили в автоклаве, оснащенный H_2 -проводящей мембраной. Такая методика позволяет измерять *in situ* летучесть водорода при контролируемых температуре и общем давлении в системе. При обработке спектров были предложены новые количественные характеристики интенсивности спектральных пиков. Впервые измерены коэффициенты высаливания k_s водорода в жидкой фазе системы $\text{H}_2\text{-H}_2\text{O-3.6m NaCl}$ при 100 – 175 °С и 50 бар. Разработанная методика количественного определения k_s основана на сравнении отношения пика Н-Н растворенного водорода к пику О-Н жидкой воды с учётом новейших данных по влиянию солености на площадь эффективного сечения пика О-Н [5]. Показано, что в пределах экспериментальной погрешности величина k_s не зависит от температуры в изученном температурном интервале (100 – 175 °С) и соответствует коэффициентам высаливания, измеренным при более низких температурах [3].

На основании полученных данных по составам сосуществующих фаз в бинарной $\text{H}_2\text{-H}_2\text{O}$ и тройной $\text{H}_2\text{-H}_2\text{O-NaCl}$ системах, а также литературных данных [6] предложено новое уравнение состояния тройной системы $\text{H}_2\text{-H}_2\text{O-NaCl}$. Для описания газовой фазы было использовано уравнение Пенга-Робинсона (модификация Стрижек и Вера) [7]), а для описания бинарной смеси использовано 2-х параметрическое уравнение Маргулиса [8], выбор параметров которого осуществлялся методом итераций. Свойства жидкой воды рассчитывались по наиболее надёжному уравнению [9]. Термодинамическое описание растворённого в жидкой фазе водорода $\text{H}_2(\text{aq})$ во всём исследованном диапазоне температур (0 – 440 °С) и давлений (1 – 2500 бар) было основано на уравнении [10] для константы Генри летучего компонента. Коэффициенты активности $\text{H}_2(\text{aq})$ в чистой воде и растворах NaCl, полу-

ченные экспериментально были обработаны на основе модели Питцера для плотных электролитов [11]. Предложенное модельное описание тройной системы позволяет в пределах экспериментальной погрешности описывать фазовые границы и составы сосуществующих фаз в двойной (H_2-H_2O) и тройной ($H_2-H_2O-NaCl$) системах для всего набора экспериментальных параметров состояния.

Измерены значения фугитивности водорода в гетерогенной (жидкость-пар) системе H_2-H_2O при 300 – 350 °С и 100 – 170 бар. Сравнение измеренных значений фугитивности с теоретическими, рассчитанными согласно разработанному уравнению состояния, согласуются в рамках экспериментальной погрешности.

Разработанная методика количественного анализа спектров комбинационного рассеяния жидкой и газовой фаз могут быть использованы для изучения других систем типа газ- $H_2O-NaCl$. Предложенное уравнение состояния для тройной системы $H_2-H_2O-NaCl$ позволяет предсказывать фазовые границы и составы сосуществующих фаз в системе, а также описывать термодинамические свойства компонентов системы (коэффициенты активности, парциальные и кажущиеся объёмы) во всем исследованном диапазоне температур (0 – 400 °С), давлений (1 – 2000 бар) и концентраций электролита (0 – 6 моль·кг⁻¹ NaCl).

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 14-05-00488_a) и гранта РНФ (14-17-00366).

Литература

1. Douville et al. (2002) The rainbow vent fluids (36°14'N, MAR): the influence of ultramafic rocks and phase separation on trace metal content in Mid-Atlantic Ridge hydrothermal fluids. // *Chemical Geology* 184, 37-48.
2. Charlou J.L., Donval J.P., Fouquet Y., Jean-Baptiste P., Holm N. (2002) Geochemistry of high H_2 and CH_4 vent fluids issuing from ultramafic rocks at the Rainbow hydrothermal field (36°14'N, MAR). // *Chemical Geology* 191, 345-359.
3. Намиот А.Ю. Растворимость газов в воде: Справочное пособ. – М.: Недра, 1991, 167 с.
4. Chou et al. (2005) A new optical capillary cell for spectroscopic studies of geologic fluids at pressures up to 100 MPa. In «Advances in High-Pressure Technology for Geophysical Applications», Ed. by J. Chen et al., Amsterdam, Elsevier, Ch. 24, 475-485.
5. Wu et al. (2016) Temperature and salinity effects on the Raman scattering cross section of the water OH-stretching vibration band in NaCl aqueous solutions from 0 to 300 °C. // *J. Raman Spect.* 48, 314-322.
6. Seward T.M., Franck E.U. (1981) The system hydrogen – water up to 440 °C and 2500 bar pressure. // *Ber. Bunsenges. Phys. Chem.* 85, 2-7.
7. Sryjek R., Vera J.H. (1986) PRSV2: A cubic equation of state for accurate vapor-liquid equilibria calculations. // *Can. J. Chem. Eng.* 64, 820 – 826.
8. Sryjek R., Vera J.H. (1986) PRSV – An improved Peng-Robinson Equation of state with new mixing rules for strongly nonideal mixtures. // *Can. J. Chem. Eng.* 64, 334 – 340.
9. Wagner W., Pruss A. (2002) The IAPWS formulation 1995 for the thermodynamic properties of ordinary water substance for general and scientific use. // *J. Phys. Chem. Ref. Data* 31, no. 2, 387 – 535.
10. Akinfiyev N.N., Diamond L.W. (2003) Thermodynamic description of aqueous nonelectrolytes at infinite dilution over a wide range of state parameters. // *Geochim. Cosmochim. Acta* 67, 613 – 627.
11. Pitzer K.S. (1991) Ion interaction approach: theory and data correlation. In *Activity coefficients in electrolyte solutions*, K.S. Pitzer, Editor. CRC Press Inc., 75–153.

**МАГМАТОГЕННО-ГИДРОТЕРМАЛЬНЫЕ ОЛОВОРУДНЫЕ
СИСТЕМЫ БАДЖАЛЬСКОГО РАЙОНА (ДАЛЬНИЙ ВОСТОК):
СВИДЕТЕЛЬСТВА ЭВОЛЮЦИИ ОТ МАГМАТИЧЕСКОЙ К
ГИДРОТЕРМАЛЬНОЙ СТАДИИ
(ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ РАСПЛАВНЫХ И ФЛЮИДНЫХ
ВКЛЮЧЕНИЙ И ИЗОТОПОВ КИСЛОРОДА В МИНЕРАЛАХ)**

¹Бортников Н.С., ²Кряжев С.Г., ¹Гореликова Н.В., ³Смирнов С.З., ⁴Гоневчук В.Г.,
⁵Семеняк Б.И., ¹Дубинина Е.О., ³Е.Н. Соколова
¹bns@igem.ru, ИГЕМ РАН, Москва; ²ЦНИГРИ, Москва; ³ИГМ СО РАН, Новосибирск;
⁴ДВГИ ДВО РАН, Владивосток, Россия

Баджальский оловорудный район, расположенный в западной части Хабаровского края, имеет длительную историю исследования [1-3]. *Правоурмийское* вольфрам-оловянное грейзеновое месторождение представлено протяженным (более 8 км) линейным штокверком S-образных жил, сложенных кварцем, мусковитом, сидерофиллитом, топазом и залегающих среди сидерофиллитизированных риолитов. Жилы содержат гнезда и просечки касситерита, вольфрамит, арсенопирита и флюорита. В участках сгущения прожилков развиты кварц-топазовые метасоматиты с гнездами касситерита. Месторождение *Ближнее* включает несколько пологих сближенных жил и многочисленных прожилков. Жилы преимущественно сложены кварцем, цементирующим обломки окварцованных, серицитизированных и калишпатизированных риодацитов. Касситерит обычно сосредоточен в висячем зальбанде жил, иногда рассеян по всей массе жилы или нарастает на друзовидные кристаллы кварца. От основной жилы во вмещающие породы отходят касситерит-кварцевые или монокасситеритовые прожилки.

Большинство исследователей связывают оловянную минерализацию Баджальского района с гранитами баджальского вулcano-плутонического комплекса. Верхнеурмийский гранитный массив представляет собой крупный (более 350 км²) выход на дневную поверхность Баджальского криптобатолита (более 10 тыс. км²). В его формировании выделяется три фазы. Первая фаза представлена биотитовыми, редко с роговой обманкой и пироксенном, гранит-порфирами и порфиroidными гранитами, развитыми в краевых частях массива. Основной объем массива слагают мелко-среднезернистые биотитовые граниты главной фазы со слабо выраженной порфиroidной структурой. Они прорваны дайками и мелкими штоками мелкозернистых или аплитовидных лейкократовых с биотитом гранитов третьей фазы.

Основной целью наших исследований служило изучение эволюции Баджальской рудно-магматической системы на основе сравнительного анализа состава и свойств магматогенной флюидной фазы, выделившейся при кристаллизации гранитов, с аналогичными характеристиками рудообразующих растворов, сформировавших оловорудные месторождения. Для этого методом ICP MS [4] изучены расплавные, флюидно-расплавные и флюидные включения в магматическом кварце, первичные газовой-жидкие включения в кварце рудных жил, топазе и касситерите. Вероятные источники водной фазы растворов определены по данным кислородно-изотопных исследований.

В результате установлено, что генерация рудоносных флюидов Баджальской системы происходила в процессе кристаллизации кислых расплавов умеренной глиноземистости с нормальным содержанием щелочей и повышенными содержаниями воды (до 8%), хлора (около 0.1%) и фтора (около 0.4%). Сопоставление абсолютных значений концентраций фтора и хлора в стеклах расплавных включений и в валовом составе породы показывает, что оба компонента в значительной степени были удалены из магматической камеры после завершения кристаллизации расплава. Таким образом, магма была одним из главных источников этих компонентов во флюидах, определивших ход постмагматического минерало- и рудообразования.

При кристаллизации гранитов водно-солевой раствор отделялся от расплава в виде относительно плотного ($0.6 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3}$) надкритического флюида с общей концентрацией 10 – 15 % NaCl-экв. (0.72 Na, 0.16 K, 0.09 Ca, 0.03 Mg / 0.93 Cl, 0.07 F) при температурах 650 – 600 °С и давлении 1.2 – 1.0 кбар. На способность флюида к транспорту большого числа компонентов (As, B, Li, Rb, Cs, Sr, Zn, Cu, Sb и др) указывают как результаты анализа водных вытяжек, так и обилие твердых дочерних фаз во флюидных включениях.

Формирование руд Правоурмийского месторождения протекало в процессе снижения температуры выделившегося магматогенного флюида до 500 °С (грейзенизация) и 480 – 380 °С (кристаллизация касситерита в парагенезисе с топазом и кварцем) при давлениях от 1.2 до 1.0 кбар. При общей минерализации 10-12 мас.% NaCl-экв рудообразующие растворы характеризуются следующим соотношением основных солевых компонентов: (0.86 Na, 0.1 K, 0.03 Ca, 0.01 Mg / 0.5 Cl, 0.2 F, 0.3 HCO₃).

Касситерит-кварцевые жилы месторождения Ближнее сформировались при температурах 350 – 420 °С из водно-солевого раствора близкого состава (13 мас.% NaCl-экв, 0.92 Na, 0.04 K, 0.04 Ca / 0.5 Cl, 0.5 HCO₃), но в условиях его фазовой сепарации (гетерогенизации), что было обусловлено низким давлением при минералообразовании (0.2 кбар).

Рудообразующие флюиды отличались повышенными восстановительными свойствами (близкие летучести CO₂ и CH₄), что в целом характерно для оловоносных гидротермальных систем. Установленная разница в температурах и давлениях рудообразования на обоих месторождениях обусловлена их локализацией на различных гипсометрических уровнях при смене литостатического градиента давлений (Правоурмийское месторождение в грейзенах) гидростатическим (касситерит-кварцевые жилы выполнения месторождения Ближнее) в интервале глубин 2 – 4 км от палеоповерхности.

Близость химического состава рудообразующих растворов и идентичность значений $^{18}\text{O} = 8.5 \text{ ‰}$ флюида подтверждают представления о генетической связи оловорудной минерализации двух изученных месторождений с гранитами Баджальского батолита. При этом полученные фактические данные (отсутствие признаков разбавления и вариаций ^{18}O ‰ магматогенного флюида) не позволяют отводить метеорным водам сколько-нибудь значимую роль в рудообразующей системе.

Впервые прослежен переход от магматической фазы к гидротермальной стадии для оловорудных месторождений Баджальского района и эволюция магматогенного флюида от его отделения от расплава к процессу отложения руд. Магматогенная природа флюида также впервые доказана исследованиями изотопного состава кислорода в кварце гранитов и минералов руд.

Работа выполнена при финансовой поддержке проекта Президиума РАН N III.8.3. и ДВО РАН (проект № 15-1-2-003).

Литература

1. Лишнецкий Э.Н., Гершаник С.Ю. (1992) Объемное строение Баджальского оловорудного района в Приамурье. // Геология рудных месторождений, т.34, №1, 80-94.
2. Гоневчук В.Г. (2002) Оловоносные системы Дальнего Востока: магматизм и рудогенез. Владивосток: Дальнаука. 297 с.
3. Семеняк Б.И. и др. (2006) Месторождение Право-Урмийское/Крупные и суперкрупные месторождения полезных ископаемых. Т.2. Кн.3. Москва: ИГЕМ РАН. 599-611.
4. Кряжев и др.. (2006) Использование метода ICP MS при анализе состава рудообразующих флюидов гидротермальных рудных месторождений. // Вестник Московского университета. Серия 4 Геология. №4, 30-36.

НОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ДАВЛЕНИЙ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ

Власов К.А., Шмулович К.И.

vlasov.k.94@gmail.com, Институт экспериментальной минералогии РАН (ИЭМ РАН),
Черноголовка, Россия

Способность жидкости находится в растянутом состоянии при отрицательном давлении до настоящего времени вызывает дискуссии, несмотря на достаточное количество накопленного материала, свидетельствующего в пользу реальности этого явления. Подобные жидкости метастабильны относительно паровой фазы и являются перегретыми. При этом, они приобретают интересные свойства, становясь крайне эффективными растворителями. Принципиальную важность изучения растянутых жидкостей обуславливает широкая их распространенность – от процессов жизнедеятельности в растительном и животном мире до процессов минерало- и рудообразования в горных породах земной коры.

Уравнение состояния воды [6] в области фазовой диаграммы от 0°C до критической температуры воды (374°C) при $P < 0$ не калибровано вовсе, проверка экстраполяции в метастабильную область выполнена по экспериментальным данным только для $P > 0$. Область между $P=0$ и спиноподалью (минимум спиноподали при -170 МПа) не имеет экспериментальной калибровки и соотношения PVT для этой области неизвестны. Поэтому теоретические расчеты по этому уравнению состояния весьма приблизительны. Целью этого и последующих экспериментов нашей группы является сбор данных для калибровки IAWPS-95 в области $P < 0$ для широкого ряда температур.

Прямые измерения растяжения водного раствора [3] по смещению спектра комбинационного рассеяния главной интенсивной полосы, соответствующей полностью симметричному валентному колебанию аниона WO_4^{2-} , были выполнены в интервале температур 164-220°C и позволили достичь растяжения в -37 ± 7 МПа при 164°C. Представляемая работа является продолжением цитируемой, однако на новом, более информативном образце.

Объектом измерений были синтетические флюидные включения (СФВ) в кварце, в которых легко оптически наблюдать фазовые переходы и проводить измерения. Образцы получены методом залечивания трещин в кварце, испытавшем термоудар. Залечивание проходило в герметичных платиновых ампулах с кварцевой призмой и раствором под давлением 715-750 МПа при температурах 500-550°C на установке с внутренним нагревом (газостате).

Наибольшие гистерезисы между температурами гомогенизации и нуклеации ($\Delta T = T_h - T_n$) были получены для образца 187. Для изучения методом спектроскопии комбинационного рассеяния были отобраны три включения 187_1, 187_2, 187_3. Для каждого из них были проведены серии измерений температур нуклеации и гомогенизации и установлены точные значения этих величин: 187_1 ($\Delta T=119,8$), 187_2 ($\Delta T=98,2$), 187_3 ($\Delta T=103,4$).

Для измерения КР-спектров использовался спектрометр Renishaw InVia Reflex с He-Ne лазером с длиной волны 633 нм и решеткой 1800 штр/мм. Перед серией измерений производилась калибровка спектрометра по внутреннему кремниевому стандарту ($520,5 \text{ см}^{-1}$), с целью избежать появления систематической ошибки. Эксперимент проводился дистанционно, чтобы избежать влияния локальных колебаний температуры на оптику спектрометра. Температура регулировалась с помощью термокамеры Linkam THMS 600. Контроль эксперимента осуществлялся с использованием микроскопа Leica DM2500, с длиннофокусным объективом Leica 50X (NA=0,50).

Измерения спектров осуществлялись в течении термического цикла, методически идентичного для каждого из включений. Измерения производились каждые 2 градуса, с градиентом нагрева 1 град/мин и выдержкой в 120 секунд перед измерением. Время накопления спектра – 120 секунд. Выдержка перед измерением использовалась для установления термического равновесия в образце, а также для корректировки фокуса лазера спектрометра.

Обработка результатов производилась с использованием библиотеки `lmfit` [4] языка программирования Python [5]. Коррекция относительно горизонтальной оси не проводилась. Пики аппроксимировались функцией псевдо-Войта (линейная комбинация функций Гаусса и Лоренца), чтобы учесть даже самые малые сдвиги. Для всех пиков использовались одинаковые начальные параметры, для улучшения сравнимости итоговых данных. В результате аппроксимации для каждого измерения были получены следующие параметры: ширина пика, форма пика и максимальная интенсивность пика. Ширина и форма пика неизменны для монофазного и бифазного состояния. Максимумы же смещаются на $0,81 - 0,82 \text{ см}^{-1}$. Максимальное смещение наблюдается для образца 187_1.

Калибровка барического смещения полосы 931 см^{-1} в КР спектре WO_4^{2-} выполнена дважды: при комнатной температуре [1] и при 162°C [3]. Результаты практически совпадают, обе калибровки дают смещение максимума полосы КР-спектра WO_4^{2-} в $0,82 \text{ см}^{-1}$ на 100 МПа, хотя температурный сдвиг в интервале $23-162^\circ\text{C}$ превышает 4 см^{-1} . Зависимость сдвига и погрешность калибровки при 162°C соответствуют уравнению $dv/dP = 8,24 \cdot 10^{-3} (\pm 3 \cdot 10^{-4}) \text{ см}^{-1}/\text{МПа}$. Калибровка при 23°C дает такую же зависимость, но с большей погрешностью.

Для температуры нуклеации парового пузырька в образце 187_1 (46°C) из этого уравнения и корреляции получается давление в метастабильном водном растворе в $-105,5 \text{ МПа}$. Это максимальное измеренное (не рассчитанное!) растяжение воды и водных растворов в статических условиях. Для образцов 187_2, 187_3 получаются чуть более низкие значения, около 100 МПа

Погрешность измерений $\pm 0,03 \text{ см}^{-1}$ для сдвига волнового числа в $0,82 \text{ см}^{-1}$ на 100 МПа соответствует $\sim 4\%$. Отсюда следует, что во включении 187_1 величина растяжения водного раствора WO_4^{2-} при температуре нуклеации паровой фазы 46°C с учетом погрешности калибровки соответствует $-105 \pm 5 \text{ МПа}$, соответственно для 187_2 и 187_3 $-100 \pm 5 \text{ МПа}$.

Полученные данные хорошо согласуются с уравнением состояния IAWPS-95 и далее будут использованы для его калибровки.

Литература

1. Шмулович, Кирилл, и др. "Барическая зависимость спектров комбинационного рассеяния водных растворов и антрацена" *Сверхкритические флюиды: теория и практика* 7.2 (2012): 75-82.
2. Davitt, Kristina, et al. "Equation of state of water under negative pressure." *The Journal of chemical physics* 133.17 (2010): 174507.
3. Mercury, Lionel, et al. "Growing Negative Pressure in Dissolved Solutes: Raman Monitoring of Solvent-Pulling Effect." *The Journal of Physical Chemistry C* 120.14 (2016): 7697-7704.
4. Newville, Matt, et al. "LMFIT: non-linear least-square minimization and curve-fitting for Python." *Astrophysics Source Code Library* (2016).
5. Van Rossum, Guido. "Python Programming Language." *USENIX Annual Technical Conference*. Vol. 41. 2007.
6. Wagner, Wolfgang, and Andreas PruЯ. "The IAPWS formulation 1995 for the thermodynamic properties of ordinary water substance for general and scientific use." *Journal of physical and chemical reference data* 31.2 (2002): 387-535.

КРУПНОЕ Cu–Au–Fe_МЕСТОРОЖДЕНИЕ БЫСТРИНСКОЕ (ВОСТОЧНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ) – P-T-D ПАРАМЕТРЫ И СОСТАВ ФЛЮИДОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ РУД В СКАРНОВО-ПОРФИРОВОЙ РУДООБРАЗУЮЩЕЙ СИСТЕМЕ

Крылова Т.Л., Коваленкер В.А., Языкова Ю.И., Киселева Г.Д.
t-krylova@yandex.ru, ИГЕМ РАН, Москва, Россия

Крупное (Cu 2.2 млн т, Au 250 т, Ag 1100 т, Fe 75 млн) Быстринское Cu–Au–Fe_скарново-порфировое месторождение локализовано в пределах Быстринской вулканокупольной структуры центрального типа, которую образуют терригенно-карбонатные отложения и прорывающие их магматические образования. Центр Быстринской структуры – массив диоритов первой фазы Шахтаминского интрузивного комплекса (J₂₋₃), примерно 3x4 км. Следующая, вторая фаза магматизма Шахтаминского комплекса сопровождалась внедрением штокообразных тел и даек, среди которых преобладают гранодиорит-порфиры.

Разведанные запасы руд сосредоточены на четырех изолированных участках, приуроченных к зоне скарнов вдоль контакта магматических и терригенно_карбонатных осадочных пород в южной и восточной частях штока. Минерализация распределена зонально по отношению к центральной части Быстринского штока. Основную экономическую ценность представляют Au–Cu_руды в скарнах при подчиненном значении порфирового типа минерализации с относительно низкими концентрациями металлов (Шевчук и др., 2010, Федорова, Чернышова, 2009).

В процессе формирования руд выделены следующие стадии: 1 – стадия магнезиальных скарнов (пироксен, гранат, магнетит, минералы Ti, шпинель и др.); 2 – водно-силикатная стадия (амфиболы, шеелит, эпидот, альбит, магнетит, апатит, ортит, торит, уранинит, валлериит, карбонат и др.); 3 – сульфидная стадия (магнетит, минералы Ti, халькопирит, пирротин, пирит, сульфиды Ni,Co, самородное золото, кварц, карбонат); 4 – кварц-молибденит-сульфидная стадия (кварц, апатит, калишпат, редкоземельная минерализация, молибденит, вольфрамит, сульфиды Ni, Co и ряд других минералов); 5 – полиметаллическая стадия (сульфиды, арсениды, теллуриды и сульфотеллуриды Fe, Ni, Co, блеклые руды и др.).

Золоторудная минерализация представлена самородным Au в форме мелких включений в пирите, в ряде случаев – в валлериите, чаще на границах между пиритом и халькопиритом, магнетитом и халькопиритом.

Для определения параметров рудообразующих флюидов были изучены флюидные включения (ФВ) в пироксене и кальците из магнезиальных (пироксеновых) скарнов, шеелите и эпидоте водно-силикатной стадии, в кварце сульфидной стадии, а также в кварце и кальците, предшествующем отложению молибденита, в кварце из ассоциации с молибденитом и в апатите кварц-молибденитовой стадии. Изучение ФВ проводилось методами микротермометрии в ИГЕМ РАН (камера THSMG-600,) и рамановской спектроскопии в в Отделении Банска Быстрица Института наук о Земле Словацкой Академии наук (спектрометр LabRAM-HR). В изученных минералах были обнаружены ФВ типов V (газ), VL (газ+раствор) VLS_{1-n} (газ+раствор+1 или несколько твердых фаз). Концентрация флюидов в тексте приводится в вес. %, экв. NaCl.

Магнезиальный (пироксеновый) скарн. Пироксен формировался при температурах 540-360°C из рассолов (Ca,Mg,Na)-Cl состава с концентрацией 63.5-33.0 вес. %, экв. NaCl (ФВ типов VLS₁₋₃ и VL). Плотность флюидов варьировала от 1.18 до 0.92 г/см³. Кальцит из образцов с пироксеном отлагался при более низких температурах 366-143°C из Na(Mg)-Cl флюидов с соленостью 12.9-4.4 вес. % и плотностью 1.01-0.82 г/см³.

Водно-силикатная стадия. Шеелит и эпидот кристаллизовались в температурном интервале 388-147°C. В эпидоте обнаружены ФВ типов VL и V, заполненных малоплотными парами воды, что свидетельствует о невысоком давлении. Для него установлены T=388-358°C, ФВ законсервировали Na-Cl флюиды (C= 12.9-4.8 вес. %). В шеелите присутствуют

однотипные ФВ VL с $T=377-147^{\circ}\text{C}$, захватившие Na-Cl флюиды ($C=22.4-5.7$ вес. %). Плотность флюидов варьировала от 0.73 до 0.58 г/см^3 при отложении эпидота и от 1.05 до 0.71 – при отложении щеелита.

Сульфидная стадия. В кварце, сингенетичном с сульфидами, обнаружены ФВ типов VL и V. Сульфиды кристаллизовались при $T=250-170^{\circ}\text{C}$ из Na-Cl флюидов с соленостью в интервале от 12.2 до 5.0 вес. % и плотностью от 0.97 до 0.88 г/см^3 . Газовые ФВ содержат высокоплотную CO_2 с небольшой (> 1.5 мол %) примесью CH_4 и N_2 . В единичных ФВ обнаружен графит. Следовательно, периодически минералообразующая среда была гетерогенна. Давление при минералообразовании варьировало от 730 до 310 бар.

Кварц-молибденит-сульфидная стадия. Кварц, предшествующий молибдениту, при $T=>530^{\circ}\text{C}$ кристаллизовался из малоплотного ($0.57-0.51\text{ г/см}^3$) Na-Cl флюида с концентрацией 18.9-13.5 вес. % (ФВ типа VL). При T от 435 до 350°C отложение минералов происходило из несмесимых малоплотного водно-углекислотного флюида (ФВ типа V) и рассола (ФВ типа VLS_{1-4}) Na-K-Mg-Ca-Cl состава с концентрацией 46.8-38.3 мас.% и плотностью $1.19-1.09\text{ г/см}^3$. При отложении кальцита флюиды (ФВ типа VL) имели $T=314-295^{\circ}\text{C}$, Na-Cl состав, соленость > 2 вес. % и плотность $0.73-0.70\text{ г/см}^3$. Отложение молибденита происходило в температурном интервале $530-190^{\circ}\text{C}$ из Na-хлоридных флюидов, периодически содержащих заметные количества двухвалентных катионов и CO_2 , CH_4 и N_2 в газовой фазе. Соленость флюидов варьировала от 50.3 мас. % (ФВ типа VLS_{1-3}) до 2.2 мас. % (ФВ типа VL). Отложение апатита в кварц-молибденитовых жилах происходило при температурах $360-120^{\circ}\text{C}$ из Na-Cl флюидов с соленостью от 15.2 до 2.6 вес. %. Давление при температурах менее 300°C достигало 1200 бар. Вариации плотности флюидов от 1.24 до 0.53 г/см^3 позволяют предполагать пульсационный характер минералообразующего процесса.

Выводы. Анализ состава минеральных ассоциаций различных стадий, а также вариаций температур, солености и плотности флюидов позволяет сделать вывод о том, что формирование руд происходило в два этапа, связанных со становлением различных фаз магматизма Шахтаминского комплекса. При становлении магматических пород отделение гидротермальных флюидов происходило по классической схеме: отделялись два флюида, малоплотный подвижный газовый и высокоплотный водно-солевой. Магнезиальные (пироксеновые) скарны 1, содержащие незначительное магнетитовое оруденение, образовались под действием высокотемпературного высокосолевого высокоплотного флюида, связанного со становлением массива диоритов. Признаков действия газового флюида в изученных нами образцах не обнаружено. В формировании кварц-молибденит-сульфидной минерализации участвовали газовый флюид различной плотности, а также водно-солевые рассолы и рассолы-расплавы. Происхождение всех типов флюидов связано с внедрением даек гранодиорит-порфиров.

Минералы водно-силикатной и сульфидной стадий формировались под действием малоплотного высокоподвижного порфиривого газового флюида, обладавшего высокой скоростью миграции и большой проникающей способностью. Об этом свидетельствуют близость состава рудных минералов водно-силикатной, сульфидной и кварц-молибденит-сульфидной стадий, а также идентичность температур, состава и плотности флюидов, формировавших минералы этих стадий, с параметрами малоплотного порфиривого флюида.

Таким образом, основную роль в рудообразовании играли флюиды, связанные с внедрением дайкового комплекса, и, по-видимому, с дайками гранодиорит-порфиров.

Литература

1. Шевчук Г.А., Харитонов Ю.Ф., Карманов А.Б. (2010) Перспективы развития и освоения минерально-сырьевой базы юго-восточного Забайкалья. Горный журнал, № 5. С. 34-37.
2. Федорова А.А., Чернышова Н.Е. (2009) Особенности формирования метасоматических образований и руд на Быстринском золото-железо-медном месторождении Восточного Забайкалья Вестник ЧитГУ, № 1 (52), с.136-143.

ЛАНТАНОИДЫ В ПОРОДАХ И МИНЕРАЛАХ СПОКОЙНИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ВОСТОЧНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ)

Попова Ю.А., Матвеева С.С., Бычков А.Ю., Тарнопольская М. Е., Бычкова Я.В.
julka_p@rambler.ru, МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Геолого-промышленный тип Спокойнинского-грейзенового месторождения (Восточное Забайкалье) – штокверковый вольфрамитовый. Месторождение сформировано магматогенными флюидами без признаков смешения с водами иного генезиса, что доказывается изотопными данными (Матвеева и др., 2002). Процесс грейзенизации проходил в температурном интервале 450 – 300° С. Давление при переходе от магматического к гидротермаль-ному этапу снижалось от 5 до 0.5 кбар.

На месторождении выделяются два типа оруденения. К первому относятся сами апограниты и грейзены, содержащие промышленные концентрации вольфрама. Второй тип, имеющий подчиненное значение, представлен субвертикальными вольфрамит – кварцевыми жилами, образование которых завершает рудный процесс.

В данной работе оценивалось распределение РЗЭ во всех разностях метасоматически измененных гранитов, в приконтактовых роговиках, а также в минералах: вольфрамите и флюорите. Использовалась коллекция образцов, отобранных С.С.Матвеевой в 1985-1986 г. Содержания редкоземельных элементов были определены методом ИСП-МС на приборе Element-2 в Лаборатории экспериментальной геохимии геологического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова.

Приконтактовые роговики относительно обогащены легкими лантаноидами (La/Lu 25 – 51), европиевый минимум слабо выражен (Eu/Eu* 0.7 – 0.8). Суммарное содержание РЗЭ в них колеблется от 163 до 194 ppm.

Для спектров в различной степени грейзенизированных гранитов характерно наличие ярко выраженного европиевого минимума (Eu/Eu* 0.2 – 0.3) и преобладание легких лантаноидов над тяжелыми (La/Lu 30 – 80). Основным концентратором РЗЭ в исходных гранитах является монацит (Ce, La, Nd...)[PO₄] и в меньшей степени – ксенотим YPO₄ (Дистлер, 1967). Спектры РЗЭ вольфрамита (из грейзенизированных гранитов, кварц-вольфрамитовых жил и кварц-мусковит-альбитовых стяжений), по содержанию РЗЭ делятся на две группы. В первую группу входят спектры РЗЭ вольфрамита из грейзенизированных гранитов и кварц-вольфрамитовых жил. Суммарное содержание РЗЭ в них составляет 180 – 200 ppm. Для вольфрамита этой группы характерно низкое содержание легких лантаноидов (La/Lu = 0.03 – 0.4). Это определяется соотношением легких и тяжелых РЗЭ в рудоносном растворе. При кристаллизации гранитов в монацит связываются преимущественно легкие лантаноиды, что приводит к обеднению растворов, отделяющихся от кристаллизующегося расплава, легкими РЗЭ. Состав вольфрамита в образцах, определенный микросон-довым анализом, характеризуется большой однородностью и составляет 80-82% гюбнеритового минала.

Вторую группу образуют спектры РЗЭ вольфрамита из кварц-мусковит-альбитовых стяжений. Для них характерно высокое содержание лантаноидов (290 – 309 ppm) и увеличение доли легких РЗЭ (La/Lu 0.9 – 1.4).

Закономерности распределения РЗЭ в спектрах флюорита сходны с таковыми в вольфрамите. Для флюоритов из гранитов и кварц-вольфрамитовых жил характерно низкое содержание РЗЭ (0.24 – 0.38 ppm) и преобладание тяжелых РЗЭ над легкими (La/Lu 0.24 – 1.33). Флюорит из стяжений характеризуется высоким содержанием лантаноидов (470 ppm) и преобладанием легких РЗЭ над тяжелыми (La/Lu=128).

Анализ спектров РЗЭ в различной степени грейзенизированных гранитов показал отсутствие зависимости содержания лантаноидов от степени их метасоматической переработки. Так в максимально грейзенизированных разностях гранитов содержание РЗЭ колеблется от 714 до 76 ppm. Во всех образцах метасоматитов были зафиксированы зерна монацита и ксенотима. Монацит устойчив к воздействию высокотемпературных слабокислых

растворов и может сохраняться в породе процессе грейзенизации (Tropper et al., 2011). Таким образом, содержание РЗЭ в различно измененных гранитах месторождения контролируется количеством в них монацита, а колебания в содержании РЗЭ объясняются неравномерным распределением монацита в исходных гранитах.

Использование коэффициентов распределения РЗЭ между вольфрамитом, флюоритом и раствором, определенных в работе (Raimbault, 1985) для условий грейзенового процесса, значительно расширяет индикаторные возможности лантаноидов, так как позволяет оперировать сравнимыми величинами – спектрами РЗЭ растворов. На месторождении выделяются две группы растворов.

Первая и основная группа – это растворы, равновесные с вольфрамитом и флюоритами из грейзенизированных гранитов и кварц – вольфрамитовых жил, то есть это растворы, с которыми связано рудообразование на месторождении. Характерной чертой этих растворов является низкое содержание лантаноидов (сумма РЗЭ колеблется в интервале 0.01 – 0.1 ppm) и низкое содержание легких РЗЭ ($La/Lu = 2 - 30$).

Вторая группа – это растворы, равновесные с вольфрамитом и флюоритом из стяжений. Благодаря растворению монацита, в них повышенное содержание лантаноидов (сумма РЗЭ 0.4 – 1.0 ppm) и легких РЗЭ ($La/Lu = 118 - 1823$). Эти растворы проявлены на заключительных стадиях гидротермального процесса. Щелочной характер растворов и высокие концентрации натрия привели к образованию парагенезиса альбит-мусковит-кварц.

В итоге можно сделать следующие выводы:

1. Сходство спектров РЗЭ в вольфрамитах, образующихся на протяжении всего процесса рудообразования, позволяет утверждать, что месторождение сформировано магматогенным флюидом без признаков смешения с водами иного генезиса.

2. Для грейзенового процесса в минерализованном куполе Спокойнинского месторождения содержание РЗЭ в вольфрамите и флюорите контролируется растворимостью монацита гранитов.

3. Вольфрамит и флюорит из кварц-мусковит-альбитовых стяжений характеризуется повышенным содержанием легких редкоземельных элементов, что связано с увеличением растворимости монацита при образовании щелочных метасоматитов.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 15-05-05501.

Литература

1) Дистлер В.В. (1967) К геохимии вольфрамитов высокотемпературных редкометалльных месторождений. *Минералогия и геохимия вольфрамитовых месторождений*. Ленинград.: Из-во ЛГУ, 72-85.

2) Матвеева С.С., Спасенных М.Ю., Сущевская Т.М., Бычков А.Ю., Игнатьев А.В. (2002) Геохимическая модель формирования Спокойнинского месторождения (Восточное Забайкалье) *Геология рудных месторождений*. **44** (2). 125.

3) Tropper P., Manning C.E., Harlov D.E. (2011) Solubility of $CePO_4$ monazite and YPO_4 xenotime in H_2O and $H_2O-NaCl$ at 800 °C and 1 GPa: Implications for REE and Y transport during high-grade metamorphism // *Chem. Geol.* (282). 58–66.

4) Raimbault L. (1985) Utilisation des spectres de terres rares des minéraux hydrothermaux (apatite, fluorite, scheelite, wolframite) pour la caractérisation des fluides minéralisateurs et l'identification des magmas sources et des processus évolutifs. *Bull. Mineral.* (108). 737-744.

ОСОБЕННОСТЬ ПОВЕДЕНИЯ ТАНТАЛА, НИОБИЯ И УРАНА В РАСТВОРАХ ФТОРИДА НАТРИЯ ПРИ 800°C

Редькин А.Ф., Котова Н.П.

redkin@iem.ac.ru, kotova@iem.ac.ru, Институт экспериментальной минералогии (ИЭМ) РАН, Черноголовка, Россия

Тантал, ниобий и уран, содержащие рудные минералы, обладают низкой растворимостью в гидротермальных растворах, поэтому считается, что их образование связано с эволюцией фторсодержащих магматических расплавов. Вместе с тем в ряде работ (Zaraisky et al., 2010; Коржинская, Котова, 2012; Redkin et al., 2015) было показано, что фторидные растворы способны накапливать значительные концентрации этих редких металлов и участвовать в перекристаллизации редкометалльных руд. Основными формами переноса этих рудных элементов являются фторидные комплексы. Особый интерес представляют растворы фторида натрия, поскольку натрий является доминирующим катионом большинства гидротермальных растворов магматогенного генезиса.

В природных условиях тантал ассоциирует с ниобием и редко с ураном. Мольное содержание урана в танталитах, микролитах, пирохлорах на порядок ниже, чем тантала и ниобия. Минералы тантала представляют редкость в уранинитовых рудах. Вместе с тем известны урановые руды, обогащенные ниобием. Для объяснения накопления тантала на редкометалльных месторождениях, связанных с литий-фтористыми гранитами нами использованы данные по растворимости микролита (Редькин и др., 2016₁), пирохлора (Редькин и др., 2016₂) и уранинита (Редькин, 2016₃), полученные на основе проведенных экспериментальных и термодинамических исследований при контролируемых T - p - fO_2 параметрах. Экспериментальными исследованиями установлено, что чисто ниобиевый пирохлор лучше растворим, чем микролит, а уранинит больше растворим, чем пирохлор. Известно, что процесс образования редкометалльных руд в литий-фтористых гранитах на месторождениях Орловское и Этыкинское в Восточном Забайкалье был достаточно длительным и протекал в несколько этапов. Общепринятыми являются генетические представления В.И. Коваленко (1977), состоящие в том, что редкометалльные литий-фтористые граниты, вмещающие танталовые руды, образуются в результате максимально глубоко продвинутого кристаллизационного фракционирования обычной гранитной магмы в специфических условиях, обеспечивающих поэтапное накопление в остаточном гранитном расплаве F, Li, Ta, Nb и других редких металлов. Согласно представлениям Г.П. Зарайского (Зарайский и др., 2008), магматогенный водо-фторидный флюид не в состоянии выщелочить весь тантал у расплава, но такой флюид обладает высокой растворяющей способностью по отношению к минералам тантала и ниобия, что делает возможным последующую мобилизацию и перераспределение Ta и Nb. Очевидно, что раствора, равновесного с расплавом и отложенными в нем рудными минералами, не достаточно для процесса концентрирования танталовых руд. Огромная роль отводится водонасыщенным гранитным магмам, подстилающим эти рудные купола Li-F гранитов. Содержание воды в этих гранитных расплавах достигает 8 мас. %, т.е. в тонне расплава содержится 80 кг H₂O или его раствора. Если предположить, что только 1/10 часть этого раствора может участвовать в процессах гидротермального взаимодействия с высоко дифференцированными расплавами, и рудными минералами, то можно оценить объемы источника раствора, необходимого для выщелачивания урана и ниобия из руд.

В качестве начальных условий было принято, что в исходной рудной породе содержится по 100 г/т (=100 ppm) тантала, ниобия и урана в виде микролита, пирохлора и уранинита, а воздействующим раствором является 0.1 м NaF. Задача состояла в том, какие объемы раствора необходимы, чтобы из указанной смеси рудных минералов вымыть уранинит и пирохлор. Для решения этой задачи были использованы термодинамические свойства частиц Ta⁵⁺ (HTaO₃^o, NaTaO₃^o, TaO₂F^o, TaO(OH)F₂^o), Nb⁵⁺ (HNbO₃^o, NbO₂F^o) и U⁴⁺ (U(OH)₄^o, UO(OH)F^o), рассчитанные из данных по растворимости микролита, пирохлора и уранинита в

растворах NaF при 800°C, давлении 200 МПа, Со-СоО буфере. Оценка термодинамических свойств частиц и их состав проводились с помощью программы OptimA (Shvarov, 2015). Методом последовательных реакторов были оценены зависимости содержания рудных элементов от соотношения линейных размеров (диаметр для круга, сторона для квадрата) магматогенного источника раствора к размеру рудовмещающего редкометалльного гранита.

В результате модельных расчетов показано, что обогащенные танталом руды, практически не содержащие урана, могут образоваться в случае, если магматогенный источник флюида имеет 3.6 кратный диаметр (или 46 кратный объем). Для извлечения ниобия из редкометалльных руд, содержащих изначально по 100 ppm ниобия и тантала, требуются более значительные объемы магматогенных растворов. Таким образом, модельные расчеты показывают, что обогащение руд танталовым компонентом может происходить в результате длительного воздействия гидротермального раствора, перекристаллизации руд с выносом урана и ниобия в недосыщенный ими фторидный раствор.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 15-05-03393-а и программы ОНЗ РАН.

Литература

1. Зарайский Г.П., Чевычелов В.Ю., Аксюк А.М., Коржинская В.С., Котова Н.П., Редькин А.Ф., Бородулин Г.П. Экспериментальное обоснование физико-химической модели образования месторождений тантала, связанных с литий-фтористыми гранитами. Сборник трудов "Экспериментальные исследования эндогенных процессов". Черноголовка, 2008. С. 86-109.
2. Коваленко В.И. Петрология и геохимия редкометалльных гранитоидов. Новосибирск: Наука СО, 1977, 207 с.
3. Коржинская В.С., Котова Н.П. Экспериментальное моделирование возможности гидротермального транспорта ниобия фторидными растворами // Вестник ОНЗ РАН, 2012. Т. 4. NZ9001.
4. Редькин А.Ф., Котова Н.П., чл.-корр. РАН Шаповалов Ю.Б. Жидкостная несмеси-мость в системе NaF-H₂O и растворимость микролита при 800°C. ДАН. 2016. Т. 469. № 2. С. 210-214.
5. Редькин А.Ф., Котова Н.П. Жидкостная несмеси-мость в системе NaF-H₂O и её влияние на растворимость микролита при 800°C, 200-230 МПа // Материалы 15-ой межд. Конференции Физико-химические и петрофизические исследования в науках о Земле. Москва: ГЕОХИ-ИФЗ-ИГЕМ РАН. 2014. С. 199-202.
6. Редькин А.Ф. Влияние жидкостной несмеси-мости в системе NaF-H₂O на раство-римость уранинита и уранпирохлора при 800°C, 200 МПа. В Кн.: Труды Всероссийского ежегодного семинара по экспериментальной минералогии, петрологии и геохимии. Москва, 19-20 апреля 2016 г. М: ГЕОХИ РАН. 2016. С. 140-141.
7. Redkin A.F., Kotova N.P., Shapovalov Y.B. Liquid immiscibility in the system NaF-H₂O at 800 °C and 200-230 MPa and its effect on the microlite solubility // Journal of Solution Chemistry. 2015. V. 44 (10). P. 2008-2026.
8. Shvarov Yu.V. A suite of programs, OptimA, OptimB, OptimC, and OptimS compati-ble with the Unitherm database, for deriving the thermodynamic properties of aqueous species from solubility, potentiometry and spectroscopy measurements. Applied Geochemistry. 2015. V. 55. P. 17-27.
9. Zاراisky G., Korzhinskaya V., Kotova N. Experimental studies of Ta₂O₅ and columbite-tantalite solubility in fluoride solutions from 300 to 550°C and 50 to 100 MPa. Mineral. Petrol. 2010. V. 99. P. 287-300.

ИНДИЙ И ЗОЛОТО В СИНТЕТИЧЕСКОМ СФАЛЕРИТЕ ПО ДАННЫМ ЛА-ИСП-МС И РСМА

¹Тонкачев Д.Е., ²Чареев Д.А., ¹Абрамова В.Д., ¹Ковальчук Е.В., ¹Тагиров Б.Р.
tonkacheev@igem.ru, ¹Институт геологии рудных месторождений, петрографии,
минералогии и геохимии РАН (ИГЕМ РАН), Москва, Россия

²Институт экспериментальной минералогии РАН (ИЭМ РАН), Черноголовка, Россия

Индий – один из важнейших элементов, извлекаемый из сфалерита в промышленности, где его содержание по данным РСМА варьирует от ≤ 0.01 до 6.9 мас.%, хотя концентрации свыше 1.2 мас.% принято связывать с наличием микровключений индиевых фаз [1]. Его повышенная концентрация, в целом, характерна для более высокотемпературных месторождений. Первыми исследователями предполагалось даже наличие непрерывного изоморфизма между сфалеритом и рокезитом CuInS_2 , однако это невозможно ввиду различия в их структуре. Более вероятным кажется наличие твердого раствора между сфалеритом и сакураитом $\text{CuZn}_2\text{InS}_4$ [2]. Многие авторы отмечают чуть более повышенные концентрации In в образцах, богатых Cu, и связывают этот факт с гетеровалентным изоморфизмом, происходящим по схеме $(\text{Cu}+\text{In}^{3+})\leftrightarrow 2\text{Zn}^{2+}$. Полученные нами данные [3] свидетельствуют о тесной связи между концентрацией In и Au в сфалерите, которая детально изучалась в рамках данной работы.

Кристаллы ZnS с примесью In и Au были выращены двумя методами: методом газового транспорта с использованием NH_4Cl в качестве газотранспортного реагента, и с использованием расплава KCl/NaCl эвтектического состава. Эксперименты проводились в стационарном температурном градиенте [4]. При этом, в одном случае, при синтезе методом газового транспорта дополнительно добавлялся избыток серы, а во втором – она присутствовала лишь в сульфидах. К исходному ZnS добавлялось рассчитанное количество (до 1.5 мол. %) In_2S_3 , и смесь тщательно перемешивалась. При добавлении большего количества In_2S_3 образовывалась фаза состава ~ 40 мас.% In, 28 мас.% Zn и 32 мас.% S или её сращения с In-сфалеритом. Смесь исходных веществ и золотую проволоку во всю длину ампулы заваривали под вакуумом в ампуле из кварцевого стекла и выдерживали в течение 20 – 30 дней в горизонтальной печи при температуре 850°C (горячий конец) с градиентом температур $\sim 50 - 100^\circ\text{C}$.

Содержание In и Au определялись с использованием методов рентгеноспектрального микроанализа (в случаях, где это было возможно) и масс-спектрометрией с индуктивно связанной плазмой. Микронзондовый анализ проводили на электронно-зондовом микроанализаторе JXA 8200 фирмы "JEOL". Концентрации микропримесей определены методом ЛА-ИСП-МС с использованием квадрупольного масс-спектрометра XSeries 2 и лазерной приставки New Wave 213. В качестве внешнего стандарта использован синтетический пирротин, содержащий ~ 18 г/т Au, равномерно распределенного по матрице сульфида. Изотоп ^{33}S служил внутренним стандартом. Параметры лазера: диаметр 40-60 мкм, энергия 4-7 Дж/см², частота 10 Гц.

Содержание Au в индиевых сфалеритах меняется от 4 до 1100 г/т. При этом при увеличении концентрации In возрастает и содержание Au. Добавление избытка серы способствует вхождению Au в ZnS. Однако количество вещества, перенесенного на холодный конец ампулы, в случае синтеза методом газового транспорта с избытком серы значительно меньше, чем без него. Промежуточные концентрации Au характерны для сфалерита, выращенного в расплаве NaCl/KCl . Согласно профилям ЛА-ИСП-МС (линии до 700 мкм) распределение Au и In во всех образцах равномерное. Стоит отметить, что при увеличении содержания In цвет синтезированных кристаллов сфалерита меняется от светло-зеленого до желтого, морфология – от относительно изометричных зерен до пластинчатых агрегатов. Содержание In в полученных кристаллах отличается от состава исходной шихты. Максимальное содержание In отмечено в образцах, синтезированных методом газового транспорта с добавлением избытка серы, минимальное – без него. В некоторых случаях In препят-

ствует переносу ZnS. Полученные данные позволяют предположить, что Au и In находятся в сфалерите в виде твёрдого раствора, а сам изоморфизм происходит по схеме, аналогичной описанной для Cu: $Au^+ + In^{3+} \leftrightarrow 2Zn^{2+}$. Для понимания формы нахождения Au и In в сфалерите необходимы дополнительные измерения методами рентгеновской спектроскопии.

Таблица №1. Содержание In и Au в исходной шихте и синтезированных сфалеритах

Метод синтеза	Образец №	Шихта	Синтезированные кристаллы			
		InS _{1.5} г/т	In г/т РСМА	In, г/т средн. ± 2δ ЛА-ИСП-МС	Au, г/т средн. ± 2δ РСМА	Au, г/т средн. ± 2δ ЛА-ИСП-МС
Газовый транспорт с избытком серы, 30 дней	1996	0	0	0	НО	80±50
	1997	170	НПО	180±30	НО	210±50
	1998	530	НПО	410±50	НО	320±100
	1999	2100	НПО	1150±110	НО	740±110
	2000	4290	4700±900	4410±510	НО	730±230
	2001	10150	9700±500	9450±510	НО	780±90
	2002	16480	18000±700	11200±1170	НО	1100±150
Газовый транспорт без избытка серы, 30 дней	2026	0	0	0	0	3±1
	2027	170	НПО	90±10	НПО	5±3
	2028	530	300±100	150±20	НПО	14±2
	2029	2100	500±200	170±10	НПО	14±1
	2030	4290	2500±500	1630±10	НПО	18±2
	2031	10150	4800±400	4160±10	НПО	47±5
	2032	16480	5400±100	6230±10	НПО	80±10
В эвтектическом расплаве NaCl/KCl, 20 дней	5473	170	НПО	0	НПО	22±1
	5474	530	НПО	65±20	НПО	43±4
	5475	2100	200±100	150±10	НПО	110±10
	5476	4290	200±100	230±20	НПО	114±10
	5477	8370	900±200	1100±30	300±200	350±30
	5478	16480	2300±200	2170±80	500±100	580±80
	5479	25000	4800±500	4910±40	800±300	770±40

Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РФФИ (16-05-00938) и РФФИ (14-07-00693).

Литература

1. Sinclair W.D., Kooiman G.J., and Kjarsgaard I.M. (2006) Geology, geochemistry and mineralogy of indium resources at Mount Pleasant, New Brunswick, Canada. *Ore Geol. Rev.* 28, 123-145.
2. Shimizu M., Kato A., and Shiozawa T. (1986) Sakuraiite: chemical composition and extent of (Zn-Fe) In – for Cu-Sn substitution. *Can. Mineral.* 24, 405-409.
3. Tonkacheev D.E., Chareev D.A., Abramova V.D., Yudovskaya M.A., Minervina E.A., and Tagirov B.R. (2015) Sphalerite as a matrix for noble, non-ferrous metals and semimetals: A EPMA and LA-ICP-MS study of synthetic crystals. *Proceedings of the 13th Biennial SGA Meeting, 24-27 August 2015, Nancy, France, V.2., 847-850.*
4. Chareev D.A., Volkova O.V., Geringer N.V., Koshelev A.V., Nekrasov A.N., Osadchii V.O., Osadchii E.G., and Filimonova O.N. (2016) Synthesis of chalcogenide and pnictide crystals in salt melts using a steady – state temperature gradient. *Cryst. Rep.* 61 (4), 682-691.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ Zr И Hf В ХЛОРИДНЫХ ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ ФЛЮИДАХ МЕТОДОМ РЕНТГЕНОВСКОЙ СПЕКТРОСКОПИИ ПОГЛОЩЕНИЯ

^{2,1}Тригуб А.Л., ¹Филимонова О.Н., ³Квашнина К.О., ¹Селиванов П.В.,
¹Шикина Н.Д., ¹Тагиров Б.Р.

¹ИГЕМ РАН, Москва, Россия; ²alexander.trigub@gmail.com, НИЦ «Курчатовский институт»,
Москва, Россия; ³ESRF – Европейский синхротрон, Гренобль, Франция

Известно, что в водных растворах высокозарядные элементы (HFSE) образуют устойчивые (гидроксо)фторидные комплексы. Задачей настоящей работы является определение зарядового состояния и локальной атомной структуры хлоридных комплексов Zr и Hf, вклад которых в гидротермальный перенос этих металлов в настоящее время установлен недостаточно надёжно.

Эксперимент выполнялся методом рентгеновской спектроскопии поглощения XAS. Измерение XAS спектров для K края поглощения Zr и L₃, L₁ краёв поглощения Hf выполнено в ESRF (Гренобль, Франция) на станции BM20 по выходу флуоресценции. Экспериментальные растворы (3.8*m* HCl, 7.7*m* HCl, 3.3*m* HCl/2.2*m* NaCl, 3.5*m* HCl/3.2*m* CsCl) вместе с кусочком кристаллического бадделеита ZrO₂ или HfO₂ помещался в капилляр из кварцевого стекла (диаметр 250х600 мкм, длина 1.5 см) и герметично запаивался. Капилляр с образцом располагался в плоскости орбиты электронного пучка. Размер рентгеновского пучка по вертикали равнялся примерно 100 мкм чтобы избежать детектирование паразитного упругого рассеяния фотонов на стенках капилляра. Флуоресцентное излучение детектировалось 13-элементным германиевым детектором.

Первичная обработка данных выполнена программой Ifeffit 1.2.11. После выполнения стандартных процедур выделения фона, нормировки и выделения осциллирующей части EXAFS спектра, проводилась его подгонка методом Монте-Карло. В последнее время данный метод хорошо зарекомендовал себя при подгонке EXAFS спектров, измеренных при высоких температурах, для разупорядоченных структур, жидкостей и т.д. (Timoshenko and Frenkel, 2017). Традиционная подгонка EXAFS спектров позволяет определять меж-атомные расстояния, координационные числа и параметры Дебая-Валлера, но не позволяет восстанавливать трехмерную структуру локального атомного окружения поглощающего атома. Кроме того, анализ спектров EXAFS затруднен при наличии нескольких атомов на близких (но неравных) расстояниях вблизи поглощающего атома. В методе Монте-Карло, при генерации большого количества геометрических конфигураций путем смещения атомов на случайную величину, выбирается набор таких атомных конфигураций, которые отвечают наилучшему согласию расчетного и экспериментального спектров. В результате такой подгонки получается набор декартовых координат атомов, на основании которых можно строить трехмерные модели локальной атомной структуры около поглощающего атома.

В качестве примера на рисунке 1 показан результат подгонки EXAFS спектра Zr раствора 7.7*m* HCl для 370 °C, 1300 бар. Установлено, что наилучшее согласие эксперимент-подгонка получается при наличии 6 атомов Cl и одного атома O (в составе группы OH⁻ и/или молекулы H₂O) около Zr. На основе полученного набора декартовых координат вычислена радиальная плотность атомов Cl и O, а также, путем интегрирования радиальной плотности, вычислена зависимость координационных чисел *N* от радиуса координационной сферы *R*. Функции радиальных плотностей Cl и O характеризуются наличием пиков при нескольких значениях *R*. Наличие таких максимумов свидетельствует о низкой симметрии локального окружения Zr.

Отметим, что спектр XANES для L₂ края Hf в растворе 7.7*m* HCl аналогичен спектру K края Zr. Следовательно, состав и геометрия комплекса этих металлов идентичны.

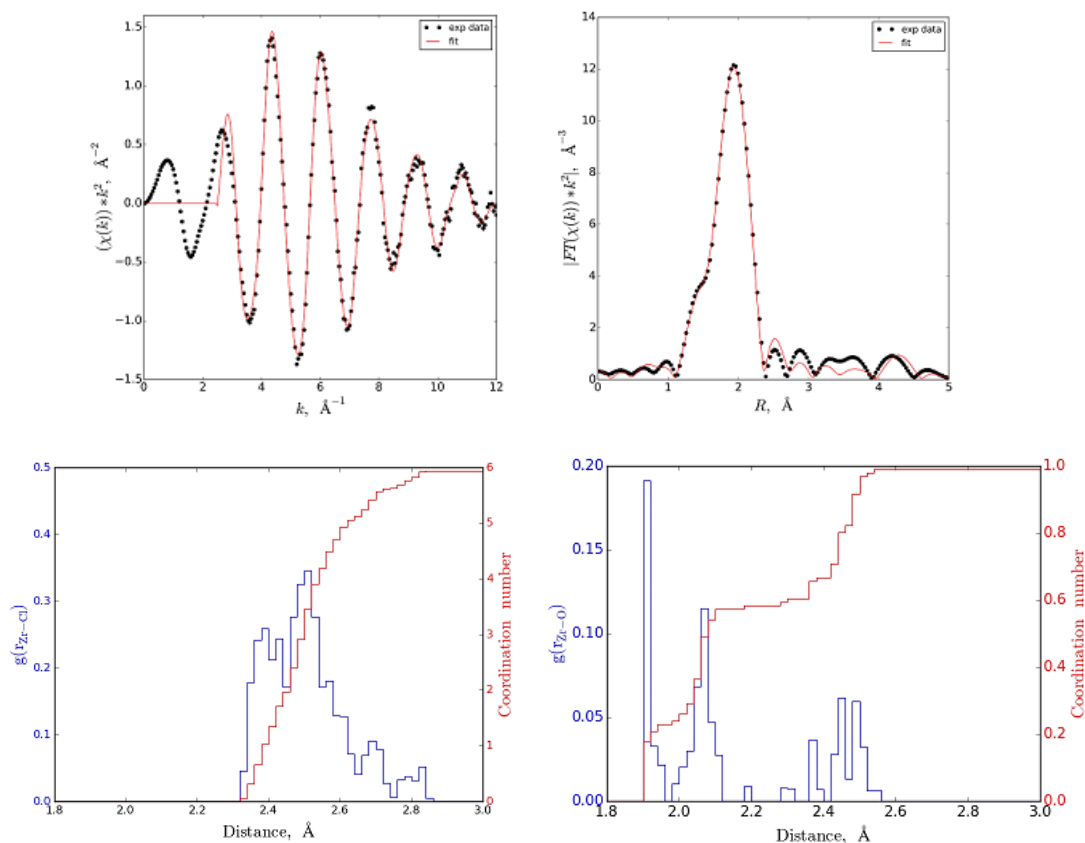


Рис.1. *Верх:* экспериментальный спектр EXAFS (точки) и его подгонка методом Монте-Карло (линии). *Низ:* функции радиальной плотности Cl и O около поглощающего атома Zr и соответствующие координационные числа, вычисленные на основе интегрирования радиальной плотности.

Выводы

Спектроскопия EXAFS дает уникальную информацию о атомной структуре комплексов Zr и Hf в гидротермальных растворах. Применение современных методов анализа экспериментальных данных может дать не только информацию о координационных числах и расстояниях до поглощающего атома, но и делает возможным восстановление трехмерной структуры локального атомного окружения около поглощающего атома. Полученные нами и литературные данные свидетельствуют о том, что состав Zr(Hf)-Cl-OH комплексов варьирует от $Zr(OH)_3Cl_2^-$ до $ZrCl_6^{2-}$, а устойчивость Zr-Cl-OH комплексов достаточна для того, чтобы обеспечить значимый перенос этих металлов хлоридными гидротермальными флюидами.

Исследование выполнено при поддержке РФФИ (проект 17-05-00738).

Литература

Timoshenko J., Frenkel A. // *Catalysis Today*. 2017. V. 280. № 1, P.274.

ХЛОРИДНЫЕ РАСПЛАВЫ КАК КОНЦЕНТРАТОРЫ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ ПО ДАННЫМ РЕНТГЕНОВСКОЙ СПЕКТРОСКОПИИ ПОГЛОЩЕНИЯ

¹Тагиров Б.Р., ^{2,1}Тригуб А.Л., ¹Филимонова О.Н., ³Квашнина К.О.,

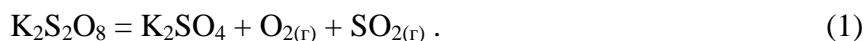
¹Никольский М.С., ^{4,1}Чареев Д.А.

¹tagir@igem.ru, ИГЕМ РАН, Москва; ²НИЦ «Курчатовский институт», Москва;

³ESRF – Европейский синхротрон, Гренобль, Франция; ⁴ ИЭМ РАН, Черноголовка

Известно, что основными формами гидротермального переноса благородных металлов (Au, Ag, элементы платиновой группы ЭПГ) являются хлоридные комплексы (напр., Stefansson and Seward, 2003; Тагиров и др., 2015). Экспериментальные работы, посвящённые изучению хлоридного комплексообразования этих металлов, выполнены для относительно разбавленных растворов с концентрацией хлора, не превышающей 3 моль·кг⁻¹ H₂O (15 мас.% NaCl). Вместе с тем, диапазон концентраций хлоридов в природных рудообразующих системах значительно шире. Флюиды, отделяющиеся при кристаллизации силикатного расплава, могут содержать 40 – 80 мас.% хлоридов. Широкий диапазон концентраций хлоридов, до 50 мас.%, установлен для порфировых систем. Кроме того, практически безводные хлоридные расплавы могут существовать в верхних частях магматических камер под активными вулканическими системами (Shmulovich and Churakov, 1998). Очевидно, что химические и физико-химические свойства мало- и безводных хлоридных расплавов отличаются от разбавленных флюидов. Задача настоящей работы – определить формы нахождения благородных металлов (на примере Au и Pt) в «сухих» хлоридных расплавах и оценить их возможную роль в качестве среды-концентратора этих металлов методом рентгеновской спектроскопии поглощения (XAS).

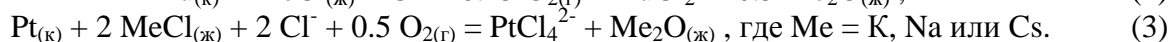
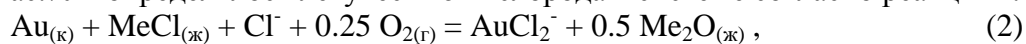
Модельный эксперимент был выполнен с использованием капиллярной методики. В капилляры из кварцевого стекла (диаметр 400х600 мкм, длина ~1.3 см) помещался небольшой кусочек Au или Pt проволоки, смесь хлоридов CsCl/NaCl/KCl эвтектического состава и персульфат калия в количестве ~10% от объёма хлоридов. Персульфат калия при нагревании разлагается с выделением кислорода, который задаёт окислительный потенциал в системе:



Загруженные капилляры герметично запаивались под вакуумом и подвергались предварительному отжигу в течение 1-3 суток при температуре 650 °С.

Спектры L₃ края поглощения Au и Pt (11919 и 11564 эВ для металлов, соответственно) измеряли в Европейском центре синхротронного излучения ESRF (Гренобль, Франция). На линии ID26 выполнялись измерения спектров околоразрешенной области для Au в режиме высокого разрешения HERFD-XANES, который позволяет существенно усилить слабые спектральные рефлексы соединений Au. Измерения спектров XANES/EXAFS для Pt и EXAFS для Au выполнялись с регистрацией общего потока флюоресценции на линии BM20. Нагрев капилляров выполнялся с использованием стандартной печи для микротомографии. Калибровка температуры выполнялась перед измерением с использованием термпары, помещённой в печь вместо капилляра.

Результаты опытов показали, что хлоридные расплавы способны концентрировать Au и Pt в значимых количествах. Содержание обоих металлов в расплавах находилось в пределах 0.1 – 1 мас.% и определялось летучестью кислорода в системе согласно реакциям:



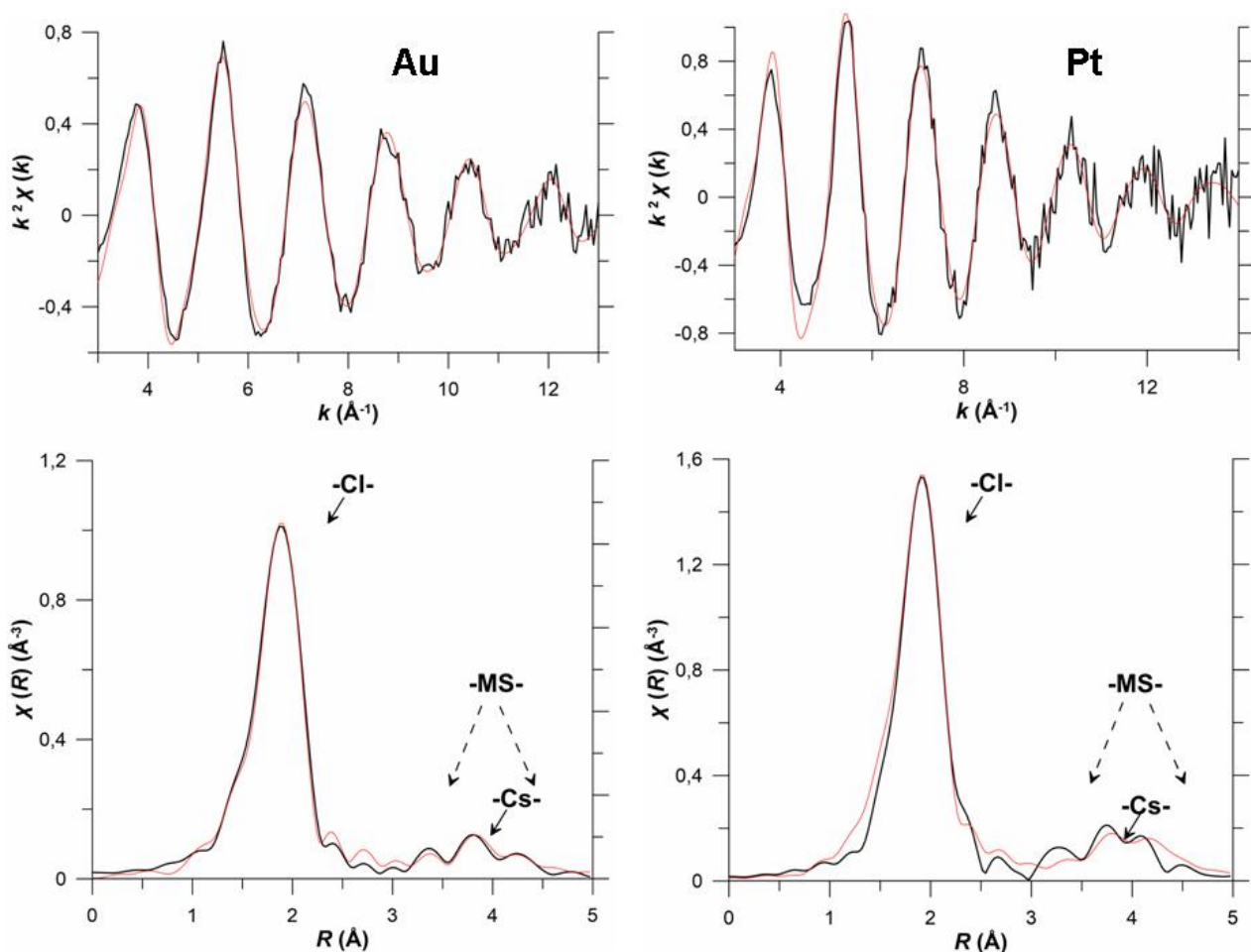


Рис. 1. Результаты обработки EXAFS спектров (подгонка в k – пространстве с использованием пакета программ Iffeffit), $t = 650$ °С. *Вверху*: осциллирующая часть спектра поглощения в зависимости от волнового числа фотоэлектрона; *внизу*: модуль Фурье-образа EXAFS функции. Два атома Cl расположены на расстоянии 2.28 ± 0.01 Е от Au, 4 атома Cl на расстоянии 2.31 ± 0.01 Е от Pt. Расстояние Au-Cs 4.03 ± 0.05 Е, Pt-Cs 4.01 ± 0.1 Е. Вклад отдельных атомов показан стрелками, MS – область путей многократного рассеяния фотоэлектрона

Результаты обработки спектров EXAFS (рис. 1) показали, что в расплаве Au и Pt образуют устойчивые хлоридные комплексы. При этом при подгонке спектров необходимо учитывать присутствие катиона щелочного металла во второй координационной сфере Au и Pt. Таким образом, хлоридные расплавы способны растворять благородные металлы в виде хлоридных комплексов, содержание которых достаточно высоко даже в безводной системе и определяется летучестью кислорода.

Исследование выполнено за счёт гранта Российского научного фонда (проект 17-17-01220).

Литература

1. Тагиров Б.Р., Баранова Н.Н., Бычкова Я.В. // Геохимия. 2015. Т.23. №4. С. 344.
2. Shmulovich K.I. and Churakov S.V. // J. Geochem. Explor. 1998. V. 62. P. 183.
3. Stefansson A. and Seward T.M. // Geochim. Cosmochim. Acta 2003. V. 67. P. 4559.

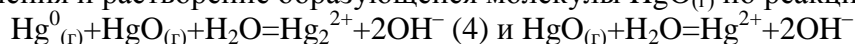
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДОМИНИРУЮЩИХ ФОРМ РТУТИ МЕЖДУ ЖИДКОЙ И ГАЗОВОЙ ФАЗОЙ В ДВУХФАЗНЫХ ТЕРМАЛЬНЫХ ФЛЮИДАХ

Алехин Ю.В., Фяйзуллина Р.В.

alekhin@geol.msu.ru; rinutiya@mail.ru, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

Несмотря на обилие работ, в том числе и наших, по формам переноса ртути, их термодинамическим свойствам, некоторые принципиальные моменты её межрезервуарного обмена оставались в тени. Практика пробоотбора и анализа атмосферных проб, также природных проб двухфазных флюидов в областях развития современных газопаровых терм показывает, что с твердыми и жидкими аэрозольными формами могут быть связаны лишь 1–3% ртути. Основная часть присутствует как весьма изменчивая, динамичная по уровням концентрации смесь газовых форм, а также формы ртути, растворенные в капельно-жидкой воде. Оставался загадочным механизм известного парадокса быстрого вымывания ртути из атмосферы при ливневых дождях, так как нами было ранее специально показано (Алехин и др., 2003), что пары воды не взаимодействуют с атомарными парами элементарной ртути, образуя идеальную газовую смесь, да и растворимость этой формы ртути, Hg^0 , в жидкой воде крайне низка (менее 10^{-8} м) даже при равновесии насыщения с жидкой ртутью. Анализ и современная интерпретация результатов, приведённых в работе (Сорокин и др., 1988) совместно с нашими результатами (Алехин и др., 2011) показывает, почему после длительных периодов накопления ртути в сухом воздухе происходит её практически полное вымывания из атмосферы в течение нескольких часов. На эту роль по сумме признаков явно не годится форма $\text{Hg}^0_{(p-p)}$, как единственная, изученная нами ранее. Аналогичная ситуация по нашим наблюдениям типична и для двухфазных флюидов парогазовых гидротерм. При анализе жидких конденсатов мы вслед за другими авторами, отмечали ураганные концентрации ртути, но по прямым мониторинговым определениям содержания в газовой фазе над термами здесь же, на месте отмечаются лишь концентрации, близкие к фоновым для атмосферы. Примечательно, что эти два объекта – конденсаты атмосферные и конденсаты термальных струй всегда слабо минерализованы и маловероятен вклад других комплексов, например, хлоридных. При этом поступление ртути с глубинным именно газовым потоком обычно сомнений не вызывает, а жидкая водная фаза возникает часто либо в процессе атмосферной конденсации паров воды, либо ранее на этапе взаимодействия относительно сухих газовых струй при их барботировании через воду поверхностных горизонтов. В двухфазных флюидных системах присутствует окисленная форма $\text{HgO}_{(r)}$, затем накапливающаяся именно в жидкой водной фазе. Гетерофазное равновесие с этой второй формой у атомарных паров Hg должно быть весьма лабильным в присутствии воды и заторможенным в безводной системе. Именно таким поведением характеризуются пары HgO. Оставалось доказать это, то есть подтвердить расчётом соответствующих равновесий. Окись ртути (II) может образовываться в воде непосредственно при контакте с жидкой ртутью, несмотря на ее положение в ряду напряжения металлов, но по нашим данным, кинетика окисления через водную фазу по реакции: $\text{Hg}^0_{(ж)} + \text{SO}_{2(r)} = \text{HgO}_{(p-p)}$ (1) достаточно медленная из-за диффузионных ограничений. Этого нельзя сказать о газовой реакции образования из элементов или термодиссоциации фазы $\text{HgO}_{(тв)}$, для которой кинетика разложения хорошо изучена не только масс-спектрометрически по эффузии газов, но и другими методами. Вообще, гетерофазная реакция разложения монтроидита $\text{HgO}_{(тв)} = \text{Hg}^0_{(r)} + \text{SO}_{2(r)}$ (2) изучена в системе HgO–Hg⁰ достаточно давно и хорошо, но нас в первую очередь интересовала именно газовая гомогенная реакция в присутствии кислорода: $\text{HgO}_{(r)} = \text{Hg}^0_{(r)} + \text{SO}_{2(r)}$ (3), а также возможные следствия для гетерогенных равновесий типа равновесия: $\text{Hg}^0_{(r)} + \text{HgO}_{(r)} + \text{H}_2\text{O} = \text{Hg}_2^{2+} + 2\text{OH}^-$ (4). Для реакции образования красной кристаллической фазы, монтроидита, энтальпия её образования из элементов сравнительно невелика (–21,7 ккал/моль), т.е. такова же и теплота диссоциации на элементы в основном фазовом состоя-

нии, что есть свидетельство небольшого сродства ртути к кислороду и особом механизме кинетики её окисления. Более того, в сухом воздухе прямое окисление ртути идёт с заметной скоростью лишь при температурах, близких к температуре кипения $\text{Hg}^0_{(ж)}$, что еще раз свидетельствует о пограничном положении этого металла в ряду стандартных напряжений правее водорода, рядом с благородными металлами. Именно присутствие воды инициирует реакцию окисления и растворение образующейся молекулы $\text{HgO}_{(г)}$ по реакциям:



Главной задачей сделанных нами расчётов было показать каково распределение доминирующих форм ртути между жидкой и газовой фазой термальных двухфазных флюидов. Растворимость монтроидита – $\text{HgO}_{(тв.)}$ – достаточно велика и, естественно выше растворимости элементарной ртути в воде при этих условиях. Для равновесия (4) в присутствии воды такое соотношение концентраций в водной фазе ($\lg m_{\text{Hg}} = -8,01$ и $\lg m_{\text{HgO}} = -6,63$), а также в результате гетерофазного процесса редокс-диспропорционирования может определять быстрое вымывание хорошо растворимых окисленных форм из газовой фазы.

Для гомогенной газовой реакции (3) для интервала $0-100^\circ\text{C}$ расчёты выполнены при следующих условиях: $C_p \epsilon(T)_{\text{Hg}} \epsilon_{(г)} = \text{const} = 4,968$ е.т., что обычно для всех моноатомных газов, не имеющих, по аналогии с инертными газами, вращательных и колебательных степеней свободы. Для $\text{O}_{2(г)}$ для $C_p \epsilon(T)$ использовано трехпараметрическое уравнение $C_p = a + b \cdot T + c \cdot T^2$, где $a = 7,16$; $b = 1,00 \cdot 10^{-3}$; $c = -0,40 \cdot T^2 \cdot 10^5$ Несколько сложнее решался вопрос в отношении величины $C_p \epsilon(T)$ для частицы $\text{HgO}_{(г)}$, т.к. справочные данные по энтальпии этой частицы часто противоречивы. Для теплоёмкости частицы $\text{HgO}_{(г)}$ из коэффициентов уравнения Шомейта (Chase, 1998) из подробного полинома по степеням T используя значение $C_p \epsilon(298,15) = 7,81$ е.т. (Chase, 1998) для температурного интервала $0-100^\circ\text{C}$, мы получили хорошо описывающее экспериментальные данные двухпараметрическое уравнение, а для газовой реакции (3) получено своё уравнение для $\Delta C_p(r, T)$ с постоянными интегрирования при $298,15$ К. В итоге для этого температурного интервала получено простое и работоспособное уравнение:

$$\Delta G_{\epsilon T} = 4122,89 + (2,38 + 2,69)T - 2,38T \cdot \ln T + 0,5 \cdot 5,03 \cdot 10^{-3} \cdot T^2 + 0,5 \cdot 0,1 \cdot 10^5 \cdot T^{-1}$$

Эти весьма лабильные и обратимые реакции лежат и в основе двойственного поведения ртути парогазовых двухфазных флюидов: сочетание высокой упругости атомарных паров ртути с их химической инертностью и низкой растворимостью в воде, с одной стороны, и достаточно высокая растворимость HgO . Рассмотрение наших и литературных данных (натурных и экспериментальных) по составу сосуществующих флюидных фаз снимает ряд ранее необъяснённых противоречий в многочисленных наблюдениях за динамикой изменения концентраций ртути в сосуществующих фазах терм Камчатки и в воздухе. Заметим, что проведённые расчёты долей двух газовых форм являются лишь минимальной оценкой доли окисленных форм, т.к. отсутствует экспериментальная информация о гидратации частицы $\text{HgO}_{(г)}$ парами воды, что является нашей следующей задачей.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ №15-05-03065-а и 17-05-01055-а.

Литература

1. Алехин Ю.В., Ковальская Н.В., Минубаева З.И. Применение методики осаждения ртути на клиноптилолите при экспериментальных исследованиях диффузионной и фильтрационной миграции ее подвижных форм // *Сб. Приклад. геохимия. Вып.4, Аналит. исслед.*, 2003. М., ИМГРЭ. С.289-302.
2. Алехин Ю.В., Загртденов Н.Р., Мухамадиярова (Фяйзуллина) Р.В. Равновесие $\text{Hg}^0_{(ж)}$ – $\text{Hg}^0_{(р-р)}$ и растворимость элементарной ртути в воде // *Вестн. Моск. ун-та. Сер. Геол.* 2011, №6, с. 61-64.
3. Сорокин В. И., Покровский В. А., Дадзе Т. П.. Физико-химические условия образования сурьмяно-ртутного оруденения. М.: Наука, 1988. – 144 с.
4. Chase M.W., Jr. NIST-JANAF Thermochemical tables, fourth edition // *J. Phys. Chem. Ref. Data*, 1998. Monograph 9. PP. 1-1951.

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОТЛОЖЕНИЯ ЗОЛОТА В ГИДРОТЕРМАЛЬНОЙ ОСТРОВОДУЖНОЙ СИСТЕМЕ

Гричук Д.В.

dgrichuk@yandex.ru, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Влияние кипения на отложение золота в эпитегрмальных системах является предметом длительной дискуссии. Причина этого – многофакторное воздействие кипения гидротермальных растворов на состояние рудообразующих систем. Как было показано еще в [1], при перераспределении вещества между жидкостью и образующейся паровой фазой изменяются рН и Eh системы, активности лигандов, раствор может стать неравновесным относительно вмещающих пород. Все это осложняет анализ поведения рудных веществ. Эффективным методом исследования такого процесса может служить термодинамическое моделирование, однако построенные модели нуждаются в верификации, а многообразие участвующих параметров делает такую задачу трудновыполнимой на материале древних золоторудных месторождений.

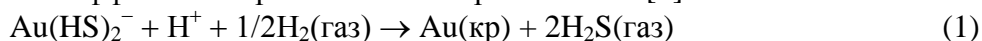
Возможный путь преодоления названных сложностей дают современные подводные гидротермальные системы, обнаруженные за два последних десятилетия в островных дугах Тихого океана. Для некоторых из них установлена золотоносность, а также – минералогическо-геохимические признаки сходства с эпитегрмальными месторождениями типа «high sulfidation» [2]. Эти «живые» объекты весьма полно обеспечены разноплановой геолого-геохимической информацией, что благоприятствует подготовке и верификации термодинамической модели. Вместе с тем, золотоносность отмечена только для части названных объектов, что указывает на существование факторов, благоприятствующих (или не благоприятствующих) концентрированному отложению золота.

Задача данной работы – определить влияние кипения на условия отложения золота в системах с разным типом питания: питающихся конвектирующей в горячей коре морской водой и со смешанным – конвективным + магматическим питанием.

Формулировка модели и методика моделирования соответствуют описанным в [3]. Расчеты проводились в системе в системе H-O-K-Na-Ca-Mg-Fe-Al-Si-C-S-Cl-Cu-Zn-Pb-As-Sb-Ag-Au при температурах до 370°C и давлениях от 500 до 50 бар. Модель включала 73 минерала, водный раствор, содержащий 95 ионов и комплексов, и газовый раствор, включающий 6 компонентов. Использовались термодинамические свойства веществ из банка Unitherm (каф. геохимии МГУ). Свойства комплексных форм Au были уточнены автором путем решения обратных термодинамических задач по экспериментальным данным [4 и др.]. В термодинамической модели было использовано представление газовой фазы, как раствора реальных газов по уравнению Пенга-Робинсона (версия PRSV2). Численное моделирование выполнялось с помощью пакета HCh [5].

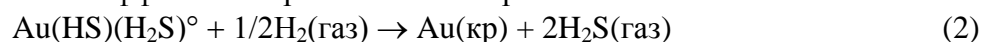
В модели гидротермальная система представлялась как проточный ступенчатый реактор, состоящий из нисходящей ветви, где исходная морская вода реагировала с породой (риолитом), и восходящей ветви, в которой раствор постепенно охлаждался при одновременном снижении давления. Нисходящая ветвь содержала 23 ступени с шагом по +10°C, восходящая – 30 ступеней с шагом по –10°C и –5 бар. Такая разбивка реактора была выбрана для более точного описания рудоотложения при вскипании и охлаждении гидротермального раствора. Было рассчитано два варианта модели: конвективный, когда единственным источником флюида в системе была морская вода, и комбинированный, когда в горячей зоне системы (ступень № 25) в поток конвектирующего раствора добавлялся магматический газ в пропорции 1:20. Состав магматического газа принят по [6] с поправкой на давление дегазации, выбор соотношения газ/раствор соответствуют результатам, описанным в [3]. Принималось, что магматический флюид не добавляет с собой золота (для однозначности сравнения вариантов модели).

Проведенные расчеты показали, что в конвективной модели с морским источником флюида золото полностью растворяется из породы в нисходящей ветви, и его концентрация в гидротермальном растворе определяется содержанием Au во вмещающих породах и достигнутым в системе эффективным отношением порода/вода. В восходящей ветви золото хорошо переносится в гомогенном флюиде. Преобладающая форма – $\text{Au}(\text{HS})_2^-$, за счет того, что в конвективном варианте модели раствор имеет слабокислую реакцию (pH_T от ~4,5 при 350°C до 3 при охлаждении до 100°). Золото начинает сразу же отлагаться, как только в восходящем потоке флюида начинается кипение (в рассчитанном варианте – при 290°C). Причиной этого является эффект «потери комплексообразователя» [7]:



Основная доля золота в рассчитанном варианте отлагается в узком интервале температур 290-250°C.

В варианте модели с добавлением магматического флюида получаются заметно более кислые растворы с pH_T от 3 при 300°C до 2.0 при 100° (такой интервал величин хорошо соответствует натурным наблюдениям на островодужных объектах). При этих условиях в растворе в восходящей ветви преобладает комплекс $\text{Au}(\text{HS})(\text{H}_2\text{S})^\circ$. Он тоже должен был бы испытывать при вскипании эффект «потери комплексообразователя»:



Однако расчеты показали, что в модели с добавкой магматического газа гидротермальный флюид при вскипании оказывается существенно более кислым и окислительным из-за перераспределения в пар таких компонентов, как H_2 , CH_4 и H_2S . Это приводит к большому дефициту насыщения раствора по кристаллическому золоту, и оно при вскипании не отлагается. Хотя в этом варианте модели паровая фаза появляется при ~340°C (раньше, чем в конвективной модели), золото проносится флюидом без осаждения до $T=180^\circ\text{C}$, и только после этого начинает отлагаться.

Применительно к природным объектам, полученное различие поведения золота имеет важное значение. На многих подводных гидротермальных системах установлено существование зон подповерхностного кипения. Из проведенных расчетов следует, что в конвективных системах это должно приводить к тому, что отложение золота начинается уже в подрудных каналах из растворов, не дошедших до поверхности дна, и в рудные постройки поступает в остаточном количестве.

В модели с комбинированным (конвективным + магматическим) питанием отложение золота из-за иного состава рудоносного раствора начинается не в момент вскипания флюида, а гораздо позже, при падении температуры ниже 200°C. Это соответствует области смешения гидротермального раствора с придонной водой, происходящего уже на поверхности и внутри растущей рудной постройки. Таким образом, отложение золота оказывается сконцентрированным и привязанным в пространстве к сульфидным рудам.

Применительно к древним золоторудным объектам условия рассчитанной модели со смешанным питанием по характеру растворов сходны с месторождениями типа «high sulfidation». Выявленные особенности поведения золота в рассмотренной модельной системе, возможно, являются объяснением характера золотоносности таких объектов.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 17-05-00244.

Литература

1. Drummond S.E., Ohmoto H. *Economic Geology*, 1985, vol. 80, no. 1, 126-147.
2. Hannington et al. 100th Anniversary Volume of *Economic Geology*, 2005, 111-142.
3. Grichuk D.V. *Geochemistry International*, 2012, vol. 50, no. 13, 1069–1100.
4. Stefánsson A., Seward T.M. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 2004, vol. 68, 4121-4143.
5. Шваров Ю.В. *Геохимия*, 2008, № 8, 898-903.
6. Taran Y.A. et al. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 1995, vol. 59, 1749-1761.
7. Гричук Д.В. Термодинамические модели субмаринных гидротермальных систем. М., Научный мир, 2000, 304 с.

ХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИМЕСИ Pt В ПИРИТЕ И ПИРРОТИНЕ ПО ДАННЫМ ИЗУЧЕНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ КРИСТАЛЛОВ

¹Филимонова О.Н., ²Чареев Д.А., ¹Никольский М.С., ³Тригуб А.Л.,
¹Ковальчук Е.В., ¹Абрамова В.Д., ¹Тагиров Б.Р.
¹ИГЕМ РАН, oliel@list.ru; ²ИЭМ РАН; ³НИЦ Курчатовский институт

Введение

При гидротермальной переработке руд магматогенных месторождений платиноидов часто образуются обогащённые элементами платиновой группы (ЭПГ) фазы системы Fe-S (самые распространённые из них: пирит FeS_2 , пирротины различного состава Fe_{1-x}S ($x=0.81-0.99$), троилит ($x=1.00$)). Установлено, что при этом может происходить значимое концентрирование ЭПГ и, в частности, Pt (напр., Dare et al., 2011; Pica et al., 2014). При этом химическое состояние (степень окисления, наличие собственных фаз и локальное атомное окружение) примеси Pt в сульфидных минералах является предметом дискуссий.

Экспериментальные и аналитические методы

В целях установления факторов, приводящих к образованию рассеянной формы Pt в сульфидах железа, определения предельных концентраций примесной Pt и её химического состояния, был проведён ряд экспериментов по синтезу обогащённых Pt кристаллов пирита и пирротина. Получение кристаллов проводилось при перекристаллизации вещества в расплавах хлоридов щелочных металлов в градиентных условиях в присутствии платиновой проволоки. Было сделано три серии экспериментов при различных температурных режимах (600/540°C, 640/580°C, 810/763°C (температура на горячем/холодном конце ампулы)).

Полученные синтетические пириты и пирротины различного состава были исследованы методами просвечивающей электронной микроскопии (HRTEM), рентгеноспектральным микроанализом (PCMA) и методом сканирующей электронной микроскопии (SEM/EDS), масс-спектрометрическим методом с индуктивно-связанной плазмой и лазерным пробоотбором (ЛА-ИСП-МС), методом рентгеновской спектроскопии поглощения (XANES/EXAFS).

Результаты и обсуждение

По данным ЛА-ИСП-МС при повышении температуры и уменьшении количества FeS в пирротине концентрация Pt увеличивается от 45 до 700 ppm (распределение остаётся равномерным), а концентрации в пирите могут достигать 7 мас.%. Введение примеси Se и Te в пирит приводит к росту концентрации Pt в порядке $\text{Se} < \text{Te}$, что соответствует увеличению химического сродства Pt к халькогенам. Кроме того, присутствие Zn приводит к незначительному увеличению концентрации Pt как в пирите, так и в пирротине. Влияние Rh на содержание Pt в пирите неоднозначно: по-видимому, его присутствие в системе ингибирует перенос Pt. При этом концентрации самого Rh в пирите находятся на пределе обнаружения ЛА-ИСП-МС.

Концентрация Pt в пирротинах незначительно изменяется между зёрнами одного образца. При оптическом изучении в самих кристаллах какой-либо зональности не наблюдается. Концентрация Pt в пирите сильно варьирует в самих зёрнах и между кристаллами одного образца. Так, в некоторых зёрнах наблюдается изменение концентрации Pt в пределах 0.2 – 7 мас.%. В пирите наблюдается обратная корреляция между содержанием Pt и концентрациями Fe и S, при этом стехиометрия пирита сохраняется ($\text{Fe}:\text{S}=1:2$). Это может быть признаком присутствия в пирите субмикронных выделений металлической Pt. Некоторые зёрна пирита обладают осцилляторной зональностью, которая может быть связана с неоднородностью по содержанию примесного компонента (Se).

Несколько образцов сульфидов изучены методом рентгеновской спектроскопии поглощения (XAS). Измерения проводились на линии BM20 Европейского центра синхротронного излучения (ESRF, Гренобль, Франция). Спектры XANES/EXAFS для L_3 края по-

глощения Pt регистрировались при комнатной температуре и, для одного образца пирита, *in situ* при 650 °C (в герметично запаянном капилляре в присутствии избытка серы).

Примеры XANES спектров Pt в синтетических пирите, пирротине и в стандартах (Pt, PtS₂, PtS) показаны на рисунке 1. Установлено, что спектры XANES и EXAFS Pt в пирите, полученные при комнатной температуре и при нагревании, идентичны, как и спектры для пиритов с разной концентрацией Pt (0.07 – 4 мас.%). Предварительная обработка спектров EXAFS показала, что в ближайшем окружении Pt в исследуемых образцах находятся 6 атомов серы на расстоянии 2.35±0.02 Е. Такая геометрия локального атомного окружения близка к PtS₂ (6 атомов серы на расстоянии 2.42 Е), однако вторую координационную сферу Pt не удаётся описать моделью для этого сульфида. Кроме того, существенные отличия в спектрах XANES для PtS₂ и примесной Pt в пирите и пирротине (рис. 1) позволяют предположить, что локальное атомное окружение примесной Pt неэквивалентно PtS₂.

По картинам высокого разрешения (HRTEM) установлено наличие кристаллических включений нанометрового размера в пирите. По данным TEM/EDS в образце содержатся только Fe, S и Pt, что позволяет предположить, что эти включения и являются сульфидной фазой Pt.

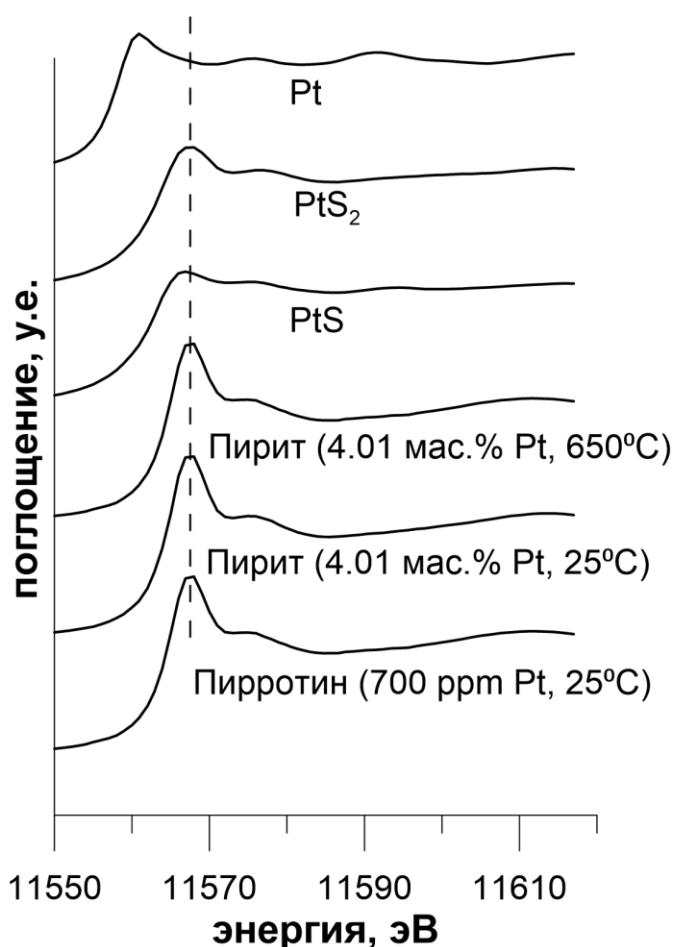


Рисунок 1. Околокраевая структура рентгеновских спектров платины (Pt L₃ край поглощения): примесь Pt в пирите, пирротине, и стандартные образцы (Pt, PtS, PtS₂). В скобках указаны концентрации Pt и температура, при которой регистрировался спектр. Пунктиром отмечен максимум белой линии для рассеянной Pt в сульфидах Fe.

Полученные данные позволяют утверждать, что в гидротермальных системах и при гидротермальной переработке руд магматических месторождений возможно образование сульфидов железа, обогащённых платиной. При этом основной формой нахождения Pt, вероятно, являются наноразмерные частицы сульфида/халькогенида, состав и структуру которых необходимо уточнить методом HRTEM.

Синтез кристаллов выполнен за счёт гранта Российского фонда фундаментальных исследований (проект 16-05-00938).

Исследование выполнено за счёт гранта Российского научного фонда (проект 14-17-00693).

Литература

1. Dare S. A. S., Barnes S. J., Prichard H., Fisher P. (2011) Chalcophile and platinum-group element (PGE) concentrations in the sulfide minerals from the McCreedy East deposit, Sudbury, Canada, and the origin of PGE in pyrite. *Miner Deposita* 46:381–407.
2. Pica R., Barnes S.-J., Gervilla F., Ortega L., Lunar R. (2014) The role of pyrite as carrier of platinum-group elements in magmatic sulfide deposits. *Proceedings of 12-th International Platinum Symposium*, p. 273-274.

S-IXX

**СЕКЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ ВОПРОСОВ
ЭТНОЛИНГВИСТИКИ**

НЕЙТРИНО

Асташева О.А., Ефименко В.А. (Руководители Пятова Н.Е., Смирнова В.В.)

ms.Ast@yandex.ru, rudis.vfx@gmail.com, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

1. Определение нейтрино.

Нейтрино – это лептон, элементарная частица с полуцелым спином, который взаимодействует с помощью слабых субатомных силы и тяжести. Масса нейтрино очень мала по сравнению с массой других субатомных частиц. Нейтрино, названный так потому, что частицы являются электрически нейтральными, не влияет на мощность силы. На небольшом радиусе присутствует слабая сила взаимодействия, гравитация незначительна в субатомном масштабе. Таким образом, нейтрино, как правило, проходят через обычную материю беспрепятственно, оставаясь незамеченными.

Нейтрино может быть создан несколькими способами, в том числе в некоторых типах реакций радиоактивного распада, в ядерных реакциях (к примеру, происходящих на Солнце), в ядерных реакторах. Из космологических измерений было подсчитано, что сумма масс трех типов нейтрино должно быть меньше, чем одна миллионная электрона.

2. Предложение Паули.

Изначально нейтрино был постулирован Вольфгангом Паули в 1930 году. Швейцарский ученый попытался объяснить, как бета-распад может сохранить энергию, импульс и момент импульса (спин). Паули считал, что новую частицу испускает ядро вместе с электроном или бета частицей в процессе бета-распада. Паули ранее использовал термин «нейтрон» как для частицы, которая сохраняет энергию при бета-распаде, так и для предполагаемой нейтральной частицы в ядре.

3. Ван Ганчанг.

В 1942 году, Ван Ганчанг впервые предложил использовать бета-захват для экспериментального обнаружения нейтрино.

4. Тау-нейтрино.

Первое обнаружение взаимодействий тау-нейтрино было объявлено летом 2000 года сотрудниками DONUT в лаборатории Ферми; его существование было доказано как теоретическими, так и экспериментальными данными, полученными на Большом электрон-позитронном коллайдере. Тау – элементарная частица, похожая на электрон с отрицательным электрическим зарядом и половинным спином.

5. Свойства и реакции.

Нейтрино имеет полуцелый спин, следовательно, является фермионом. Нейтрино взаимодействуют в основном через слабые силы. Обнаружение осцилляции нейтрино означает, что нейтрино имеют массу.

6. Эффект Михеева-Смирнова-Волфенштейна.

Нейтрино, движущиеся в веществе, подвергаются процессу, аналогичному свету, проходящему через прозрачный материал. Этот процесс непосредственно не наблюдается, потому что он не производит ионизирующего излучения. Только небольшая часть энергии нейтрино переносится в материал.

7. Геонейтрино.

Геонейтрино – это антинейтрино, образующиеся в бета-распадах элементов из цепочек радиоактивных распадов урана и тория, а также калия-40 и рубидия-87, присутствующих в коре и мантии Земли.

К геонейтрино относят в основном три радиоактивных изотопа, которые мы наблюдаем в природе и у которых период полураспада превышает время жизни Земли. Нейтрино являются частью естественного фонового излучения. В частности, цепи распада изотопов ^{238}U и ^{232}Th , а также ^{40}K , включают в себя бета-распады, которые выделяют антинейтрино. Эти так называемые геонейтрино могут предоставить ценную информацию о недрах Земли.

О геонейтрино разговор зашел примерно с 1960-х годов. Венгерский физик Маркс выдвигал популярную идею попробовать измерить радиоактивность Земли. Чтобы ее измерить, ему пришла в голову мысль попробовать зарегистрировать этот поток. И он сделал первые расчеты, которые показали, что поток достаточно высок, как казалось на тот момент. Но ни одна установка не могла его зарегистрировать, потому что все-таки нейтрино низких энергий очень плохо регистрируются. Прошло много времени, совершенствовалась техника регистрации нейтрино. На сегодняшний день два детектора показывают спектр антинейтрино от урана и тория. Это детектор Bogexino, который находится в Гран-Сассо в Италии, и детектор KamLAND, находящийся в Японии в местечке Камиока.

8. Космический фон нейтрино.

Рассмотрим механизм возникновения реликтовых нейтрино согласно модели горячей Вселенной. Через время ~ 1 с после начала расширения Вселенной её температура упала до 1010 К. Плотность частиц в космической плазме уменьшилась, и нейтрино стали редко сталкиваться с ними, т.е. Вселенная стала «прозрачной» для нейтрино. В результате горячий нейтринный газ, содержащий все три сорта нейтрино и антинейтрино, «оторвался» от вещества и, расширяясь вместе с Вселенной, стал остывать как не взаимодействующий с веществом компонент.

9. Мотивация для научного интереса.

Низкая масса и нейтральный заряд нейтрино означают, что они взаимодействуют чрезвычайно слабо с другими частицами и полями. Эта особенность слабого взаимодействия интересует ученых, ведь это означает, что нейтрино могут быть использованы для исследования условий, в которые другие излучения (например, свет или радиоволны) не могут проникнуть. Изучение нейтрино имеет важное значение в физике частиц, потому что, как правило, нейтрино имеют низкую массу, и, следовательно, являются примерами малой энергии частиц. Можно предположить, что дальнейшие исследования дадут расширенные представления о стандартной модели физики элементарных частиц.

В ноябре 2012 года американские ученые использовали ускоритель частиц, чтобы отправить сообщение через 780 футов скалы. Это первый опыт использования нейтрино для общения. Будущие исследования могут позволить при помощи бинарных нейтрино отправлять сообщения на огромные расстояния даже в самых плотных материалах, таких как ядра Земли.

Литература

1. Физическая энциклопедия. Нейтрино. Клайд Коуэн и Фредерик Райнес, 1953—1957
2. Скорохватов М. Д. Нейтринная геофизика – первые шаги, Природа, 2012
3. Мухин, К. Нейтрино: вчера, сегодня, завтра // Наука и жизнь. – 2014
4. Иванов И. Нейтринный детектор IceCube окончательно доказал реальность астрофизических нейтрино // Элементы.ру, 2014
5. Электромагнитные свойства массивных нейтрино, А. И. Тернов, Соросовский образовательный журнал, 2000

ОБИТАЕМОСТЬ И ГЕОЛОГИЯ ПЛАНЕТ СИСТЕМЫ КРАСНОГО КАРЛИКА

Байдукашева К.Е. (Научный руководитель Смирнова В.В.)

catcher-51@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Всем давно известно, что безусловным требованием для жизни является источник энергии. А понятие планетарной обитаемости подразумевает, что, прежде чем астрономическое тело начнет поддерживать жизнь, должны учитываться геофизические, геохимические и астрофизические особенности.

Прорыв в этой области произошел в конце XX века. Наблюдения учёных и исследования роботизированных космических аппаратов на других планетах и спутниках в пределах Солнечной системы предоставили важную информацию для определения критериев обитаемости и допустили существенные геофизические сравнения между Землей и другими телами. Поиск миров за пределами нашей Солнечной системы прошёл долгий путь, и первые экзопланеты были подтверждены ещё в начале 1990-х годов. В наши дни средняя норма открытий инопланетных миров выросла примерно от трех до пятидесяти или даже ста миров в год в течение последних пяти лет. По итогам конца 2012 года, мы имеем 854 новооткрытых миров и множество сообщений о новых обнаружениях, совершающихся почти каждую неделю в значительной мере благодаря Кеплеру, космическому телескопу НАСА. Астрономы называют этот век золотым веком открытий экзопланет.

Открытия экзопланет в начале 1990-х годов и дальнейший прогресс в этой области дали не только возможность изучения вероятной внеземной жизни, но и, самое главное, подтвердили факт, что Солнце не является уникальным среди звёзд, что расширило горизонт исследования обитаемости за пределами Солнечной системы.

Наше Солнце настолько привычное зрелище в небе, что многие могли бы подумать, что именно такие звёзды очень распространены во Вселенной. На самом деле, самые распространённые звёзды не так массивны и намного меньше Солнца. Вселенная наполнена так называемыми красными карликами, они же составляют 70 процентов звезд в галактике Млечный Путь.

Красные карлики являются самыми маленькими звездами, весом от 7,5 до 50 процентов от массы Солнца. Их небольшой размер означает, что они горят при более низкой эффективной температуре, достигая только 6380 градусов по Фаренгейту (+3500 градусов по Цельсию). Солнце же, для сравнения, имеет эффективную температуру 9,900 градусов по Фаренгейту (+5500 градусов по Цельсию). Помимо этого, причиной столь низкой температуры может случит то, что они горят медленнее посредством подачи водорода. В то время как другие, более массивные звёзды, горят с помощью водорода только в своем ядре. Красные карлики используют водород внутри и вне своего ядра. Это растягивает срок службы красных карликов до триллионов лет, что намного больше, чем 10 миллиардов лет жизни таких звёзд, как Солнце.

Ученые полагают, что 20 из 30 ближайших к Земле звёзд являются красными карликами; тем не менее, ни один из них не может быть виден невооруженным глазом. К примеру, ближайшая к Солнцу звезда, Проксима Центавра, – это красный карлик.

Глизе 581 является красным карликом низкой массы и весом чуть менее одной трети от массы нашего Солнца. Эта маленькая звезда лежит на расстоянии 20,3 световых лет от Земли в созвездии Весов и имеет предположительный возраст 7 миллиардов лет или даже больше. Когда образовалось Солнце, Глизе 581 уже «остепенилась» и была, по нашим меркам, «пожилой» звездой. По краям обитаемой зоны, Глизе 581 имеет две ранее обнаруженные планеты: одна на горячей стороне (планета c) и другая на холодной стороне (планета d). Обитаемой зоной для какой-либо конкретной планеты можно назвать теоретическую оболочку, окружающую звезду, в которой эта планета будет иметь на поверхности жидкую

воду, так как жидкая вода, как источник энергии, считается наиболее важным элементом для жизни.

Размер Глизе 581d составляет 5-7 земных масс, и она потенциально пригодна для жизни. Помимо этого, она также предполагает наличие довольно значительного количества летучего материала. Эти соединения сильно влияют как на обитаемость мира с точки зрения обеспечения сырья для жизни, так и на геологические процессы, которые необходимы для поддержания жизни. 90 процентов массы образуют породы и металлы, а остальные 10 являются летучими веществами, такими как водород, кислород, углерод, азот, сера и другими газообразными веществами. Большинство этих элементов в конечном итоге объединяется друг с другом и образует газы, такие как водяной пар, углекислый газ, диоксид серы, водорода, сульфид аммиака. Из них аммиак имеет самое важное значение. При экстремальных условиях внутри планеты, аммиак сжимается и горит, пока не распадается на составляющие его атомы водорода и азота. После этого он участвует в геохимических процессах, при которых образуется вода.

Следующие события демонстрируют геофизические процессы, включающие в себя свет, тепло и вулканизм, после которых происходит объединение мантии, воды и ледников на поверхности планеты, что, в свою очередь, порождает глубокий соленый океан.

Скромная масса предполагает, что Глизе 581d может быть аквапланетой – миром с поверхностью, полностью или в основном покрытой глубоким океаном. Другим важным фактором является воздействие глубокого океана на процесс тектоники плит. Океан оказывает крайне высокое давление на глубину твердой коры. Если предположить, что тектоника плит обусловлена образованием эклогита, то переход от базальтов до эклогита будет происходить на очень небольших глубинах. Большие давления могут даже предотвратить возникновение базальтов в целом.

Отсутствие тектоники плит также может ограничить развитие и поддержание глобального магнитного поля, вследствие чего планета будет вращаться медленно, что окажет пагубное воздействие на планету как обитель для жизни. Также, вполне возможно, что атмосфера Глизе 581d подвергается воздействию мощной силы звездного ветра с очень ранних времен. Сейчас многие астрономы до сих пор полагают, что планета d может быть пригодной для жизни, если будет иметь плотную атмосферу с сильным парниковым эффектом, но ряд ученых относится к этому скептически.

В заключение следует отметить, что, хотя Глизе 581d может иметь нужные критерии для поддержания жизни в настоящее время, тектоника плит и вулканизм вполне могут прекратить свое существование в скором времени, учитывая предполагаемый возраст всей системы в 7-11 миллиардов лет. Независимо от того, что, насколько известно, геологические процессы не могут поддерживать живую биосферу в течение целых 350 миллиардов лет, звезда будет светить. Уровень углекислого газа в атмосфере может быть настолько низким, что комплекс фотосинтетической жизни, предположительно, уже вымер. И тогда жизнь на этой планете на последнем издыхании. Подобная ситуация крайне печальна, и мы вполне можем упустить «лодку» с этим миром.

Литература

1. «The Internal Structure of Red Dwarf Stars», Osterbrock, D. E.
2. «Under a Crimson Sun: Prospects for Life in a Red Dwarf System», David Stevenson
3. «Habitability of planets around Red Dwarf Stars», Heath, Martin J, Laurance R, Joshi, Manoj M and Haberle, Robert M
3. <https://www.nasa.gov>
4. <http://www.universetoday.com>
5. <http://www.space.com/23772-red-dwarf-stars.html>
6. https://en.wikipedia.org/wiki/Red_dwarf
7. https://www.newworldencyclopedia.org/entry/Planetary_habitability

ФОРМИРОВАНИЕ ТОЛЕРАНТНОСТИ У УЧАСТНИКОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ

Белова Н.Ю.

kravbel@mail.ru, Государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования «Дворец творчества детей и молодежи «Хорошево», Москва, Россия

В условиях многонационального государства социальная стабильность во многом зависит от того, является ли педагогика наукой поликультурности и толерантности. В этой связи в последнее время в системе отечественного образования обозначились общемировые тенденции, к каким следует отнести отказ от единых для всех регионов государственных программ, введение в госстандарты региональных компонентов, воспитание в духе правового, демократического общества, уважающего права и свободы личности, формирование у учащихся целостного миропонимания, развитие культуры межнациональных отношений.

Суть толерантности формируется на основе признания единства и одновременно многообразия человечества, взаимозависимости всех от каждого и каждого от всех, уважения прав другого (в том числе быть иным), а также воздержания от причинения вреда, так как вред, наносимый другому, означает вред и для всех, и для самого себя.

Понятие «толерантность» в разных языках имеет различные смысловые оттенки. Так, в английском языке толерантность – «готовность и способность без протеста воспринимать личность или вещь», во французском – «уважение свободы другого, его образа мысли, поведения, политических и религиозных взглядов», в китайском – «умение позволять, допускать, проявлять великодушие в отношении других», в арабском – «прощение, мягкость, снисходительность, сострадание, благосклонность, терпение... расположенность к другим», в персидском – «терпение, терпимость, выносливость, готовность в примирению».

В зависимости от точки зрения система координат толерантности может быть рассмотрена в эволюционно-биологическом, этическом, политическом, психологическом и педагогическом контекстах, в зависимости от чего она наполняется особым смыслом.

В эволюционно-биологическом контексте разработка концепции толерантности опирается на представление о норме реакции, т.е. о допустимом диапазоне вариантов реагирования, присущих тому или иному виду и не нарушающих его генотипа.

В этическом контексте концепция толерантности исходит из гуманистических течений, в которых подчеркивается непреходящая ценность различий, достоинств и добродетелей, в том числе этнических, отличающих одного человека от другого и поддерживающих богатство и своеобразие культур разных народов. Толерантность, представляющая собой норму цивилизованного компромисса между конкурирующими культурами и готовность к принятию иных логик и взглядов, выступает как условие сохранения их разнообразия.

В политическом плане толерантность интерпретируется как готовность власти допускать инакомыслие в обществе и даже в своих рядах, разрешать (в рамках конституции) деятельность оппозиции, способность достойно признавать свое поражение в политической борьбе, принимать политический плюрализм.

Воспитание в духе толерантности следует начинать с первых лет жизни, и ведущая роль в этом должна принадлежать педагогам. Именно им необходимо реализовывать программы, связанные с воспитанием детей в духе толерантности, в процессе ознакомления их с культурой народов, проживающих на территории родного края, приобщения к фольклору, народному декоративно – прикладному искусству и родной литературе.

Сегодня особенно важно найти эффективные механизмы воспитания детей в духе терпимости, уважения прав людей всех рас и народов. Заложение основ толерантности начинается с самого раннего возраста. Занятия, связанные с изучением иностранного языка

обладают наибольшим потенциалом в формировании толерантного отношения и приобщения к культурам других стран. С самого начала обучения необходимо выработать определенный стиль работы с учащимися на иностранном языке, ввести своего рода ритуалы, соответствующие наиболее типичным ситуациям общения. Такие ритуалы (приветствие, прощание, использование принятых формул вежливости) позволяют настроиться на иноязычное общение. Обучение иностранному языку должно носить коммуникативный характер, когда учащийся овладевает языком, как средством общения, то есть не просто усваивает отдельные слова и речевые обороты, но учится конструировать высказывания по известным ему моделям в соответствии с возникающими у него коммуникативными потребностями. Общение на иностранном языке должно быть мотивированным и целенаправленным. Необходимо создать у обучающегося положительную психологическую установку на иноязычную речь. Становление личности осуществляется в процессе общения. Изучая художественные произведения, знакомясь с фольклором, осуществляя ту или иную деятельность, учащиеся овладевают не только коммуникативным минимумом, но и приобретают основы толерантности.

Воспитание уважения к человеку независимо от его национальной принадлежности должно стать непременной частью деятельности образовательных учреждений. Педагогам необходимо знакомиться с культурой народов России, стран ближнего и дальнего зарубежья. Этому способствуют малые педагогические чтения и конференции, педагогические гостиные, выставки, конкурсы с одновременной презентацией информационного материала, демонстрации коротких фильмов о народах, населяющих территорию России, деловые игры. Интересна и такая форма работы, как брифинг, т.е. встреча, на которой участники кратко излагают свои позиции по какому-либо злободневному вопросу. Возможно также использовать и такой методический прием, как брейн-ринг. Информированность педагога о культуре России и других стран необходима для формирования основ толерантности у учащихся.

Закладывая у учащегося основы толерантности, преподаватель сам должен проявлять терпимость. В педагогическом процессе терпимое или нетерпимое отношение к обучающемуся определяется тем, как педагог разрешает противоречия между необходимостью предъявлять определенные требования и мерой реального воплощения этих требований; терпение выступает как механизм толерантности и проявляется в ситуациях, когда необходимо проявить выдержку, самообладание и самоконтроль. От того, насколько педагог сам гармоничен и терпим, зависит психологическое здоровье и его самого, и учащихся. Чем больше таких педагогов, тем более гуманистична образовательная среда и общество в целом.

Литература

1. Виноградова Н.А. Методическая работа в ДОУ. Эффективные формы и методы: Метод.пособие. Виноградова Н.А., Микляева Н.В., Родионова Ю. Н. М.: Айрис-пресс. 2008.
2. Волобуева Л.М. Работа старшего воспитателя ДОУ с педагогами. М.: ТЦ «Сфера», 2008.
3. Гризик Т.И. Я и мир вокруг: пособие для детей старшего дошкольного возраста. М.: Просвещение, 2006.
4. Зимбули А.Е. Почему терпимость и какая терпимость. – Вестник СПбГУ. 1996. № 3.
5. Ильиченко Л. Педагогика поликультурности и толерантности. – Дошкольное Воспитание. М.: Издательский дом «Воспитание дошкольника», 2004.
6. Клепцова Е.Ю. Психология и педагогика толерантности. М.: Академический проект, 2004.
7. Клепова Е.Ю. Терпимое отношение к ребенку: психологическое содержание, диагностика, коррекция. М.: Академический проект, 2005.

ДОБЫЧА СЛАНЦЕВОГО ГАЗА В СОВРЕМЕННОЙ ГЕОЛОГИИ

Бенько Г.А. (Научный руководитель Лобанова Н.Н.)

unendlichkeitg@gmail.com, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Использование энергии значительно возросло за последние десятилетия и по прогнозам продолжит наращивание в последующие годы. В связи с глобальным потеплением, поиск экологически чистых источников значительно вырос. Один из источников энергии привлек внимание энергетического сектора и в последнее время вырос в популярности. Этим источником является сланцевый газ. Тем не менее, научное сообщество и защитники окружающей среды имеют разногласия по многим ключевым аспектам данного источника энергии. Стоит ли за сланцевым газом будущее производства энергии или он является опасным источником энергии, который не является достаточно чистым и безопасным для будущего?

Сланцевый газ: Основы

Сланцевый газ – это природный газ, который находится в специальной форме осадочных пород, называемых сланцевые породы. Осадочные породы являются результатом постепенного наращивания богатого органического вещества на поверхности Земли с течением времени; эти породы содержат крупные месторождения природного газа внутри. В отличие от обычных осадочных пород, таких как песчаники и известняки, сланцевые породы имеют чрезвычайно низкую проницаемость; другими словами, они ограничивают поток газа наружу. Сланцевый газ, таким образом, считается нетрадиционным газом в плане добычи.

Нетрадиционный газ раньше считался непродуктивным и дорогим из-за числа скважин, требующихся на участке добычи. За последние шесть десятилетий появилось два способа эффективной добычи сланцевого газа, содержащегося в сланцевых породах: горизонтальное бурение и гидравлический разрыв пласта.

Горизонтальное бурение, как предполагает его название, состоит из бурения горных пород под наклоном в 90 градусов. Он эффективен тем, что позволяет контактировать с большей длиной сланцев, не требуя большого количества скважин. Второй способ, гидравлический разрыв пласта, является более сложным и противоречивым процессом. Также известный как Фрекинг. Гидравлический разрыв пласта разрывает сланцевые породы, нагнетая тысячи или миллионы галлонов воды и других жидкостей в сланцевых пластах. Песок и остальные химические вещества сразу же нагнетаются внутрь чтобы предотвратить разрывы от закрытия. Освобожденный газ «вытекает» из скважин и его путь определяется тем, были ли пробурены скважины по горизонтали или вертикали, затем полученный газ может использоваться для получения энергии. Сочетание Фрекинга и горизонтального бурения, как правило, является наиболее эффективным, так как оно делает из ранее непродуктивных и отработанных месторождений, рентабельные.

Как и все ископаемые виды топлива, сланцевый газ в основном состоит из углеводородов, или углерод-водородных связей. При сжигании ископаемого топлива, реакция горения преобразует молекулы углеводородов в углекислый газ, воду и тепло. Формирование этих новых связей приводит к выходу энергии, которая затем может быть затрачена для других целей, в то время как диоксид углерода, как правило, рассеивается в воздухе.

Так на сколько экологически чистым является сжигание сланцевого газа? Многие экологи предпочитают природный газ другими видами ископаемого топлива, а именно уголь или нефть, потому что он испускает меньше углекислого газа. Дэниел П. Шраг, профессор геологии и профессор экологической науки и техники в Гарвардском университете, пишет: "Природный газ имеет примерно половину содержания углерода угля в среднем на единицу энергии, таким образом, производя в два раза меньше углекислого газа при сжигании для тепла или электричества. Он утверждает, что "сжигание природного газа, приводит к сокращению выбросов углекислого газа почти в три раза".

Тенденции сланцевого газа

Поскольку глобальный спрос на энергоносители вырос на протяжении многих лет, мир становится все более зависимым от природного газа. Мировое потребление природного газа выросло в четыре раза с 23 триллионов кубических футов в 1965 году на колоссальные 104 триллионов кубических футов в 2009 году. Рост природного газа опережают темпы глобального роста потребления энергии; доля мирового потребления энергии, который происходит от природного газа выросла с 15,6% в 1965 году до 24% на сегодняшний день. В исследовании, проведенном на природном газе, опубликованном в рамках Инициативы MIT Energy в 2011 году, исследователи обнаружили, что «за последние полвека, природный газ приобрел долю рынка на почти постоянной основе». Одним фактором, способствующим росту сланцевого газа, является его доступность во многих странах с высоким потреблением энергии.

Критика сланцевого газа

Тем не менее, данные о выбросах углекислого газа и мировые тенденции не объясняют полностью все проблемы добычи сланцевого газа; люди, живущие возле процесса Фрекинга утверждают, что химические вещества, используемые в процессе, загрязняют воду и почву. В отличие от общих предположений, природный газ не является основным предметом спора. Большинство проблем связаны с химическими веществами, используемыми в Фрекинге, которые могут загрязнять подземные водоносные горизонты, загрязняя воду, которая протекает в тех местах, где присутствует человеческая деятельность. Кроме того, контакт этих токсичных химических веществ с рыбой или с сельскохозяйственными районами может нанести ущерб, так как неизвестные и, возможно, вредные вещества могут попадать в пищевую цепь. Сточные воды производства, которые составляют около 30-50% от исходной ректификационной жидкости, могут быть радиоактивными в зависимости от химических веществ, которые впрыскивают в горные породы. Состав жидкостей хранится в тайне компаниями, которые не хотят раскрывать эти знания в связи с озабоченностью о конкурентоспособности.

Будущее сланцевого газа

«Роль природного газа в мире, вероятно, будет продолжать расширяться практически при любых обстоятельствах, в результате его наличия, его полезности и ее сравнительно низкой стоимости», предсказывает доклад MIT (Massachusetts Institute of Technology). KPMG International Cooperative, по законодательству Швейцарии, повторяет ту же точку в одной из своих публикаций о глобальном использовании энергии: «Сланцевый газ имеет потенциал, он способен превратить мировую энергетическую индустрию с ног на голову. Он в изобилии. Он дешевый. Он горит чище, чем ископаемые виды топлива. И он найден практически везде». Несмотря на то, что еще рано с полной уверенностью утверждать, что сланцевый газ будет иметь большие доли в мировом производстве энергии в последующие годы, можно с уверенностью сказать, что он имеет потенциал для продвижения новой тенденции и способен революционизировать энергетику. Поскольку все больше исследований стремится подтвердить преимущества сланцевого газа и обезопасить должным образом от негативных экологических последствий, их результаты будут иметь решающее значение при добычи сланцевого газа в ближайшем и отдаленном будущем.

Литература

1. Nathan Richardson, Madeline Gottlieb, Alan Krupnick, and Hannah Wiseman «The State of State Shale Gas Regulation».
2. INTERNATIONAL SHALE GAS AND OIL JOURNAL (VOLUME 2 | ISSUE 3 | NOVEMBER 2014).
3. Сланцевая нефть Юрий Ампилов «Перспективы добычи в условиях санкций и падения цен на нефть».

ЭТНОЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ И ЭТНОРЕЛИГИОЗНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭСТОНИИ

Егоров Д.П.

origenall3@mail.ru, Санкт-Петербургский Государственный Университет,
Санкт-Петербург, Россия

Эстония – небольшое по площади государство (45 227 км²), расположенное в северо-восточной части Европейского континента, выходящее к Финскому заливу – части Балтийского моря. Ближайшим морским соседом является Финляндия, расстояние между столицами двух стран по воде составляет 87 км. Кроме того, Эстония имеет сухопутные границы: на юге с Латвией, на востоке с Россией.

Население Эстонии составляет 1,37 миллиона жителей, которые представляют более 100 национальностей. Городское население составляет порядка 67,5%, сельское – 32,5%. Последняя перепись населения проводилась в 2011 г., и по её результатам среди населения было выявлено процентное соотношение проживающих национальностей: эстонцы (68%), русские (26%), украинцы (2%), белорусы (1%), финны (1%), остальные (2%) [3].

Таким образом, более трети населения (около 500 тысяч жителей) не относятся к титульной этнической группе – эстонской. Сами жители Эстонии видят свою страну многокультурной и многонациональной, а также считают, что многообразие национальностей и культур обогащает Эстонию и делает её культуру более интересной, кроме того, по их мнению, разные национальности могут сосуществовать на территории одного государства и иметь хорошие взаимоотношения.

До II Мировой войны Эстония была относительно гомогенным обществом – национальные меньшинства составляли 12% от всего населения. Наиболее значимыми по численности меньшинствами были русские, немцы, шведы, латыши, евреи, поляки, финны и ингерманландцы.

На протяжении последних ста лет доля эстонцев в Эстонии стабильно снижалась, достигнув своего минимума к закату советского периода 61,5% в 1989 г. Данная тенденция стала результатом принудительной миграционной политики в Советский период. В связи с этим, преобладающее число мигрантов являются выходцами из России, Украины и Беларуси, а также из других регионов СССР.

Остальные меньшинства на сегодняшний день составляют 6,5% от всего населения. В отличие от русских, они не имели поддержки властей на сохранение и развитие своей культуры и языка вплоть до 1991 г., когда Эстония стала независимой [1].

Значительная часть нынешних жителей Эстонии до сих пор не имеют эстонского гражданства: им обладают лишь 80,1% постоянного населения, 6,2% приняли российское гражданство, 0,2% являются гражданами Украины, по 0,1% – Латвии, Белоруссии, Литвы, Финляндии и прочих стран. Не имеют никакого гражданства 12,3%, не ответили на вопрос о гражданстве – 0,7% постоянного населения.

Эстонский язык, являющийся государственным, принадлежит к финно-угорской группе языков и состоит в родстве с финским, который наряду с русским, финским, английским и немецким, широко распространены в повседневной жизни.

В Эстонии национальность и родной язык у человека могут не совпадать. Так, перепись зафиксировала примерно 326 тысяч русских в Эстонии, но русскоговорящих больше. В связи с этим прослеживается тенденция среди представителей народов бывшего СССР, большинство которых являются носителями славянских языков, как правило, в семье люди переходят на русский язык, и лишь некоторые из их числа используют эстонский.

По сравнению с 2000 г. увеличилось количество языков, используемых жителями Эстонии, со 109 до 157.

Примечательно, что в ходе переписи собирались данные по наречиям эстонского языка. В результате выяснилось, что около 11% эстоноговорящих знает какое-либо наречие, диалект или говор эстонского языка.

Больше всего оказалось тех, кто владеет наречием выру, – более 87 тыс. чел., вторым по значимости стоит наречие сету – им владеет более 12 тыс. чел. Южноэстонские и островные наречия различаются между собой больше, чем североэстонские.

К сожалению, по данным переписи довольно трудно представить, где сконцентрированы носители этих наречий, поскольку респонденты были рассредоточены по всей стране. Для составления более точной картины необходимо ориентироваться на специальные лингвистические исследования, предпринимавшиеся в XIX – начале XX века, а также на материалы по изучению ареалов распространения наречий эстонского языка 2005 г. и исследования советского времени.

По последним данным самыми распространенными религиями среди жителей в возрасте 15 лет и старше было православие (16%), и лютеранство (10%). За последние 11 лет число православных выросло на 33 тыс. чел. и превысило 170 тыс., а число лютеран уменьшилось на 43 тыс. и составило 108 тыс. Также в лютеранской общине отмечается довольно скромный прирост – среди молодежи лютеран втрое меньше, чем православных. Данная статистика выглядит довольно-таки парадоксально, если учитывать количественное соотношение среди культовых сооружений, принадлежащих к одной из 2-х наиболее распространенных на территории Эстонии ветвей христианства [4].

Среди эстонцев в возрасте 15 лет и старше приверженцами религии считают себя 19%, среди неэстонцев – 50%.

Согласно опросу «Eurobarometer», проводимому в 2005 г., 54 % жителей ответили, что «верят в существование неких высших сил», и 26 % – что «не верят в Бога или иные высшие силы». Исходя из этих данных, эстонцы – самая нерелигиозная нация Европейского союза.

Атеизм среди большинства жителей можно объяснить тем, что в Советской Эстонии власти активно вмешивались в церковные дела, деятельность религиозных организаций была крайне ограничена, хотя в некоторых храмах, в том числе православных, совершались богослужения [2].

Литература

1. Кабузан. В.М. Формирование многонационального населения Прибалтики (Эстонии, Латвии, Литвы, Калининградской области России) в XIX – XX вв. (1795-2000 гг.) / - М.: Ин-т российской истории РАН, 2009

2. http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_225_report_en.pdf – доклад «Social values, Science and Technology»

3. <http://www.estonica.org/ru/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%B0/> – Энциклопедия об Эстонии.

4. <http://finugor.ru/news/rukovoditel-perepisi-naseleniya-estonii-vostochnyh-finno-ugrov-v-nashey-strane-stalo-menshe> – Информационный центр финно-угорских народов.

ГИДРОТЕРМАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ КАК КОЛЫБЕЛЬ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ

Зарубин З. (Научный руководитель Смирнова В.В.)

zarubin.zakhar@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Гидротермальные источники срединно-океанических хребтов (также известные как «чёрные курильщики») – это действующие на дне океанов многочисленные источники, приуроченные к осевым частям срединно-океанических хребтов. Из них в океаны поступает высокоминерализованная горячая вода под давлением в сотни атмосфер. Они представляют собой трубообразные образования, достигающие высоты в десятки метров, устойчивость которых обеспечивается действием силы Архимеда (силы выталкивания).

Открыли «чёрные курильщики» во время погружения батискафа «Алвин» в 1977 году.

Гидротермальные океанические источники выносят растворённые элементы из океанической коры в океаны, изменяя кору и внося весьма значительный вклад в химический состав океанов. Совместно с циклом генерации океанической коры в океанических хребтах и её рециклирования в мантию, гидротермальное изменение представляет двухэтапную систему переноса элементов между мантией и океанами. Рециклированная в мантию океаническая кора, видимо, ответственна за часть мантийных неоднородностей.

«Курильщики» извергают геотермальную воду температурой до 400 °С. Из-за большого давления эта вода не кипит. Причина чёрного цвета и мутности – взвесь сульфидов металлов. Соприкасаясь с океанической водой, геотермальная вода охлаждается, из нее первыми выпадают сульфиды железа, меди и никеля, окрашенные в чёрный цвет. Именно из них образуются трубки «курильщиков». В процессе дальнейшего охлаждения (200—300 °С) из геотермальной воды выпадают сульфиды цинка и марганца, окрашенные в белый цвет, так что дно вокруг «чёрных курильщиков» белого цвета. При медленном подъеме геотермальной воды она остывает до 300 °С еще до соприкосновения с океанической водой, при этом образуются «белые курильщики» с трубками из сульфидов цинка и марганца. В геотермальной воде также содержатся сероводород, калий, магний. Она имеет щелочную реакцию.

Гидротермальные источники вносят определенный вклад в тепловой баланс Земли. Под срединными хребтами мантия подходит наиболее близко к поверхности. Морская вода по трещинам проникает в океаническую кору на значительную глубину, вследствие теплопроводности нагревается мантийным теплом и концентрируется в магматических камерах. Далее внутреннее давление перегретой воды в камерах приводит к выбросу высокоминерализованных струй из источников на дне.

Их суммарный вклад в тепловой баланс Земли составляет около 20 % от всего выделяемого геотермального тепла – ежегодно «чёрные курильщики» извергают порядка $3 \cdot 10^9$ тонн высокоминерализованной разогретой до 350 °С воды, и порядка $6 \cdot 10^{11}$ тонн – низкотемпературных источников (выше 20 °С).

Гидротермальные источники являются своеобразными «оазисами жизни» в глубинной афотической зоне океана, существующих не на основе фотосинтеза, а хемосинтеза хемосинтезирующих бактерий. Это среда обитания необычных биологических сообществ, обеспечивающих формирование независимых экосистем. Таким образом, к ним приурочены самые глубокие части биосферы, достигающие глубины 2500 метров и более.

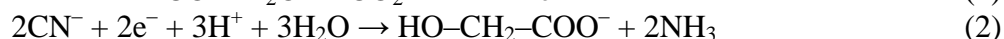
В 2016 году опубликованы исследования, согласно которым последний общий предок всех живых организмов (LUCA) мог быть жителем именно гидротермального источника, примерно 3,8 млрд. лет назад.

Химики из Мюнхенского Технического Университета показали, что в горячих вулканических источниках могут происходить химические реакции, в результате которых из неорганических соединений, таких как угарный газ (CO) и цианистый водород (HCN), об-

разуются разнообразные органические молекулы, в том числе аминокислоты и простейшие липиды. Катализатором этих реакций служат присутствующие в гидротермальных водах твердые частицы, содержащие железо и никель. Реакции особенно хорошо идут при температуре 80–120 градусов. Условия, в которых проводились эксперименты, были максимально приближены к реальности. По мнению исследователей, такие условия (включая все компоненты реакционной смеси) вполне могли существовать в гидротермальных источниках на ранних этапах развития Земли.

Основным продуктом реакций были альфа-гидроксикислоты и альфа-аминокислоты с общей формулой R–CH₂–COOH, где А соответствует гидроксильной группе – OH (гидроксикислоты) или –NH₂ (аминокислоты), а R – это один из радикалов H, CH₃, CH₃–CH₂, или HO–CH₂.

Основные химические реакции, ведущие к абиогенной фиксации углерода и синтезу органики, можно представить следующими формулами:



Можно заметить, что эти три реакции взаимосвязаны: в первой из них образуются свободные протоны и электроны, необходимые для двух других, а во второй реакции (синтез гидроксикислот) образуется аммиак, необходимый для третьей реакции (синтез аминокислот). С повышением температуры растет общий выход конечных продуктов, а также доля аминокислот по отношению к гидроксикислотам.

В небольших количествах были получены и другие органические вещества, в том числе альфа-гидрокси-п-валериановая кислота и этиленгликоль. Присутствие среди продуктов реакций подобных молекул говорит о том, что абиогенный синтез липидов и сахаров в условиях гидротермальных источников, по-видимому, столь же реален, как и синтез аминокислот.

В отличие от других известных опытов по абиогенному синтезу органики, где не было железо-никелевых катализаторов и применялись «ударные» воздействия вроде электрических разрядов, в искусственно воссозданных условиях гидротермальных источников реакции протекали очень избирательно, упорядоченно, с выходом вполне определенных конечных продуктов и без образования «отходов» – инертных углеводородных смесей вроде дегтя или смол.

Открытие немецких химиков является весомым аргументом в пользу гипотезы, согласно которой жизнь на Земле могла зародиться в гидротермальных источниках.

Литература

https://ru.wikipedia.org/wiki/Гидротермальные_источники_срединно-океанических_хребтов

http://www.bbc.com/russian/science/2013/02/130221_deepest_undersea_vents

http://revolution.allbest.ru/geology/00535878_0.html

http://elementy.ru/novosti_nauki/430373/Gidrotermalnye_istochniki_kolybel_zhizni_na_Zemle

Claudia Huber and Günter Wächtershäuser. α -Hydroxy and α -Amino Acids Under Possible Hadean, Volcanic Origin-of-Life Conditions // *Science*. 2006. V. 314. P. 630–632.

ЗНАЧИМОСТЬ КУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ РУССКОГО И АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКОВ

Кибаленко А.С. (Научный руководитель МИРЗОЕВА Р.М.)

comprkill@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Работа посвящена проблеме возникновения и формирования русского и английского языков, характерным особенностям проявления культуры двух народов, которые отразились и закрепились в языках.

Анализируя взаимодействие русского и английского языков в культуре двух народов, следует обозначить проблему языковых контактов на современном этапе. Изучение системы русского и английского языков посредством особенностей культуры может способствовать осознанному усвоению орфоэпических, грамматических и лексических фактов изучаемого языка, поможет разобраться в ситуации языкового поведения.

В русской культуре совмещены две культуры – одна народная, природно-языческая русская культура, которая, отторгнув все чужеземное, замкнулась в себе и застыла в почти неизменных формах, вторая – освоила плоды европейской науки, искусства, философии, приобрела формы дворянской, светской культуры.

Английский язык отражает глубокие исторические изменения и различные контакты нации. История английского языка начинается с завоевания Британских островов германскими племенами в 5 веке н.э.

Следует классифицировать английский язык как язык международного происхождения.

В разные периоды русский язык заимствовал слова из индоевропейских языков: английского, греческого, латинского, испанского, итальянского, немецкого, нидерландского, португальского, французского, а также из индоарийских, иранских, скандинавских. Среди неиндоевропейских языков: из арабского, грузинского, иврита, китайского, тибетского, японского, а также из австроазиатских, австронезийских, монгольских, палеоазиатских, тюркских, уральских, языков Америки и даже из языков Африки.

Заимствование слов из различных языков происходило в различные исторические периоды развития сообществ и на многих смежных или приграничных территориях. В некоторых случаях диалектические особенности и лексические переходы носили возвратный характер переаимствования – в несколько изменённом виде возможного начертания или форме содержания. В истории языка сменялись некоторые периоды возможного заимствования без учёта предшествующих исторических событий русского народа.

Основной поток современных слов попадает к нам из английского языка, причем некоторые из них начали появляться уже в начале XIX века. Поток английских заимствований усилился в первой половине XX века. Интересно узнать, что некоторые слова дважды попадали в русскую речь из английской, при этом вытесняя друг друга.

Несмотря на обильный приток заимствованной лексики, русский язык развивался и самостоятельно, сумев подарить миру немало собственных слов, ставших интернационализмами.

Непосредственными прародителями английского народа являются германские племена саксов, ютов, англо-фризов, которые проникли на территорию Британии в 449 году. Так как по численности эти племена намного превосходили кельтские, то постепенно англосаксонское наречие полностью вытеснило кельтское наречие из употребления. Благодаря англосаксонским племенам в английском языке появились многие названия географических объектов, сохранившиеся до наших дней. Также такие слова, как butter, round, cheese, alum, silk, inch, chalk, mile, mint – имеют общегерманские корни, заимствованные из латыни.

К началу 700 года н.э. значительная часть населения Британских островов исповедовали христианство. Такое тесное слияние культур нашло свое отражение и в языке. Появилось много слов, которые были заимствованы именно в это время. Например, school "школа" – из лат. schola "школа", Bishop "епископ" – из лат. Episcopus "присматривающий", mount "гора" – из лат. montis (род. пад.) "гора", pea "горох" – из лат. pisum "горох", Priest "священник" – из лат. presbyter "пресвитер".

По приблизительным подсчетам языковедов в эту эпоху английский язык заимствовал из латинского более 6 сотен слов, не считая производных от них. В основном это слова, относящиеся к религии, церкви, а также к управлению государством.

Точное количество людей, владеющих английским языком в наше время назвать затруднительно. Результаты различных исследований разнятся на десятки процентов. Называются цифры и 600 млн, и 1,2 млрд.

Язык, во всех его проявлениях, всегда будет зависеть от общества, с обществом развиваться и с обществом умирать.

Все тонкости культуры народа отражаются в его языке, который специфичен и уникален, так как по-разному фиксирует в себе мир и человека в нем.

Литература

1. Бергельсон М.Б. Лингвистические методы исследования в области (межкультурной) коммуникации // Коммуникация: концептуальные и прикладные аспекты: Матер. Второй междунар. конф. / Под общ. ред. И.Н. Розиной. – Ростов-на-Дону: Изд-во ИУБиП, 2004. – С.9–12.
2. Брутян Г.А. Язык и картина мира // Философские науки / Под ред. Васильева А.Н., 1973. №1. С. 1742.
3. Вежбицкая А. Русский язык. – Язык. Культура. Познание. – М., 1997. С. 54-55.
4. Верещагин Е.М., Костомаров В.Г. Язык и культура: лингвострановедение в преподавании русского языка как иностранного. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: "Русский язык", 1983. – 269 с.
5. Воскобойников В.М., Кирилл и Мефодий, Белый город, 2007.
6. Лингвокультурология (теория и методы). М., 1997. – 331с.
7. Райхштейн А.Д. Лингвистика и страноведческий аспект в преподавании иностранного языка // Иностр. языки в школе. – 1982. – № 6. – С. 13-19.
8. Сусов И.П. История языкознания: учебное пособие для студентов старших курсов и аспирантов. – Тверь: Тверской гос. ун-т, 1999. – 494 с.
9. Ушаков, Д.Н. Толковый словарь русского языка Москва: Альта-Принт, 2005. – 1216 с.
10. Телия, В.Н. Русская фразеология: Семантический, прагматический и лингвокультурологический аспекты. М.: Языки русской культуры, 1996. – 288 с.
11. Тер-Минасова С.Г. Язык и межкультурная коммуникация. – М., 2000. – С. 154.
12. Виноградов, В. В. Основные этапы истории русского языка / В. В. Виноградов // История русского литературного языка : избр. тр. М., 1978. С. 10—64.
13. Томахин Г.Д. Лингвострановедение: что это такое? // Иностр. языки в школе. – 1996. – № 6. – С. 22-27.
14. Трестерова З. Некоторые особенности русского менталитета и их отражение в некоторых особенностях русского языка. – IX Международный Конгресс МАПРЯЛ. Русский язык, литература и культура на рубеже веков. – Братислава, 1999. Т. 2. – С. 179.
15. <https://ru.wiktionary.org>
16. <https://www.native-english.ru>
17. <https://www.grammar.ru>

КОСМОГЕОЛОГИЯ КАК КЛЮЧ К ПОЗНАНИЮ ВСЕЛЕННОЙ

Куртукова А.И. (Научный руководитель Смирнова В.В.)

qrtukova98@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Мы живем в современном мире, где ничто не стоит на месте. Научно-технический прогресс позволяет нам охватывать все большее количество неизученных отраслей науки. Человек всегда стремился к познанию окружающего мира, и это стремление позволило сделать огромные шаги вперед.

За последние два десятилетия во всех сферах нашей жизни появилось много новых технологий: смартфоны, ноутбуки, компьютеры, роботы и т.д. Не стало исключением и освоение космоса. Человек не может изучать космос невооруженным глазом, но этот барьер в тысячи километров нам не преграда! Мы создали телескопы, спутники, ракеты. Но обычное наблюдение не дает широкого спектра сведений. Чтобы утолить жажду знаний, мы хотим отбирать пробы с поверхности космических тел, делать снимки, искать за пределами нашей Солнечной системы... Так и зародилось новое направление в науке и практике – космогеология.

В исследованиях Вселенной все больше применяются геологические методы – составляются геологические карты Луны, ведутся геофизические и аэрогеологические наблюдения из космоса и т. п. С развитием космических исследований значение геологических наук в познании Вселенной будет возрастать. Без геологических знаний невозможно осмыслить информацию о планетах, которую дают космические исследования. Изучение космического пространства и планет поможет лучше понять геологические процессы, проходящие на Земле. Ведь вещество Земли и Вселенной – часть единой космической материи. Академик А. В. Сидоренко отмечает: «Глобальные процессы развития Земли, могут быть поняты только при тесном сотрудничестве геологических и астрономических наук, при их взаимном обогащении сведениями, которые добывает космонавтика».

Геологи в своих геологических концепциях слишком мало рассматривают Землю как часть Вселенной. Выводы космохимии – науки, которая нацелена на изучение состава других небесных тел, – еще недостаточно используются для понимания геологических процессов на Земле.

Говоря о происхождении вещества Земли, мы чаще всего думаем только о нашей планете и не учитываем всю материю Вселенной в целом. Мы должны понять, что геологические процессы нельзя ограничивать только рамками нашей планеты. Процессы, протекающие в Земле, необходимо рассматривать как часть процессов Вселенной.

Высказаны предположения, что глобальные накопления железа, марганца, меди и других металлов в отдельные периоды геологической истории Земли, возможно, связаны с массовым поступлением вещества космического происхождения. Исследования показали, что на поверхность Земли выпадает куда больше космического вещества, чем считалось раньше, – свыше миллиона тонн в год.

За миллиарды лет толщина выпавшего на Землю слоя космического вещества должна составлять минимум несколько километров. И хотя этот слой уже мало заметен, ибо успел смешаться с веществом планеты, совершенно очевидно, что он существенно влияет на состав горных пород и участвует в геологических процессах, происходящих в земной коре.

Очевидно, что космогеохимия должна быть направлена не только на изучение химического состава других планет и тел Вселенной, но и на познание закономерностей формирования горных пород и месторождений полезных ископаемых нашей планеты.

Опыт применения космических исследований для геологических целей пока невелик. Когда техника станет более совершенной, космическая геология сделает значительный шаг вперед. Особенно эффективными для геологического изучения Земли будут долговре-

менные обитаемые орбитальные станции. Они смогут поставлять регулярную космогеологическую информацию.

Безусловно, космические исследования в геологических целях должны проводиться комплексно, в тесной увязке с аэрогеологическими и наземными работами. Наступило время планомерного изучения строения земного шара с космических высот. Это даст возможность более подробно изучить пути развития земной коры, найти общие закономерности в древних геологических пластах Азии, Африки, Америки, Австралии.

Космогеология открывает огромные перспективы и перед тектоникой – одним из разделов геологической науки, изучающим движение земной коры. Разломы, т. е. разрывные нарушения, возникают в земной коре в результате серьезных тектонических движений. По снимкам, полученным из космоса, уточняют положение этих разломов. В разломах мы можем найти выходы глубинных минералов.

По материалам ЮНЕСКО известно, что еще более трети поверхности земного шара не имеет подробных топографических карт.

Космогеология будет одной из передовых профессий будущего. Даже сейчас на нашей родной планете разведка месторождений занимает длительное время и несет большие трудозатраты. А в космосе, в условиях безвоздушного пространства, солнечной радиации и низкой гравитации проблем появится значительно больше. Тем не менее коммерческая выгода превысит все возможные расходы.

Множество фильмов на космическую тему 80-90х годов XX века поддерживали именно эту концепцию освоения безвоздушного пространства. Даже сюжет фильма «Чужой» разворачивался на коммерческом грузовом транспортнике «Ностромо», который вез 20 млн. тонн руды на Землю. А ведь потребление человечества растет с каждым годом, и многие ученые все чаще заявляют об истощении источников ресурсов непосредственно на нашей планете. Так что перспективы у космогеологов огромные.

Как и в любой другой профессии в космосе, таким людям придется столкнуться со многими трудностями. Хоть мы уже и больше 50-ти лет изучаем нашу Солнечную систему и все планеты в ней, а на многие даже высаживались, мы все еще очень мало знаем о геологии небесных тел. Поэтому космическим геологам придется во многом ориентироваться по месту, исследуя и изучая новые грунты, добывая новые ископаемые и при этом внося огромный вклад в изучения нашей Вселенной, ведь в глубинах планет, как и в нашей собственной, скрыты многие секреты нашего происхождения.

Литература

1. <http://ross-nauka.narod.ru/02-zemlya.html>
2. <http://geo.web.ru/db/glossary.html>
3. <http://www.geokniga.org/geowiki/%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9-%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%80%D1%8C>
4. <https://geektimes.ru/company/atlas/blog/252386/>
5. <http://biofile.ru/geo/65.html>
6. «Кратчайшая история времени» Автор: Хокинг С. Издание: Амфора, Санкт-Петербург, 2006 г., 180 стр.

ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Лаштаба Д.С. (Научный руководитель Лобанова Н.Н.)

d.s.lashtaba@hotmail.com, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Методика и техника изучения физических полей составляет геофизические методы и технологии. Существуют геофизические методы исследований, предназначенных для наблюдений в атмосфере, на земной поверхности, в скважинах и шахтах, на поверхности и в глубине водоёмов.

Созданы разделы геофизики, связанные с промышленной деятельностью человека: разведка и добыча полезных ископаемых, освоение морей, климатология и пр.

Предметом исследований прикладной и промысловой геофизики является земная кора, т.е. часть литосферы мощностью до 70 км на суше и до 10 км в океанах. Целью этих научно-прикладных дисциплин являются исследования глубинного строения земной коры, кристаллического фундамента, осадочного чехла, поиск и разведка полезных ископаемых, изучение геологической или геофизической среды мощностью в первые сотни метров, верхней части разреза земной коры (ВЧР) мощностью порядка 100 м и окрестностей скважин на основе косвенной информации об интенсивности и структуре различных физических полей.

Основными задачами геофизических исследований земной коры являются следующие: выяснение состава, структуры и состояния горных пород, слагающих земную кору, выявление полезных ископаемых, изучение геологической среды как основы для промышленного, сельскохозяйственного, гражданского, военного освоения и сохранения ее экологических функций, как источника жизни на Земле.

Магниторазведка

Магнитометрическая или магнитная разведка (магниторазведка) – это геофизический метод решения геологических задач, основанный на изучении магнитного поля Земли.

Земля, как космическое тело определенного внутреннего строения, генерирует постоянное магнитное поле, называемое *нормальным* или *первичным*.

Многие горные породы и руды обладают магнитными свойствами и способны под воздействием этого поля приобретать намагниченность и создавать *аномальные* или *вторичные* магнитные поля. Выделение этих аномальных полей из наблюдаемого или суммарного геомагнитного поля, а также их геологическое истолкование является целью магниторазведки.

Основными **методами магниторазведки** являются:

- полевые (наземные, пешеходные или автомобильные);
- воздушные (аэромагниторазведка);
- морские (гидромагнитные) съемки;
- подземные и скважинные наблюдения.

Сейсморазведка

Основана на изучении упругих волн в горных породах. На границах геологических слоев упругие волны отражаются и преломляются, что позволяет изучать строение Земли без бурения скважин и отбора образцов.

Источники упругих волн:

- Молот
- Падающий груз
- Взрывные источники
- Вибрационные установки

Наиболее используемы на данный момент это:

- Падающий груз. По команде с сейсмостанции держатель груза раскрывается и груз начинает падать. Момент его касания земли отмечается специальным

устройством и передается как отметка момента возбуждения на сейсмостанцию.

- Взрывные источники. Заряд тротила или гексогена погружается в скважину и происходит детонация. При взрыве выделяется газ под высоким давлением и его движение образует упругие волны.

Сейсморазведка традиционно используется для поиска нефти и газа на суше и море, а также при строительстве, в экологии и гидрогеологии.

Электроразведка

Электроразведка – часть разведочной геофизики, в которой с помощью электромагнитных полей изучают строение Земли с целью поиска полезных ископаемых и решения других прикладных задач.

Электроразведка основана на различии электромагнитных свойств разных пород.

В электроразведке сейчас насчитывается свыше пятидесяти различных методов и модификаций, предназначенных как для глубинных исследований, так и для изучения верхней части разреза. В зависимости от принципа исследования их можно разделить на следующие группы: методы сопротивлений (методы постоянного тока) и электромагнитные методы.

Методы сопротивлений

Методы сопротивлений основаны на пропускании в земле с помощью пары электродов известного постоянного тока и измерении напряжения, вызванного этим током, с помощью другой пары электродов. Зная ток и напряжение, можно вычислить сопротивление, а с учетом конфигурации электродов можно установить, к какой части подповерхностного пространства это сопротивление относится.

Электромагнитные методы

К группе методов относится огромное количество различных модификаций, суть которых можно описать следующим образом. Под влиянием переменного электрического или магнитного поля в земле за счет феномена магнитной индукции возникает электромагнитное поле. Зная точно параметры источника поля, можно измерять различные электрические и магнитные компоненты индуцированного поля, восстанавливая по ним параметры среды.

Литература

1. Allred B.J., Daniels J.J., Ehsani M.R. (Ed.) Handbook of Agricultural Geophysics, CRC Press, 2008. – 410 pp. – (Books in Soils, Plants and the Environment). ISBN 978-0-8493-3728-4 (Hardcover).
2. http://www.geosphereinc.com/main_geo-methods.html
3. Kaufman A.A. Geophysical field theory and method, Part B: Electromagnetic Fields I, Academic Press, Inc., – 1994. – 231 pp., International geophysics series, v. 49
4. http://sepwww.stanford.edu/sep/biondo/3DSI_frame.html

РАЗНОУРОВНЕВЫЕ ТЕКСТЫ КАК СТИМУЛ К ИЗУЧЕНИЮ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА

Лобанова Н.Н.

nn.lobanova@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Понимание во всех своих формах сейчас широко признается как ключевой процесс в освоении языка. Обучающиеся, которые читают много, достигают беглости в английском, и получают уверенность и удовольствие при изучении языка.

Опыт работы со студентами показывает, что они читают крайне мало, даже на своем родном языке. Один из способов заинтересовать студентов – это использовать разноуровневые тексты.

Сегодня разноуровневые тексты представлены в таком большом количестве, что порой перед преподавателем встает вопрос, как использовать их. Цель этой работы – дать преподавателям практический совет и предложения в использовании чтения в своих образовательных программах.

Что такое разноуровневые тексты?

Это тексты как художественные, так и научно-популярные, которые соответствуют языковой компетенции обучающегося. Как достигается подбор таких текстов? Очевидно, что процент незнакомых слов должен быть небольшим. Языковые структуры – знакомы обучающимся (на данном этапе обучения).

Существуют менее очевидные, но достаточно важные факторы. Например, количество информации в разноуровневых текстах контролируется, что облегчает трудность получения информации на иностранном языке. Это означает, что повествование идет на простом, достигнутом для данного уровня языка, ссылки объясняются, сложный подтекст исключается.

Другой фактор – это использование фотографий, иллюстраций, диаграмм, схем, что способствует лучшему пониманию текста.

Таким образом, обучающиеся приобретают навыки чтения, которые близки тем, которые у них есть при чтении на родном языке и им не надо постоянно перечитывать определенные абзацы, чтобы понять смысл.

Разноуровневые тексты помогают обучающимся в трёх направлениях:

1. Обеспечение языковой практики;
2. Обогащение языка;
3. Психологическая поддержка.

Обеспечение языковой практики принимает форму чтения и понимания знакомого или частично знакомого языкового материала. Каждый раз, когда обучающийся читает и понимает слово, его знание и понимание этого слова укрепляются и расширяются.

Каждый раз, когда обучающийся читает и понимает определенную структуру, эта структура закрепляется и усваивается. А читающий не только практикует язык и структуру, но и получает удовольствие от текста.

Разноуровневые тексты гарантируют ограничение словарного насыщения, чтобы обучающиеся не сталкивались с большим количеством незнакомых слов или новых структур. Однако, вероятность этого очевидна. Поэтому наличие иллюстраций значительно облегчает понимание содержания. Предтекстовые упражнения, которые знакомят с новыми структурами, также способствует этому.

У многих обучающихся отсутствует уверенность. Они не преуспевают в изучении языка, так как не верят в свои возможности. Успешный подбор текстов нужного уровня дает обучающимся психологическую поддержку – чувство удовлетворенности, которое гораздо ценнее, чем все новые слова и структуры.

Идея, которая лежит в основе работы с такими текстами указывает, что обучающиеся должны читать с относительной легкостью. Они, естественно, не получают удовольствия,

если язык слишком сложен. Если они не получают удовольствия от чтения, шансы, что они продолжают читать – невелики.

Задача разноуровневых текстов – подготовить студентов к чтению и пониманию более сложных, неадаптированных материалов.

Как работать с разноуровневыми текстами? Один из способов: это чтение преподавателем вслух в аудитории, в то время как обучающиеся слушают и следят за текстом по своим копиям. Это делает текст более легким для понимания, а сам процесс более интересным. Аудитория знает голос преподавателя, студенты не сталкиваются с трудностью воспроизведения слов, и скорость, с которой читает преподаватель, не дает им возможность «заикливаться» на незнакомом слове. Эта техника также помогает закрепить правильное звучание английских слов, которое часто отличается от их написания. После чтения одного или нескольких текстов вслух, преподаватель может использовать другие приемы. Можно продолжить чтение определенных частей текста преподавателем, а остальные прослушать в записи. Это позволит аудитории услышать разные голоса, а также разные звуковые эффекты. Иногда преподаватель может попросить прочитать текст дома, а на занятиях прослушать запись, не прибегая к помощи текста.

Слушать, как читает преподаватель, является важным фактором в развитии навыков чтения. Исследования показали, что навык чтения, главным образом, определяется тем, насколько регулярно обучающийся слушал «чтение вслух». Однако, следует подчеркнуть, что не стоит заставлять студентов читать вслух. «Чтение для вокализации» очень трудная задача, особенно на иностранном языке.

Понимание текста не обеспечивается из-за того, что студенты концентрируются на произношении, а не на понимании. Чтение вслух также может подорвать интерес к чтению и вызвать следующие проблемы:

1. Читающий становится более напряженным и беспокойным. У него возникает чувство, что его проверяют;
2. Читающий концентрируется на произношении, а не на смысле;
3. Остальные студенты слушают медленную, невыразительную речь и часто неправильное произношение слов.

Чтение вслух возможно при подготовке публичных выступлений или при воспроизведении диалогов, которые могут быть использованы в ролевых играх. Но все это следует делать после того как обучающиеся прочли текст про себя или прослушали текст в записи.

Важно отметить, что все методы и приемы, которые использует преподаватель до чтения текста, во время чтения текста и после чтения текста, нацелены на максимальное понимание текста, а не на тестирование.

Литература

1. Гальскова Н.Д. «Современная методика обучения иностранным языкам», М., АРКТИ, 2000.
2. Солодова Е.Н. «Методика обучения иностранным языкам: базовый курс лекций», М., Высшая школа, 2002.
3. Халеева И.И. «Основы теории обучения пониманию иноязычной речи», М., Высшая школа, 1989.
4. <https://sites.google.com/sitelinguisticreader/home/language.ru>
5. <https://sites.google.com/siteaglonareader/home/language.ru>

ЛАЗЕРНОЕ БУРЕНИЕ

Малышев А.К. (Научный руководитель Смирнова В.В.)

antonproplavok@gmail.com, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Идея воздействия на окружающий мир с помощью концентрированных световых лучей упоминается и в античной мифологии, в сочинениях древнегреческих историков, и в произведениях художественной литературы. Плутарх описывал, как во время осады Сиракуз римский флот был сожжен защитниками города. По приказу греческого инженера Архимеда, воины, при помощи зеркал и отполированных до блеска медных щитов, сфокусировали на корабли солнечные лучи и подожгли их. Однако сконструировать устройство, испускающее узконаправленный луч света, удалось лишь во второй половине XX века благодаря достижениям принципиально новой науки – квантовой механики. Лазеры – это источники когерентного оптического излучения, принцип действия которых основан на использовании явления индуцированного излучения. Слово «лазер» представляет собой аббревиатуру английской фразы “Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation”, переводимой как «усиление света в результате вынужденного излучения». Гипотеза о существовании вынужденного (индуцированного) излучения была высказана в 1917 году А. Эйнштейном. Вторым ученым, сделавшим важный вклад в изобретение, стал наш соотечественник Валентин Фабрикант. В 1940 году он открыл, что вынужденное испускание может усилить электромагнитное излучение при прохождении его через определенную среду. Первый квантовый генератор оптического диапазона был создан Т. Мейманом (США) в 1960 году. В качестве источника излучения в нём использовался кристалл искусственного рубина, генератор работал в импульсном режиме. Год спустя появился первый газовый лазер с непрерывным излучением (Джаван, Беннет, Эриот – США). А ещё через год одновременно в СССР и США был создан полупроводниковый лазер. Лазерные технологии прошли долгий путь развития и используются теперь повсеместно, но во вполне мирных целях. Идеи с применением лазерного луча имеют аргументированное обоснование и находят свое место в разных отраслях хозяйствования, например, в медицине, в приборостроении, на объектах народного хозяйства.

Лазерные технологии нашли применение и в горнодобывающей промышленности. Способ лазерного бурения – это перспективная технология, в которой главным аргументом выступает удешевление технологии, повышение производительности труда и, безусловно, сокращение времени. Лазерное бурение может применяться для таких задач, как бурение различных типов скважин и твердых горных пород. Использование данной технологии открывает возможность извлечения геотермальной энергии из ранее недоступных мест, бурение в зоне вечной мерзлоты.

Осуществление идеи о создании лазерного бура берет свое начало в далеких шестидесятих годах прошлого века. Существует множество патентов устройств для подобных задач, однако создание подобного устройства в те времена было затруднительно из-за высокой стоимости, малой мощности и крупных габаритов газовых лазеров того времени. За последние 15 лет современные лазеры далеко ушли от своих предков: они уменьшились в размерах, упростилась их транспортировка, их мощность сильно возросла, а себестоимость мощности упала с 1000\$ до 50\$ за 1W.

Американская компания Fogo Energy занимается разработкой лазерного бура. Принцип работы такой установки прост. В испытаниях Fogo Energy применялся промышленный лазер мощностью 20 киловатт. По оптоволоконным линиям генерируемое им лазерное излучение достигало рабочей головки инструмента. За несколько секунд на забое скважины происходил значительный температурный перепад: от 250°C на его поверхности до более низкой температуры на глубине 2,2 мм от нее. Возникшие разрывные напряжения приводили к шелушению породы и термическому сколу гранита и базальта, аналогично тому, как

это происходит при термическом разрушении. Расколовшаяся порода затем бурилась обычным способом.

При таком сочетанном подходе длительность бурения сокращается в 2 – 4 раза, а также увеличивается стойкость ресурса твердосплавных резцов и алмазных коронок – примерно в десять раз. Наиболее перспективные регионы для установки ГеоТЭС обычно содержат большое количество твёрдых горных пород. Их бурение имеющейся техникой сильно затруднено. Прохождение сквозь плотные слои существенно увеличивает стоимость проектов и затягивает сроки строительства. Лазерный бур позволит преодолеть данные экономические издержки.

За последние пятнадцать лет себестоимость лазерных установок снизилась более, чем в сто раз. Отдельные стационарные системы достигают в импульсном режиме мощности в триллионы ватт. Испарение лазером небольших количеств горных пород используется в аналитических целях марсоходом Curiosity. Так же стоит отметить потенциальный вклад данной технологии в экологию, так как целевое назначение лазерной установки, с точки зрения разработчиков (Foro Energy), направлено на более широкое применение, в том числе – получение энергии из природного тепла Земли. Этот вид энергии может использоваться для преобразования в электроэнергию или для обогрева зданий. Если кто-то скажет, что за лазерным бурением будущее, можете смело поправить – уже настоящее, и не только на Земле. Лазерные технологии находят себе применение в различных сферах жизни человека и оказывают влияние на развитие человечества.

Литература

1. <http://www.popmech.ru/science/5466-kvantovyuy-svetoch-istoriya-odnogo-iz-samykh-vazhnykh-izobreteniy-xx-veka-lazera/>
2. <http://science.sciencemag.org/content/332/6032/921.full?ijkey=rUkue2rjpllo.c&keytype=ref&siteid=sci>
3. <http://www.foroenergy.com/>
4. http://www.swissphotonics.net/libraries.files/SWISS_PHOTONICS_PAPER_-_jfm.pdf
5. <http://byrim.com/burenie/20.html>
6. <http://nnm.me/blogs/DavidGozman/ustanovka-lazernogo-bureniya-igrayuchi-preodoleet-tverdye-porody/>
7. <http://industry-portal24.ru/razrushenie/2722-lazernoe-burenie.html>
8. Бруннер В. Справочник по лазерной технике: Пер. с нем. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 544 с. – ISBN 5-283-02480-6
9. Тарасов Л. В. Лазеры. Действительность и надежды. – М.: Наука, 1985. – Т. 42. – 176 с. – (Библиотечка "Квант")

ФОРМИРОВАНИЕ УЧЕБНО-НАУЧНОЙ КУЛЬТУРЫ ИНОСТРАННОГО СТУДЕНТА НА ОСНОВЕ ОБУЧЕНИЯ РАЗНЫМ ВИДАМ ЧТЕНИЯ

Миночкина Г.А.

minochkina@hotmail.com, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Культура чтения, формируемая на занятиях по русскому языку как иностранному в техническом вузе (второй сертификационный уровень), является важной составляющей учебно-научной культуры иностранного студента. От способности студента читать и понимать русский текст зависит эффективность его обучения в российском вузе.

С точки зрения мыслительных процессов чтение, как один из основных видов речевой деятельности, протекает на различных уровнях: от умения понять содержание приблизительно до творческого прочтения, при котором читатель не только следит за развитием авторского взгляда на научную проблему, но и осуществляет анализ, сравнение, синтез прочитанного, принимает или отвергает основную мысль, трансформирует свои мысли, принимает новую точку зрения на основе прочитанной информации.

Обучение чтению на занятиях по русскому языку как иностранному имеет ступенчатый характер – от простого к сложному, от поверхностного понимания текста к более глубокому.

В зависимости от глубины понимания текста различают четыре вида чтения: просмотровое чтение, ознакомительное, изучающее и поисковое.

В статье рассматриваются изучающий и поисковый виды чтения, в которых формируются механизмы глубинного понимания научного текста.

Обучение чтению с целью глубинного понимания текста выводит уже имеющиеся у иностранных студентов умения и навыки чтения на более высокий уровень и формирует новые.

Изучающий и поисковый виды чтения необходимы при подготовке к семинарским занятиям, при написании рефератов, курсовых и дипломных работ, т.е. там, где возникает потребность не только в репродуктивной, но и в продуктивной деятельности студентов.

Изучающее чтение – это чтение, где не важна скорость, а учитывается точность, адекватность понимания текста с целью использования нужной информации для дальнейшей учебной и научной деятельности.

Помимо умений определять тему, коммуникативную задачу, главную идею, выделять основную и второстепенную информацию, изучающее чтение вырабатывает умения соотносить микротемы с темой текста, определять их логическую связь и соподчиненность, следить за направлением развития информации в тексте, находить в тексте проявление авторской позиции.

Помочь выработать все эти умения поможет составление модели текста. В модели отражаются все внутритекстовые связи, и студенты наглядно представляют текст как единую систему, обладающей связностью, структурностью, цельностью.

Для выделения новой информации в микротеме преподавателю необходимо познакомить студентов с теорией актуального (коммуникативного) членения предложения. Исследователи используют различные термины, поясняя, что такое тема и рема: данное / новое; известное / неизвестное; незначительное по важности / важное; то, о чем говорим / то, что сообщается об этом. По рекомендации Жеребцовой Ж.И. мы останавливаемся на терминах *тема и фокус* [1, с.12]. Умение вычленять данную и новую информацию в предложении очень важно для понимания текста, т.к. текст – это "совокупность рематематических связных единств, находящихся между собой в определенных отношениях и передающих то или иное коммуникативное задание» [2, с.15].

Насколько глубоко понят текст обучаемыми, преподаватель может оценить, если по тексту будут написаны такие письменные научные жанры, как аннотация, план, тезисы или

конспект. Пересказ текста с опорой на данные жанры развивает у студентов умения и навыки научной монологической речи и целенаправленного слушания.

Следующий вид чтения – поисковый, целью которого является поиск в тексте заданной информации, – многими учеными вообще не рассматривается (Н.А. Бурэ, М.В. Быстрых, С.А. Вишнякова), а некоторыми (С.К. Фоломкина) выделяется в самостоятельный вид. Соглашаясь с последними, позволим себе поспорить со следующим тезисом С.К. Фоломкиной о том, что поисковое чтение по глубине понимания текста уступает даже просмотровому чтению. С.К. Фоломкина считает, что если при просмотрном чтении «читатель стремиться составить общее представление о содержании книги, статьи, журнала в целом, то при поисковом эта задача не возникает даже в отношении частей, которые подвергаются просмотру: читающий глазом... выхватывает из текста отдельные слова, фразы, предложения, по которым определяет, что данный отрывок содержит / не содержит нужную ему информацию» [4, 35-36].

На наш взгляд, поисковое чтение – один из самых сложных видов чтения. Это вид чтения, который требует от читателя умение быстро и точно анализировать текст, умение прогнозировать по определенным смысловым ориентирам развитие информации и композицию текста, быстро находить заданную информацию в соответствии с конкретным коммуникативным заданием.

Поиск определенной информации, ответ на вопросы при поисковом чтении становятся эффективными при знании обучаемыми информации о том, как соотносятся грамматические конструкции со смысловой структурой научного текста.

Таким образом, знание функциональности грамматических конструкций позволяет избирательно подходить к содержанию текста. Студенты должны быть ознакомлены с основными грамматическими конструкциями научного текста: конструкциями классификации, строения, предназначения, применения, сравнения, доказательства, авторских выводов и др. Определение стиля текста также поможет иностранным студентам в поисковом чтении. Стиль определяет структуру текста, выбор лексических и грамматических средств.

Подводя итоги, еще раз отметим, что обучение чтению на занятиях по русскому языку как иностранному имеет преемственный, последовательный и ступенчатый характер, опирается на логико-композиционную и смысловую структуры текста, органически связано с развитием умений говорения, аудирования и письма. Преподаватель, работающий со студентами-иностранцами по программе второго сертификационного уровня, должен не только сам безупречно владеть навыками лингвистического анализа текста, но и уметь точно, доступно и интересно донести до своих учеников свои знания об особенностях и трудностях процесса чтения. Преподаватель должен понимать, что именно он на своих занятиях формирует культуру учебно-научной деятельности будущих иностранных специалистов.

Литература

1. Жеребцова Ж.И. Использование информационной структуры предложения в обучении иностранных студентов-нефилологов чтению русских учебно-научных текстов. – Автореф. дис. канд. пед. наук. – СПб., 2007. – 18 с.
2. Реферовская Е.А. Коммуникативная структура текста в лексико-грамматическом аспекте / Отв. ред. А.В. Бондарко. Изд. 2-е, испр. – М.: Издательство ЛКИ, 2007. – 96 с.
3. Федоткина Е. В. Чтение на иностранном языке и его роль в учебном процессе в неязыковом вузе // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – Т. 13. – С. 1056–1060. – URL: <http://e-koncept.ru/2015/85212.htm>
4. Фоломкина С.К. Обучение чтению на иностранном языке в неязыковом вузе. – М.: Высшая школа, 2005. – 236 с.

АСПЕКТЫ МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ РУССКОГО И ТАДЖИКСКОГО ЯЗЫКОВ

Мирзоева А.Р. (Научный руководитель Мирзоева Р.М.)

al_mirzod@mail.ru, Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Актуальность темы связана с формированием межкультурного взаимодействия русского и таджикского языков.

Общеизвестно, что иностранные языки становятся одним из главных факторов общекультурного прогресса общества, выполняют значимую роль в формировании личности и повышении образования. Иностранный язык открывает доступ к духовному богатству страны, делает возможным непосредственное общение с представителями других народов.

Теперь знание двух и более языков – это несомненный атрибут любого современного высокообразованного человека. Владение иностранным языком стало настоящей потребностью, без него уже невозможно устроиться на высокооплачиваемую работу и построить успешную карьеру. В последнее время в нашей стране постоянно растет интерес к иностранным языкам, главным образом – к английскому. И это понятно и вполне объяснимо.

Желание изучать таджикский язык не всегда понятно. В нашей небольшой группе персидского языка (таджикский язык входит в одну языковую группу с персидским языком) – это прежде всего интерес к культуре и путешествиям. Необходимость изучения языка возникла у меня с проявлением интереса к таджикской культуре.

Начнем с того, что таджики – очень древняя нация. Следовательно, культура этого народа по-настоящему самобытна и уходит корнями в глубокую древность.

Предки таджиков основали первый в мире город Балх на севере современного Афганистана. Это город на Востоке известен как мать всех городов. Ему исполнилось более 4000 лет. У жителей Балха учились градостроительству многие европейцы.

Предки таджиков основали древнейшую религию Зороастризм, первую арийскую религию, основу которой составляет триада: Добрая мысль, Доброе слово, Доброе деяние.

Таджики – потомки древних арийских племен Согдийцев и Бактрийцев. Одна из древнейших письменностей в истории человечества возникла в Согдиане. Согдийский язык сохранился до наших дней в горах современного Таджикистана.

Язык таджиков в течение более тысячи лет широко использовался не только в центральной Азии, но и на всём ближнем Востоке, а также в Закавказье и Индии. В Индии таджикский язык более 500 лет был государственным языком.

Таджикское государство Саманидов в X веке было первым средневековым государством, провозглашающим свободу мысли и плюрализм убеждений.

Таджики основали самое процветающее государство в средневековье. Таджикскую форму правления – Эмират, приняли много стран Востока. В то время как Москва гордится своей 870-летней историей, возраст таджикских городов Бухары и Самарканда превышает 2700 лет.

Общеизвестен факт, что все тонкости культуры народа отражаются в его языке. Язык специфичен и уникален, так как по-разному фиксирует в себе мир и человека в нем.

Таджикский – язык сложный. Во-первых, у него богатый словарный состав. К примеру, слово «рӯй» – «лицо» – имеет 10-15 синонимов, и они делятся на три группы: положительные, нейтральные и отрицательные. Надо знать, какое из этих слов, где и при каких обстоятельствах употреблять. Допустим, "руй", "оруз", "кахвора" – литературные. А вот «афт», «башар» – с отрицательной коннотацией, используем их, когда ругаемся с кем-нибудь. Например, афти хунук – "неприятное лицо" Никогда не скажем "рӯяд хунук". Во-вторых, чем язык древнее, тем он сложнее, потому что долгое время развивалась грамматика, пополнялась лексика. В таджикском языке много арабских и тюркских слов, потому что таджики испокон веков жили бок о бок с арбами и тюркскими племенами (узбеками, туркменами, киргизами). Поэтому в узбекском, туркменском, киргизском языках есть таджик-

ские слова. Вот, к примеру, слово шурбо – персидское слово, значение шур – соленый, боб – хороший; в русском языке пользуются словом шурпо. Данное слово мы можем встретить у всех тюркских народностей, а слово чурба – активно используется на территории Болгарии.

До XV века, да и после, таджикские поэты писали и на узбекском языке, а узбекские – и на таджикском. Вот у Алишера Навои, основоположника узбекской литературы, есть произведения на таджикском языке. Знаменитая Зебуннисо, дочь Аурангзеба – царя Индии, из рода Тимуридов – писала на таджикском. Поэт Мухаммад Икбол из Пакистана на английском языке писал научные работы, на пушту говорил, а стихи писал на персидском.

Особенность звукового состава таджикского языка связана с формированием и становлением таджикской культуры. Возникшие трудности политического и экономического характера в конце 18 века привели к распаду Персидской империи. Под влиянием русской культуры за основу письменности была взята кириллица, арабская письменность осталась в прошлом.

Грамматические признаки таджикского языка для русскоязычных учащихся, как правило, не вызывают трудностей.

Таджикский язык отличается разветвленной системой спрягаемых форм изъявительного наклонения, отсутствием цельной грамматической категории вида, наличием большого количества временных форм и спецификой их структуры, особенно в формах прошедшего времени и семантическом выражении залоговых значений в причастных формах и т.д.

Значения законченности-незаконченности, длительности, одновременности, результативности временных форм таджикского глагола не коррелируют с категорией вида русского глагола. Они передаются формами времени, система которых в таджикском языке довольно сложна, разветвлена и насчитывает 11 словоформ. Расхождения в русском и таджикском языках затрагивают не только категориальные грамматические значения, но и сами средства выражения.

Залоговые формы и в русском, и в таджикском языке, имея одинаковое грамматическое значение по-разному реализуют категорию залога, как в формах самого глагола, так и в причастных и деепричастных его образованиях.

Несмотря на отсутствие близкого генетического родства, можно отметить у таджикского и русского языков наличие общих признаков на разных языковых уровнях.

Разговорная таджикская речь подверглась на разных этапах своего развития русскому лексическому влиянию. В русском языке наименьшее количество заимствований из таджикского языка. Объяснить это довольно просто – слабая экономическая и политическая система Таджикистана не оказывала существенного воздействия на культуру России.

Интерес к таджикскому языку, прежде всего, связан с древней культурой таджиков, с культурой очень древней нации. Таджики сумели сохранить традиции и обычаи своего народа, на которых, в свою очередь, и построена вся культурная жизнь нации.

Литература

1. Керимова А. А Современный таджикский литературный язык. М. 2008.
2. Свиридон Р. А. Формирование межкультурной компетенции будущего специалиста в области мировой экономики средствами делового английского языка / Р.А. Свиридон / Сборник научных трудов II Международной летней школы для молодых исследователей «Инновационные образовательные технологии в преподавании иностранных языков». Томск, Изд-во ТГПУ, 2005. С. 72– 84.
3. Соловова Е. Н. Методика обучения иностранным языкам / Е. Н. Соловова / М.: Просвещение, 2002. – 239 с.

ОСОБЕННОСТИ МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ СТУДЕНТОВ-ИНОСТРАНЦЕВ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ РУССКОГО ЯЗЫКА

Мирзоева Р.М.

rimma.mirzoeva@mail.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Данная статья посвящена проблеме межкультурного взаимодействия русского и иностранного языков. В ней затронуты вопросы, связанные с формированием межкультурной коммуникации в процессе изучения русского языка как иностранного, установление взаимопонимания между представителями различных культур.

Любой иностранный язык – это перекресток культур, т.к. каждое иностранное слово отражает другой мир и другую культуру, за каждым словом стоит обусловленное национальным сознанием представление о мире.

Изучение иностранного языка является важным элементом в формировании личности, получения доступа к духовному богатству другой страны, возможности непосредственной коммуникации с представителями других народов.

Знание русского языка является первым важным шагом для иностранных студентов, обучающихся в российских вузах, который гарантирует знание базовых основ русского языка и русской культуры. Это необходимость, которая является основой социализации и национальной идентичности.

Известно, что при изучении русского языка следует знать, как строятся фразы и предложения в русском языке, как изменяются слова, как правильно оформить свою письменную и устную речь, используя сопоставительные грамматические конструкции русского и иностранного языков. Однако говорить об обучении языку, опираясь лишь на сопоставление языков, явно недостаточно, так как идеи диалога культур, включающие не только вопросы изучения иностранных языков, но и вопросы изучения культур, охватывают все больше последователей.

В связи с необходимостью поддержать и развить мотивацию иностранных учащихся к изучению русского языка большую роль начинают играть социокультурный, культурологический подходы к обучению.

Данные подходы призваны помочь сформировать и развить у иностранных учащихся интерес и желание узнать Россию, русскую культуру, русский национальный характер в диалоге с родной культурой в процессе изучения русского языка, при формировании у студентов языковой и речевой компетенций.

Познание культуры страны изучаемого языка должно стать не самоцелью, а лишь средством для более глубокого понимания и осмысления своей родной культуры, процесса познания сведений об изучаемой стране, бережное отношение к общечеловеческим ценностям. Исходя из этого, изучение основных разделов русского языка должно осуществляться с точки зрения их важности для речевой деятельности.

Специфика подачи языкового и лексического материала на основе функционального подхода должна включать темы диалогов, тексты для чтения, ситуации, связанные единой лексическо-грамматической тематикой. Дидактической задачей должно стать ситуативно-тематическое обучение устному общению учащихся в рамках социокультурной компетентности.

Предлагая интенсифицировать процесс речевой коммуникации за счет научно обоснованной и методически организованной системы речевой деятельности студентов-иностранцев, обратим внимание на следующее:

а) применительно к диалогической речи необходима задача, обеспечивающая понимание и ведение диалогов с использованием форм речевого этикета;

б) в монологической речи – понимание и построение небольших по объему и простых по содержанию высказываний в соответствии с предложенной темой и коммуникативной установкой;

в) в подаче грамматического материала- использование личностных возможностей обучающихся, осознание студентами специфики средств выражения грамматических категорий русского языка по сравнению и на фоне родного языка студентов. Грамматические формы представляют для студентов-иностранцев наиболее трудный раздел русского языка, поскольку в русском языке иная система грамматического строя, и соответствующие грамматические значения русского языка передаются иным способом.

Обилие расхождений приводит к тому, что становление навыков употребления грамматического материала в русской устной, тем более экспрессивной речи студентов-иностранцев, тормозится интерферирующим влиянием родного языка, что проявляется в большом количестве устойчивых типичных ошибок.

Для условий обучения иностранных студентов русскому языку проблема организации обучения в рамках межкультурной коммуникации является чрезвычайно важной, предусматривает "профилактическую" работу по предупреждению интерферирующего влияния родного языка.

Мы предлагаем интенсифицировать учебный процесс за счет научно обоснованной и методически организованной системы учебной деятельности студентов-иностранцев в вузовском курсе русского языка, а именно в подсистеме его грамматических форм.

В основу описания способов передачи грамматических значений русского языка в сравнении с грамматической системой в родном языке студентов в качестве основного должен быть положен лингводидактический принцип учета особенностей русского языка через призму иностранного языкового сознания.

Как показали практические наблюдения, анкетирование учащихся, проверочные работы, фактами русского языка студенты владеют недостаточно. У них нечетко и даже неправильно сформированы понятия о грамматических категориях, имеет место несформированность навыков их правильного употребления.

Причина видится нам в недостаточно эффективном осознании учебного процесса. Чтобы обеспечить формирование необходимых новых грамматических понятий, перестройку уже сложившихся неправильных понятий и на этой основе – развитие навыков грамматически правильного оформления высказывания на русском языке, необходимо разработать такую методическую систему, так организовать учебный процесс, чтобы учащиеся постоянно были вовлечены в интенсивную мыслительную деятельность, сами старались анализировать её зачастую через призму своего национального сознания, используя коммуникативные умения и навыки.

Повышение качества усвоения иностранными студентами фактов социально-культурной компетентности русского языка должно строиться на коммуникативной основе. Исходя из этого, изучение фонетики, лексики, грамматики должно осуществляться с точки зрения их важности для речевой деятельности.

Литература

1. Ласкарева Е.Р. Чистая грамматика Санкт- Петербург "Златоуст", 2012, с. 65-69.
2. Свиридон Р. А. Формирование межкультурной компетенции будущего специалиста в области мировой экономики средствами делового английского языка / Р.А. Свиридон / Сборник научных трудов II Международной летней школы для молодых исследователей «Инновационные образовательные технологии в преподавании иностранных языков». Томск, Изд-во ТГПУ, 2005. С. 72-84.

СОВРЕМЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ПЕРЕВОДА ИНОЯЗЫЧНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТЕКСТА

Смирнова В.В.

valentine-sm@yandex.ru, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Среди многочисленных проблем, которые изучает современное языкознание, важное место занимает изучение лингвистических аспектов межъязыковой речевой деятельности, называемой переводом или переводческой деятельностью. Перевод представляет собой древний вид человеческой деятельности. В связи с появлением в истории человечества групп людей, языки которых отличались друг от друга, актуализировались "биллингвы", помогавшие общению между разноязычными коллективами. С возникновением письменности к устным переводчикам присоединились и переводчики письменные, переводившие различные тексты официального, религиозного и делового характера. С самого начала перевод выполнял важнейшую социальную функцию, делая возможным межъязыковое общение людей. Распространение письменных переводов открыло людям широкий доступ к культурным достижениям других народов, сделало возможным взаимодействие и взаимобогащение литератур и культур.

К середине XX века началось систематическое изучение переводческой деятельности. В этот период на первый план выдвигается перевод политических, коммерческих, технических и прочих материалов, где особенности индивидуального авторского стиля, как правило, малосущественны. В связи с этим основные трудности перевода и весь характер переводческого процесса обуславливаются расхождениями в структурах и правилах функционирования языков, участвующих в этом процессе.

Современный период развития общества характеризуется сильным влиянием на него компьютерных технологий, которые проникают во все сферы человеческой деятельности, обеспечивают распространение информационных потоков в обществе, образуя глобальное информационное пространство. Неотъемлемой и важной частью этих процессов является компьютеризация процесса перевода. Мечта о создании автоматических машинных переводчиков не покидает ученых. И хотя полное переведение процесса в сферу деятельности машин на данном этапе развития информационных технологий невозможно – присутствие человеческого фактора как конечной инстанции принятия решения все еще необходимо – задачей разработчиков стала всяческая помощь переводчику посредством современных информационных технологий.

Активное внедрение современных технологий в различные сферы деятельности позволяет сократить затраты времени и сил на выполнение какой-либо работы. Не стала исключением и область лингвистики, особенно такое направление, как технический перевод.

Как показывает практика, научно-технический текст характеризуется рядом особенностей, позволяющих наиболее эффективно использовать компьютерные технологии при переводе с иноязычных источников информации. Прежде всего основной стилистической чертой научно-технического текста является точное и четкое изложение материала. Авторы научных работ избегают применения многих выразительных средств языка, чтобы не нарушить основного принципа научно-технического текста – точности и ясности изложения мысли. Еще одной особенностью технического текста с точки зрения словарного состава является предельная насыщенность специальной терминологией, характерной для данной отрасли знания.

На сегодняшний день принято разграничивать автоматический перевод (или машинный) и автоматизированный перевод. В англоязычной терминологии также различаются термины англ. *machine translation*, *MT* (полностью автоматический перевод) и англ. *machine aided* или англ. *machine-assisted translation (MAT)* (автоматизированный); если же надо обозначить и то, и другое, пишут *M(A)T*.

Автоматический (машинный) перевод (МТ) – один из разделов компьютерной лингвистики, при котором процесс перевода текстов с одного языка на другой осуществляется полностью специальной компьютерной программой. В качестве примера можно привести такие системы машинного перевода, как **Multilex, Multitran, Promt, Lingvo, Google, Transneed, MrTranslate** и другие онлайн-ресурсы.

Действующие системы машинного перевода ориентированы на конкретные пары языков и используют, как правило, переводные соответствия либо на поверхностном уровне, либо на некотором промежуточном уровне между входным и выходным языком. Качество машинного перевода зависит от объема словаря, объема информации, приписываемой лексическим единицам, от тщательности составления и проверки работы алгоритмов анализа и синтеза, от эффективности программного обеспечения.

Автоматизированный перевод (machine-assisted, computer-assisted, computer-aided translation или САТ) – метод перевода, при котором человек осуществляет переводческую деятельность, используя программное обеспечение, предназначенное для того, чтобы сопровождать и облегчать этот процесс. К наиболее распространенным САТ-системам относятся: **Trados, Across, Star Transit, Wordfast, Meta Taxis, MemoQ** и другие.

САТ-системы характеризуются наличием специальной технологии **Translation Memory (ТМ)**. Это база данных, где хранятся выполненные переводы, иногда ее еще называют "памятью переводов". Использование технологии **ТМ** повышает скорость перевода за счет уменьшения объема механической работы. **ТМ** не выполняет перевод за переводчика, но значительно облегчает его работу. Принцип работы технологии **ТМ** довольно прост – в процессе перевода пары "исходный текст – конечный (переведенный) текст" накапливаются в базе данных и затем используются для перевода новых документов.

Данная технология помогает заметно сократить расход средств и времени на перевод технической документации. Помимо снижения трудоемкости перевода системы, **ТМ** позволяет выдержать единство терминологии и стиля во всей документации, а также сократить затраты на последующую верстку переведенных документов.

Заключение: Хороший перевод текста – это не только творческая, но и достаточно трудоемкая работа в плане редактирования. Поэтому для решения проблем, обусловленных трудоемкостью процесса перевода, системы машинного перевода могут оказаться хорошим подспорьем. Если при переводе литературных текстов однозначный ответ дать сложно, то говоря о переводе технических текстов, при условии правильного выбора тематического словаря, получается вполне удовлетворительный результат, иногда не требующий последующего вмешательства.

Литература

1. Кузнецов С.И., Типовые компьютерные технологии и базовые средства обучения. – М.: Изд. МГУПП, 2000.
2. Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И., Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебное пособие. – М.: Форум, 2010.
3. Шереминская Л.Г., Настольная книга переводчика. – Ростов н/Д: Феникс, 2008.
4. www.reflexion.ru/Library/KulikovaI2005.doc
5. www.lingvart.ru/article03.html
6. www.main.isuct.ru/files/dept/ino/lk4.doc
8. <http://translation-blog.ru/programmy>
9. <http://www.promt.ru>
10. <http://www.lingvo.ru>
11. <http://www.metataxis.com>
12. <https://www.memoq.com>

УТИЛИЗАЦИЯ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА В ТЕПЛОВУЮ И ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ

Тарасов М.С. (Научный руководитель Смирнова В.В.)

qazer95@icloud.com, Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ), Москва, Россия

Попутный нефтяной газ (ПНГ) – это смесь газов, либо растворенная в самой нефти, либо находящаяся в так называемых «шапках» углеводородных месторождений. Как правило, в зависимости от района добычи вместе с 1 т сырой нефти получают от 25 до 800 м³ такого газа. В состав нефтяного газа входят органические вещества – предельные углеводороды нормального и изомерного строения. Процентный состав ПНГ имеет следующий вид:

- метан: 66.85-92.37%,
- этан: 1.76-14.04%,
- пропан: 0.77-12.06%,
- изобутан: 0.02-2.65%,
- н-бутан: 0.02-5.37%,
- пентан: 0.00-1.77%,
- гексан и выше: 0.00-0,74%,
- двуокись углерода: 0.10-2.77%,
- азот: 0.50-2.00%.

ПНГ является побочным продуктом нефтяной добычи. При вскрытии очередного пласта первым делом начинается фонтанирование расположенного в «шапке» попутного газа. Он обычно является более «легким» по сравнению с растворенным непосредственно в нефти. Таким образом, на первых порах процент метана, содержащегося в ПНГ, довольно высок. Со временем при дальнейшем освоении месторождения его доля сокращается, зато увеличивается процент содержания тяжелых углеводородов.

В России ежегодно по официальным данным извлекается около 55 млрд. м³ попутного нефтяного газа. Из них порядка 20-25 млрд. м³ сжигается на месторождениях и лишь порядка 15-20 млрд. м³ используется в химической промышленности. Большая часть сжигаемого ПНГ приходится на новые и труднодоступные месторождения Западной и Восточной Сибири.

Известно, что ПНГ обладает высокой теплотворной способностью, уровень которой находится в диапазоне 9-15 тысяч Ккал/м³. Таким образом, он может эффективно использоваться в энергетике, а большой процент тяжелых углеводородов делает газ ценным сырьем в химической промышленности.

В химической промышленности содержащиеся в ПНГ метан и этан используются для производства пластических масс и каучука, а более тяжелые элементы служат сырьем при производстве ароматических углеводородов, высокооктановых топливных присадок и сжиженных углеводородных газов, в частности, сжиженного пропан-бутана технического (СПБТ). Однако успешному использованию в экономике попутного нефтяного газа мешают два фактора. Во-первых, это нестабильность его состава и наличие большого количества примесей, а во-вторых, необходимость существенных затрат на его «осушку». Дело в том, что нефтяные газы обладают уровнем влагосодержания, равным 100%.

В России, проблема утилизации ПНГ имеет ярко выраженный экологический аспект. До 30% всех промышленных выбросов, загрязняющих веществ, приходится на нефтегазовый сектор экономики. Из-за сложностей переработки долгое время основным способом утилизации нефтяного газа являлось его банальное сжигание на месте добычи. Этот метод приводит не только к безвозвратной потере ценного углеводородного сырья и к растрчиванию впустую энергии горючих компонентов, но и к серьезным последствиям для окружающей среды. Это и тепловое загрязнение, и выброс огромного количества пыли и сажи, и заражение атмосферы токсичными веществами. Если в других странах существуют

огромные штрафы за такой способ утилизации нефтяного газа, делая его экономически невыгодным, то в России дела обстоят намного хуже. В отдаленных месторождениях при себестоимости добычи ПНГ 200-250 руб./тыс. м³ и стоимости транспортировки до 400 руб./тыс. м³ продать его можно максимум за 500 руб., что делает нерентабельным любой способ переработки. Альтернативой утилизации такого газа является использование его в качестве топлива для электростанций. Эффективность ПНГ в таком случае может достигать 80% и выше. Разумеется, для этого энергоблоки должны быть расположены максимально близко к месторождению.

Сегодня на рынке представлено огромное количество турбинных и поршневых установок, способных работать на ПНГ. Анализ находящихся в производстве и проектируемых стационарных газотурбинных установок (ГТУ) показывает, что современные ГТУ выполнены преимущественно по простой тепловой схеме. Это предпочтение обусловлено желанием полнее реализовать такие положительные свойства ГТУ, как малые удельные затраты, маневренность, надежность и простоту обслуживания, возможность полной автоматизации, а также малую потребность в охлаждающей воде. Эти свойства позволяют внедрять стационарные ГТУ для использования их в качестве приводов центробежных нагнетателей, насосов, буровых установок, электрогенераторов для собственных нужд. Дополнительным бонусом является возможность использовать выхлопной газ для организации системы теплоснабжения объектов месторождения. Кроме того, его можно закачивать в пласт для повышения нефтеотдачи. Следует отметить, что данный метод утилизации ПНГ уже сегодня широко применяется в России. В частности, нефтегазовые компании строят газотурбинные электростанции на своих отдаленных месторождениях, что позволяет вырабатывать более миллиарда киловатт-часов электроэнергии в год.

Решение проблемы утилизации попутного газа – это не только вопрос экологии и ресурсоснабжения, это еще и потенциальный проект, способный положительно повлиять на экономику. ПНГ – ценнейшее топливно-энергетическое и химическое сырье. Только утилизация объемов ПНГ, переработка которых является экономически рентабельной при текущей конъюнктуре рынка, позволила бы ежегодно производить по 5-6 млн. тонн жидких углеводородов, 3-4 млрд. м³ сухого газа или 60-70 тыс. ГВт*ч электроэнергии. Возможный суммарный эффект составит до 10 миллиардов долларов в год в ценах внутреннего рынка или почти 1% ВВП Российской Федерации.

Литература

1. <http://www.bpcenergy.ru/>
2. http://www.grasys.ru/processing_of_associated_petroleum_gas/
3. http://doidpo.rusoil.net/storage/EUMC_GT/teor/teor3.htm?3_0#1
4. <http://www.gigavat.com/gtu.php>
5. <http://fb.ru/article/191168/energeticheskie-gazoturbinnye-ustanovki-tsiklyi-gazoturbinnih-ustanovok>
6. http://egsservis.ru/effektivnoe_ispolzovanie_poputnogo_neftyanogo_gaza.html

ОГЛАВЛЕНИЕ

S-XI. СЕКЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИКИ БУРЕНИЯ СКВАЖИН

Гайдаров А.М. ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИКАТИОННЫХ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ «КАТБУРР» НА АСТРАХАНСКОМ ГКМ.....	6
Утратенко А.С., Куликов В.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОЧИСТНЫХ АГЕНТОВ НИЗКОЙ ПЛОТНОСТИ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БУРЕНИЯ СКВАЖИН В СЛОЖНЫХ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ С АНОМАЛЬНО НИЗКИМ ПЛАСТОВЫМ ДАВЛЕНИЕМ (АНПД)	8
Фролова М.С., Куликов В.В. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ БУРЕНИЯ СКВАЖИН.....	10
Ганин И.П. ПРИМЕНЕНИЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ БУРЕНИЯ.....	12
Ганин И.П. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПЕРАЦИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ СКВАЖИН.....	14
Егоров П.П., Тунгусов А.А., Егоров Д.П. ПРОФИЛИ НА ОСНОВЕ ТРАНСЦЕНДЕНТНЫХ КРИВЫХ	16
Егоров П.П., Тунгусов А.А. БОКОВОЙ ОТБОР КЕРНА.....	18
Нахангов Х.Н., Бронников И.Д. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЗУБКОВ ДОЛОТА НА ЗАБОЕ СКВАЖИНЫ.....	20
Чистяков В.К., Ковальчук В.С. ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕЖИМ БУРЕНИЯ В ЛЕДНИКАХ И В ЛЕДНИКОВЫХ ПОКРОВАХ.....	22
Меретукова М.Р., Соловьев Н.В. РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ПРИ УТИЛИЗАЦИИ ОТРАБОТАННЫХ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ	24
Соловьев Н.В., Швырёв С.В. ПАРАМЕТРЫ ГАЗОЖИДКОСТНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГРП И РЕМОНТНЫХ РАБОТ В ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИНАХ	26
Нгуен Т.Х., Соловьев Н.В., Чыонг В.Т., Нгуен Тхе Винь. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ИНГИБИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ ПОЛИМЕРНЫХ РАСТВОРОВ ДЛЯ БУРЕНИЯ В ГЛИНИСТЫХ ГОРНЫХ ПОРОДАХ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ЮЖНЫЙ ДРАКОН И ДОЙМОЙ» (СРВ).....	28
Смашов Н.Ж. ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ БУРЕНИЯ НАПРАВЛЕННЫХ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ СКВАЖИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАЛОГАБАРИТНЫХ ЗАБОЙНЫХ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ДВИГАТЕЛЕЙ	29
Назаров А.П., Судоплатова А.А. КРЕПЛЕНИЕ НАКЛОННО НАПРАВЛЕННЫХ СКВАЖИН, ПРОБУРЕННЫХ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕМУ ПРОФИЛЮ.....	32
Тунгусов С.А. ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ШЛАМА С РАВНОМЕРНЫМ ПОТОКОМ ЖИДКОСТИ НА ЗАБОЕ СКВАЖИНЫ	34
Чан Суан Дао, Нгуен Тхэ Винь, Чыонг В.Т. НОВЫЙ ПОДХОД К ОПТИМИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ БУРОВЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ БУРЕНИИ ТРЕЩИНОВАТЫХ ПОРОД ФУНДАМЕНТА НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ ДИНАМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОЦЕССА БУРЕНИЯ.....	36
Гроссу А.Н., Третьяк А.Я. ТЕХНОЛОГИЯ БУРОВЫХ РАБОТ ПРИ ДОБЫЧЕ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД.....	38
Скиданов А.Т., Бубнова Г.К., Тетюхин В.В. О ПРИЧИНАХ НИЗКОЙ ВОДООБИЛЬНОСТИ БЕСФИЛЬТРОВЫХ ВОДОЗАБОРНЫХ СКВАЖИН	40
Третьяк А.А., Борисов К.А., Кокарев М.О. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ РАБОЧИХ УГЛОВ АРМИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ БУРОВЫХ КОРОНОК	42
Третьяк А.А., Борисов К.А., Гроссу А.Н., Кокарев М.О. ТЕХНОЛОГИЯ БУРЕНИЯ СКВАЖИН ПОРОДОРАЗРУШАЮЩИМ ИНСТРУМЕНТОМ, АРМИРОВАННЫМ АТП	44

Чыонг Ван Ты, Соловьев Н.В. ПРОБЛЕМЫ В СОЗДАНИИ И РЕГУЛИРОВАНИИ СВОЙСТВ СУПРАМОЛЕКУЛЯРНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ	46
Соловьев Н.В., Айвазян А.А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПЕННОГО ГИДРОРАЗРЫВА ПОРОД В ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИНАХ.....	48
Магашев Я.Р. ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СВОЙСТВА БУРОВЫХ РАСТВОРОВ.....	50
Потапов А.В. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ МНОГОЗАБОЙНОГО БУРЕНИЯ НА ШЕЛЬФЕ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ РЕСПУБЛИКИ ВЬЕТНАМ.....	52
Кудрявцева Д.К., Соловьев Н.В., Курбанов Х.Н. ПАРАМЕТРЫ ПОЛИМЕРНЫХ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ КАК ОСНОВА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ГАЗОЖИДКОСТНЫХ СМЕСЕЙ ДЛЯ УСЛОВИЙ АНПД	54
Лхагважав Б. ОБОСНОВАНИЕ И ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНЫХ ВИДОВ ПОЛИМЕРНЫХ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ ДЛЯ ПРОХОДКИ И ВСКРЫТИЯ ПРОДУКТИВНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ НЕФТИ НА ДЗУНБЯЯНСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ.....	56
Юферов И.А. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВСКРЫТИЯ ПЛАСТОВ МАТРИЧНОЙ НЕФТИ	58

***S-XII. СЕКЦИЯ ГЕОЭТИКИ, ГЕОЭКОЛОГИИ И ЗАЩИТЫ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ***

Астафьева М.П. КОРПОРАТИВНАЯ ЭТИКА КАК ФАКТОР СОЗДАНИЯ СТОИМОСТИ.....	62
Нурекенов И.С. ГЕОЭТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ РАЗРАБОТКИ СЕРБРЕНО-РУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДУКАЦКОЕ	64
Никитина Н.К. МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ КАК ИСТОЧНИК ГЛОБАЛЬНЫХ И ЛОКАЛЬНЫХ КОНФЛИКТОВ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ	66
Долгополова О.Н. ПРИМЕНЕНИЕ ДИСПЕРГЕНТОВ ПРИ РАЗЛИВАХ НЕФТИ НА МОРЕ	68
Носов М.Ю. ПРОБЛЕМЫ ГЕОЭТИКИ ПРИ ДОБЫЧЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ	70
Кузьмин М.Б., Красавин А.Г., Рыжова Л.П. К ВОПРОСУ О ВОЗМОЖНОСТЯХ ГЕОЭТИКИ ПРИ ОСВОЕНИИ РУДНОМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ.....	72
Богданова И.Н., Богданова А.Ю. ГЕОЭТИКА В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	73
Коровяковская Н.В. К ВОПРОСУ О ПРОФИЛАКТИКЕ ПРАВОНАРУШЕНИЙ СРЕДИ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ СТУДЕНТОВ	75
Федорова Г.Н. ОБ ОТНОШЕНИИ СТУДЕНТОВ К ВЫБРАННОЙ ПРОФЕССИИ.....	77
Новикова А.А., Рыжова Л.П. ГЕОЭТИКА В РАЗВИТИИ ЭКОНОМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ.....	79
Рыжова Л.П., Романов Е.П. ГЕОЭТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО КОМПЛЕКСА VERAWELDTORCHSYSTEMS/D, В ПРОЕКТАХ «СИЛА СИБИРИ» И «ЮЖНЫЙ ПОТОК»	81
Башкин М.И. ЭЛЕКТРОМОБИЛИ КАК РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЫ.....	83
Абрамов В.Н. КОЛЛЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ НОРМ ПРИ РЕШЕНИИ ОРГАНИЗАЦИОННО-УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ВОПРОСОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА.....	85
У Мэнюнь. ГЕОЭТИЧЕСКИЕ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ НЕФТЕОТДАЧИ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ СО СЛОЖНЫМИ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ	87
Салей А.У. МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ ПОТЕНЦИАЛ В РЕСПУБЛИКЕ КОТ-ДИВУАР	89

Гайдин А.М. ГЕОЭТИКА И ГЕОЭСТЕТИКА	91
Абсаметов М.К., Шагарова Л.В. РАЗРАБОТКА СИТУАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ НА ПРИМЕРЕ ПЕРВОМАЙСКОЙ НЕФТЕБАЗЫ.....	93
Агафонова Е.К., Лебедев С.В. НЕОДНОРОДНОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ГОРОДСКИХ ПОЧВАХ ПРИ ОТБОРЕ ПРОБ ПО МЕТОДУ «КОНВЕРТА».....	95
Гришанцева Е.С., Алехин Ю.В., Демин В.В., Завгородняя Ю.А., Червякова П.С. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ГЕОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОСТАВОВ ПРИРОДНЫХ ВОД ВОДОТОКОВ И ВОДОЕМОВ БОРЕАЛЬНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ (НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРНОЙ КАРЕЛИИ, ВЛАДИМИРСКОЙ И ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ)	97
Суховило Н.Ю. ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ ОЗЕР БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ КАК ФАКТОР ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ	99
Яблонская Д.А., Лубкова Т.Н., Орлова О.Р, Стрильчук Н.А., Шестакова Т.В. ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КИСЛОТНОГО СТОКА ПРИ СКЛАДИРОВАНИИ ВМЕЩАЮЩИХ ПОРОД (НА ПРИМЕРЕ БАИМСКОЙ ЗОЛОТО-МЕДНОРУДНОЙ ЗОНЫ).....	101
Афанасиади К.И., Кремчев Э.А. ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ПО РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗАСОЛЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ НА ПРИМЕРЕ ХВОСТОХРАНИЛИЩА ПРЕДПРИЯТИЯ АК «АЛРОСА»	103
Бакиев С.А., Ибрагимов А.С. ВЛИЯНИЕ ЗАКАЧКИ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД НА ИЗМЕНЕНИЕ МАКРО-И МИКРОКОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ПЛАСТОВЫХ ВОД НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ	105
Канафин И.В., Космылин Д.В., Шарафутдинов Р.Ф., Федотов В.Я. ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕПЛООВОГО ПОЛЯ НА МОДЕЛИ СКВАЖИНЫ С КАНАЛАМИ ПЕРЕТОКА МЕТОДОМ АКТИВНОЙ ТЕРМОМЕТРИИ.....	107
Ротанова И.Н., Редькин А.Г., Васильева О.А. СОХРАНЕНИЕ И РЕКРЕАЦИОННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО НАСЛЕДИЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ В КОНТЕКСТЕ СОЗДАНИЯ ГЕОПАРКА ЮНЕСКО.....	109
Помеляйко И.С. СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЯДА ГОРОДОВ РФ	111
Якшибаев Т.М., Боровков Ю.А. ПРИМЕНЕНИЕ ВОДЯНЫХ ЗАБОЕК В СКВАЖИНАХ ПО ПЫЛЕПОДАВЛЕНИЮ АТМОСФЕРЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МАССОВЫХ ВЗРЫВОВ НА ГЛУБОКИХ КАРЬЕРАХ	113
Кузьменко А.А. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ФЛОРЫ АСЕЛЬСКОЙ, РОСЛОВЛЬСКОЙ И КОЧЕВСКОЙ МОРЕННЫХ ГРЯД СМОЛЕНСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ	115
Липатникова О.А., Шестакова Т.В., Громова В.А. КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДОТОКОВ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ГОРНООБОГАТИТЕЛЬНЫХ КОМБИНАТОВ	117
Мустафин С.К. АКТУАЛЬНОСТЬ РАДИАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ.....	119
Первухина А.М., Юдинцев С.В., Мохов А.В., Мальковский В.И. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НАГРЕТОЙ ВОДЫ С РАСКРИСТАЛЛИЗОВАННОЙ ФОСФАТНОЙ СТЕКЛОМАТРИЦЕЙ С ИМИТАТОРАМИ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ	120
Моляренко В.Л. ВЛИЯНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ МАЛЫХ РЕК ЮГО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ.....	122
Прокофьева Л.М., Макарова Д.С. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА – ВАЖНЕЙШЕЕ УСЛОВИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АК «АЛРОСА».....	124
Трофимова Е.В. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕЩЕР....	126
Маслова Л.В, Экзарьян В.Н. ГЕЛИЕНИРУЮЩИЕ РАЗЛОМЫ КАК ИСТОЧНИК ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	128

Маслова Л.В., Экзарьян В.Н. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ЗОНАХ ПОДЗЕМНЫХ ГАЗОВЫХ ХРАНИЛИЩ	130
Рукавицын В.В. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ЭКОСИСТЕМ КРУПНЫХ ГОРОДОВ МЕТОДАМИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ	132
Экзарьян В.Н., Мазаев А.В. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ И ОБРАЗОВАНИЕ – ОСНОВА ВЫХОДА ИЗ СОВРЕМЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КРИЗИСА	134
Экзарьян В.Н. КАДАСТРЫ ОБЪЕКТОВ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ КАК ОСНОВА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	136
Огуречников А.А. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В МОСКОВСКОМ РЕГИОНЕ	138
Кудратов А.М., Мирзатиллаев Г.А., Йигиталиева Н.Н. ОЧИСТКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕСТНЫХ СОРБЕНТОВ	140
Лискина А.Д. ВЛИЯНИЕ БУРОВОГО РАСТВОРА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ БУРЕНИИ НА НЕФТЬ И ГАЗ	142
Яковлев Е.Ю., Дружинин С.В., Киселев Г.П. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОРОТКОЖИВУЩИХ ПРОДУКТОВ РАСПАДА РАДОНА НА ИЗМЕНЕНИЕ ГАММА-ФОНА ВО ВРЕМЯ ОСАДКОВ	143
Агошкова Е.В. ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕГОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ	145
Байдукашева К.Е. ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКОЛОЗЕМНОГО КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА И ПУТИ ЕЁ РЕШЕНИЯ	147

S-XIII. СЕКЦИЯ ГИДРОГЕОЛОГИИ, ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОКРИОЛОГИИ

Абдуллина А.Р., Галлямов Р.Р., Калкаманова З.Г. ВАРИАЦИИ И УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ СОСТАВА ПРЕСНЫХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В НЕФТЯНОМ РЕГИОНЕ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН	150
Белов К.В., Пономарев А.Д., Черкинская М.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ФИЛЬТРАЦИИ МЕТОДАМИ ФИЗИЧЕСКОГО И ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	152
Байкадамова А.М. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРМАЛЬНЫХ ВОД В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН	154
Вязкова О.Е. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ АРХЕОЛОГО-ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ПАМЯТНИКА ДИВНОГОРЬЕ 9	156
Габделвалиева Р.Р., Королёв Э.А. МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БИТУМОНОСНЫХ ПЕСЧАНИКОВ АШАЛЬЧИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ИХ ПАРОВОЙ РАЗРАБОТКИ	158
Гараева А.Н., Храмченков М.Г. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОЦЕССА КОЛЬМАТАЦИИ НА ПРОНИЦАЕМОСТЬ ПОРИСТОЙ СРЕДЫ	160
Горобцов Д.Н., Никулина М.Е. ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОДЗЕМНЫХ ВОД РАВНИННОГО КРЫМА В НЕРАСПРЕДЕЛЕННОМ ФОНДЕ НЕДР	162
Дерюшева Н.Л., Дерюшев Л.Г. ТЕПЛОВОЙ РАСЧЁТ УТИЛИЗАЦИИ СНЕГА НА СТАЦИОНАРНЫХ СНЕГОПЛАВИЛЬНЫХ ПУНКТАХ	164
Дерюшева Н.Л., Дерюшев Л.Г. МОДЕЛИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ И СТАЦИОНАРНЫХ СНЕГОПЛАВИЛЬНЫХ ПУНКТОВ	166
Дмитриев В.В., Никишина Т.А. МОНИТОРИНГ ДЕФОРМАЦИЙ СООРУЖЕНИЙ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ОПОЛЗНЕВЫХ СКЛОНАХ	168
Егоров Ф.Б., Гричук А.Д. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ НЕРЕГУЛЯРНЫХ СЕТОК ПРИ СОЗДАНИИ ГЕОФИЛЬТРАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ (НА ПРИМЕРЕ ТИНАО Г. МОСКВЫ)	170

Ерхов А.А., Королёва Е.А. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ХЛОРОМ В ПРОЦЕССЕ ВОДОПОДГОТОВКИ	172
Ершов В.В., Черепанский М.М. ГЕОКРИОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕЧОРСКОГО АРТЕЗИАНСКОГО БАССЕЙНА И УСЛОВИЯ ОЦЕНКИ ПРОГНОЗНЫХ РЕСУРСОВ	174
Ершов В.В. НАЛЕДИ, КАК ИНДИКАТОР ВЗАИМОСВЯЗИ ПОДЗЕМНЫХ И ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД В ЗОНЕ СПЛОШНОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ПОРОД (НА ПРИМЕРЕ ПЕЧОРСКОГО АРТЕЗИАНСКОГО БАССЕЙНА)	176
Жасыбаев А.Б. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УТИЛИЗАЦИИ ОТРАБОТАННЫХ ПЛАСТОВЫХ РАССОЛОВ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА	178
Житинская О.М., Ярг Л.А. ИЗМЕНЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОЙ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ (НА ПРИМЕРЕ КМА)	180
Ибраимов В.М., Сотников Е.В. ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ В КАЗАХСТАНЕ	182
Ибрагимов А.С., Бакиев С.А. К ВОПРОСУ ИЗУЧЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НЕФТЕГАЗОВЫХ РАЙОНОВ УЗБЕКИСТАНА	184
Канафин К.М. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ СПУТНИКА LANDSAT-8 ПРИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ	186
Кириченко М.А. ОСНОВЫ КОМПЛЕКСНОГО КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА СЕЙСМИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ПОБЕРЕЖЬЯ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА	188
Королёва Е.А., Ерхов А.А. ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ВОДЫ НА КРУПНЫХ ВОДОПРОВОДНЫХ СТАНЦИЯХ	190
Курлова М.Ю., Фисун Н.В. ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОДОЗАБОРАМИ	192
Кондратьев В.Г., Бронников В.А. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ ПОДЗЕМНОГО НЕФТЕПРОВОДА НА УЧАСТКАХ ЛЬДИСТЫХ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ГРУНТАХ	194
Невечеря В.В. СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СЪЕМКА – НЕОБХОДИМЫЙ МЕТОД ИЗУЧЕНИЯ ЛОКАЛЬНЫХ ИСТОРИЧЕСКИХ ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ	196
Оношко М.П., Глаз А.С., Смыкович Л.И., Захаров А.А. ЗАЩИЩЕННОСТЬ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПЕРВОГО ОТ ПОВЕРХНОСТИ ВОДОНОСНОГО ГОРИЗОНТА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТАМИ	198
Овчинников А.В. ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕЛОГО ПИЩЕГО МЕЛА	200
Онласынов Ж.А., Нусипова С.Е. ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДИКИ ПРИМЕНЕНИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ В ОБЛАСТИ ГИДРОГЕОЛОГИИ НА ПРИМЕРЕ ЗАСОЛЕНИЯ ГРУНТОВ В ЗОНЕ АЭРАЦИИ	202
Петраш Е.П., Карасев П.Л. КОНСТРУКЦИЯ АККУМУЛИРУЮЩЕЙ ЁМКОСТИ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ЛИВНЕВЫХ СТОЧНЫХ ВОД С ФУНКЦИЕЙ ОТСТАИВАНИЯ	204
Рыбников П.А., Рыбникова Л.С. ОБОСНОВАНИЕ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКИ САРБАЙСКОГО ЖЕЛЕЗОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ МЕТОДАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	206
Рыбникова Л.С., Рыбников П.А. ГИДРОГЕОХИМИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ НА МЕДНОКОЛЧЕДАНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ СРЕДНЕГО УРАЛА	208

Селиванова А.В. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ КЛАССИФИКАЦИИ «ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ПРОЧНОСТИ» (GSI) ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕОТЕХНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАССИВОВ ФЛИША СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА	210
Словягина А. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ УБОРКИ И УТИЛИЗАЦИИ СНЕГА В МОСКВЕ	212
Сотников Е.В., Ибраимов В.М. УТОЧНЕНИЕ ФИЛЬТРАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ НА УЧАСТКЕ ВОДОЗАБОРА АЛИБЕКМОЛА ПЕСЧАНОГО МАССИВА КУМЖАРГАН (ЗАПАДНЫЙ КАЗАХСТАН).....	214
Спорышев В.С. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ БАЛАНСОВОЙ СТРУКТУРЫ ВОДООТБОРА НА ПРИРЕЧНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД (НА ПРИМЕРЕ СУДОГОДСКОГО МПВ)	216
Турсунметов Р.А., Абдуллаев Б.Д. ФОРМИРОВАНИЕ ГИДРОМИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ НА ОСНОВЕ ГЕОДИНАМИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН)	218
Фоменко И.К., Горобцов Д.Н., Чеботкова А.М. РАСЧЕТ ПРОСАДКИ ЛОЖА ВОДОЕМА В УСЛОВИЯХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ.....	220
Еланцева Л.А., Фоменко С.В. ОСОБЕННОСТИ ПРОГНОЗНЫХ РАСЧЕТОВ УПРАВЛЯЕМОГО ВОДОПОНИЖЕНИЯ ПРИ ПОДЗЕМНОЙ ОТРАБОТКЕ ТРУБКИ УДАЧНОЙ.....	222
Фрог Б.Н. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ГИДРОФИЛЬНЫХ ЧАСТИЦ С ВОДОЙ В ПРОЦЕССЕ ВОДОПОДГОТОВКИ	224
Фрог Б.Н. ПРОЦЕССЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОАГУЛИРОВАННОЙ ВЗВЕСИ	226
Хурэлшагай А.Д. ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА МОНГОЛИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ	228
Шагарова Л.В., Муртазин Е.Ж. ОБ ОСНОВНЫХ ЭТАПАХ ОБРАБОТКИ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ ДАННЫХ ДЗЗ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ЛИНЕАМЕНТОВ С ЦЕЛЬЮ РЕШЕНИЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ.....	230
Шубина Д.Д., Романов В.В. ПРЕДПОСЫЛКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДОВ ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОФИЗИКИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗАВАРИЙНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ В КРИОЛИТОЗОНЕ	232

S-XIV. СЕКЦИЯ ЭКОНОМИКИ, УПРАВЛЕНИЯ И ПРАВОВЫХ ОСНОВ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Абрамов В.Н. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕШЕНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ВОПРОСОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО СЕКТОРА.....	236
Адамчук И.А., Логачёва А.Н. СОВРЕМЕННАЯ МОДЕЛЬ МЕНЕДЖЕРА	238
Анисимова А.Б., Данильянц С.А. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ОЦЕНКИ И УЧЕТА ПРОГНОЗНЫХ РЕСУРСОВ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В СССР И РФ....	240
Астафьева М.П. ЕЩЁ РАЗ О ГОРНОЙ (РЕСУРСНОЙ) РЕНТЕ	242
Бекренев И.В., Лозовская Я.Н. ФОРМИРОВАНИЕ АДАПТИВНОГО МЕХАНИЗМА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ ЦЕЛЕВОГО КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА.....	243
Бобылов Ю.А. К АКТИВИЗАЦИИ РАБОТ В ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ С ИНОСТРАННЫМИ ИНВЕСТИТОРАМИ	245
Бушаров А.Д., Назарова З.М. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ РЫНКА БЕЗНАЛИЧНЫХ РАСЧЕТОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	247
Бушаров А.Д., Назарова З.М., Яшина В.И.	249
Викентьева А.И. ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ДОБЫЧИ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ НА МОРСКОМ ДНЕ	251
Забайкин Ю.В., Шендеров В.И., Якунин М.А., Давыдов В.А., Абрамов В.Н., Золотова Н.В., Борисович В.Т. АНАЛИЗ ФАКТОРОВ РИСКА ПРИ ОЦЕНКЕ	

СТОИМОСТИ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕРВАЛЬНОГО МЕТОДА	253
Камилов К.Х., Курбанов Н.Х. ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОТРАСЛИ КАК ПРИОРИТЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ТАДЖИКИСТАНА.....	257
Калинин А.Р., Вахляева Е.Д. АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ ПАО «СТОЙЛЕНСКИЙ ГОК».....	259
Каландаров А.Б., Темиров Ж.С., Кодиров Ш.А. СТРАТЕГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЯ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ	261
Козловский Е.А., Комаров М.А., Макрушин Р.Н., Брюховецкий О.С. ПЕРСПЕКТИВЫ РЕШЕНИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫХ ПРОБЛЕМ В РАМКАХ ШОС И БРИКС.....	263
Коньшин А.М., Грибина Е.Н. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ МАЛЫХ И СРЕДНИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА.....	265
Кузовлева Н.Ф. К ВОПРОСУ О ПОПОЛНЕНИИ ЗОЛОТЫХ ЗАПАСОВ РОССИИ.....	267
Кузовлева Н.Ф. МЕРЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ НЕЗАКОННОМУ ОБОРОТУ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ	269
Курбанов Н.Х., Каландаров А.Б. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ РЫНКА И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	271
Курбанов Н.Х. СОСТОЯНИЕ И ПРИОРИТЕТЫ РАЗВИТИЯ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ ИНВЕСТИЦИЙ В СФЕРЕ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА.....	273
Леонидова Ю.А. КОНЦЕССИЯ КАК ФОРМА ПРИВЛЕЧЕНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ В РАЗРАБОТКУ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ	275
Лютягин Д.В. ВОСПРОИЗВОДСТВО ЗАПАСОВ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ И СТИМУЛИРОВАНИЕ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ	277
Лютягин Д.В. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ ЧЕРЕЗ МЕХАНИЗМЫ ЛИБЕРАЛИЗАЦИИ ЭКСПОРТА ГАЗ.....	279
Маджидов Б.С. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ	281
Мининг С.С. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНДИЦИОННЫХ ТРЕБОВАНИЙ ПРИ ОСВОЕНИИ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ РЕСУРСОВ КМА	283
Назарова З.М. УПРАВЛЕНИЕ МАРКЕТИНГОМ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МСК	285
Насыров А.А. ВАРИАНТ КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА.....	287
Норкулов Д.Н. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ, СОЦИАЛЬНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОГЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ	288
Петракова С.В. РОЛЬ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО СЕКТОРА В ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЯХ МЕЖДУ РОССИЕЙ И СТРАНАМИ ЮЖНОАМЕРИКАНСКОГО РЕГИОНА.....	290
Попов А.Е. ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМ И СПОСОБОВ ОРГАНИЗАЦИИ И СТИМУЛИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА	292
Прокофьева Л.М., Макиев С.А. МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВАЯ БАЗА – ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ МСК	294
Разыков Б.Х. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ПОДПИСНОГО БОНУСА ЗОЛОТОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТАДЖИКИСТАНА	296
Сейфуллаев Б.М. КАК ДОБИТЬСЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА.....	298
Сейфуллаев Б.М. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ	299
Снитко Н.О. КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ВАЛЮТНОГО РИСКА, ПРИНИМАЕМОГО ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩИМ ПРЕДПРИЯТИЕМ	301

Сыровецкий В.А. РОЛЬ ЛОГИСТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНА В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ РАЗРАБОТКИ ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ	303
Тараруев В.В. РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ ЖЕЛЕЗОРУДНОГО БАССЕЙНА КМА.....	305
Устинов А.А. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫМИ ПОТОКАМИ В СНАБЖЕНИИ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ И НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	307
Шевчук И.А. ЖЕЛЕЗОМАРГАНЦЕВЫЕ КОНКРЕЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ОСВОЕНИЯ	309
Шендеров В.И., Забайкин Ю.В., Якунин М.А., Давыдов В.А. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ЕГО НЕДОСТАТКИ	311
Шийко В.Г. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ	313
Щедрова Д.А., Борисович В.Т. МЕХАНИЗМ СПРОСА И ПРЕДЛОЖЕНИЯ СОВРЕМЕННОГО РЫНКА СЕРЕБРА	315
Вострокнутов С.Н. МЕТОДЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ДОБЫЧЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ	317
Казанцева С.Ю., Харламов М.Ф. НАЛОГОВАЯ ПОЛИТИКА В СФЕРЕ НЕДПРОПОЛЬЗОВАНИЯ	319
Рыжова Л.П., Курчик А.М. СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ПРОБЛЕМАМ КАЧЕСТВА И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ РУД МИНЕРАЛЬНО- СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА.....	321
Винслав Ю.Б. О СТРАТЕГИЧЕСКОМ ПЛАНИРОВАНИИ РАЗВИТИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ.....	323
Марковская В.А. СФЕРА НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ: ИНВЕСТИЦИОННЫЙ АСПЕКТ...	325
Бобков А.Н. СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ СУБЪЕКТИВНЫХ ФАКТОРОВ РИСКА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА	327
Дейников Р.Т. ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В ГОСУДАРСТВЕННОМ ГЕОЛОГИЧЕСКОМ ХОЛДИНГЕ.....	329
САЛЕЙ А.У. МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ ПОТЕНЦИАЛ В РЕСПУБЛИКЕ КОТ-Д'ИВУАРА	334
Акимова А.В. ПЕРСПЕКТИВЫ МИРОВОЙ МЕДЕДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	336
Задорина А.М. СПРОС И ПРЕДЛОЖЕНИЕ НА МИРОВОМ РЫНКЕ ЗОЛОТА.....	338

***S-XV. СЕКЦИЯ ФИЛОСОФСКИХ И
СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ***

Карандаева Т.С. КУЛЬТУРА В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ	340
Притулюк Ю.Л. СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ГРУЗИНО-АБХАЗСКОГО КОНФЛИКТА	342
Казакова Л.К., Зевелева Е.А., Третьякова Н.М. СЕРГО ОРДЖОНИКИДЗЕ – СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ.....	344
Казакова Л.К., Ахмадиев А.К. К ИСТОРИИ ОБРАЗОВАНИЯ ЧИКАГСКОЙ СОЦИОЛОГИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ. АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЗАЦИИ СОЦИУМА	346
Третьякова Н.М., Зевелева Е.А., Третьякова Н.М., Зевелева Е.А., Казакова Л.К. ОСМЫСЛЕНИЕ ОПЫТА ВЕЛИКОГО ОКТЯБРЯ (К 100-ЛЕТИЮ ВЕЛИКОЙ ОКТЯБРЬСКОЙ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ)	348
Третьякова Н.М., Канимбуге Л.С. ФОРМИРОВАНИЕ ПОЛИТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ.....	350
Третьякова Н.М., Зевелева Е.А., Ислам А.И. РОССИЯ – КАЗАХСТАН: ОПЫТ ДВУХСТОРОННЕГО СОТРУДНИЧЕСТВА	351

Третьякова Н.М., Цыбулин О.В. МОЛДОВА – ТЕРНИСТЫЙ ПУТЬ К НЕЗАВИСИМОСТИ.....	353
Третьякова Н.М., Горбунова М.В. МИГРАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ЕВРОПЫ	355
Третьякова Н.М., Зевелева Е.А., Чернятин Д.В. ВНЕШНЕПОЛИТИЧЕСКИЕ ИНТЕРЕСЫ РОССИИ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ.....	357
Третьякова Н.М., Казакова Л.К., Шарипов А.А. ТЕРРОРИЗМ КАК ФАКТОР МЕЖДУНАРОДНЫХ ОТНОШЕНИЙ В XXI ВЕКЕ	358
Третьякова Н.М., Бочко А.А. УКРАИНА: В ПОИСКАХ НАЦИОНАЛЬНОГО СУВЕРЕНИТЕТА	359
Бобков А.Н. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРАКТИКИ КАК СЛЕДСТВИЕ ИСТИННОЙ ТЕОРИИ. ИСТИННОСТЬ ТЕОРИИ КАК АБСОЛЮТНЫЙ ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	361
Якушина О.И. КУЛЬТУРНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ	365
Зевелева Е.А., Казакова Л.К., Третьякова Н.М. СОВРЕМЕННЫЕ ВЕКТОРЫ ГРАЖДАНСКОЙ ВОЙНЫ В РОССИИ	367
Зевелева Е.А., Третьякова Н.М., Казакова Л.К. РОЖДЕНИЕ ИДЕЙ РУССКОГО ЛИБЕРАЛИЗМА: К ИСТОРИИ ВОПРОСА	368
Лепилин С.В. О «ЧЕЛОВЕЧЕСКОМ» ВРЕМЕНИ: ОТ СВ. АВГУСТИНА ДО Н. ТРУБНИКОВА (ОТ АНТИЧНОСТИ К СОВРЕМЕННОСТИ).....	370
Добрев И.Н. ЧЕЛОВЕК, ОБРАЗОВАНИЕ, ОБЩЕСТВО – СОЗВУЧИЕ ИЛИ ДИССОНАНС	372
Леньшин В.П. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ИННОВАЦИИ В КОНТЕКСТЕ НАУЧНО – ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	374

S-XVI. СЕКЦИЯ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ И МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Акчурин Р.З., Файзуллин Н.Ф. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В СКВАЖИНЕ ПОСЛЕ БУРЕНИЯ	378
Файзуллин Н.Ф., Акчурин Р.З. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ НЕИЗОТЕРМИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ ГАЗА В НАКЛОННОМ СТВОЛЕ СКВАЖИНЫ ...	380
Буланова Е.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МНОГОМЕРНЫХ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В УСЛОВИЯХ НЕПОЛНОТЫ ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ СТАБИЛЬНОСТИ БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ	382
Родионов С.В., Морочко А.Ф. ПРИМЕНЕНИЕ ДЕКОМПОЗИЦИИ СЛАУ ДЛЯ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ НА ГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОРАХ И СРАВНЕНИЕ С РЕШЕНИЕМ НА ЦПУ	384
Юдин М.Н., Юдин В.М., Севостьянов Н.А. О РАСЧЕТЕ АНОМАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ В СЛОИСТОЙ СРЕДЕ	386
Юдин М.Н., Юдин В.М. О ПОСТРОЕНИИ ПРАВОЙ ЧАСТИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ГЕОЭЛЕКТРИКИ ПО АЛГОРИТМУ ШВАРЦА	388
Брюховецкий О.С., Севостьянов Н.А., Родионов С.В. К ВОПРОСУ О МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ МИГРАЦИИ УГЛЕВОДОРОДНЫХ КОМПОНЕНТ.....	390
Гейдаров Р.С. АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ МЕТОД КОМПЬЮТЕРНОЙ ОБРАБОТКИ ФОТОГРАФИЙ ШЛИФОВ ПЛАСТОВ С ЦЕЛЬЮ ИЗУЧЕНИЯ ИХ СВОЙСТВ	392
Бахмутский М.Л. УСКОРЕНИЕ СТЕПЕННОГО МЕТОДА НАХОЖДЕНИЯ МАКСИМАЛЬНЫХ СОБСТВЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ И ИХ ВЕКТОРОВ ДЛЯ СВЕРХБОЛЬШИХ ЗАПОЛНЕННЫХ МАТРИЦ.....	393

Имомназаров Х.Х., Михайлов А.А., Няго В.А. ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВУМЕРНОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ НАСЫЩЕННОЙ МИНЕРАЛИЗОВАННОЙ ЖИДКОСТЬЮ ПОРИСТОЙ СРЕДЫ	395
Беккер А.С. ПРИМЕНЕНИЕ БИФУРКАЦИОННОГО АНАЛИЗА ПОМПАЖНЫХ ЯВЛЕНИЙ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТЫ ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ	396
Никитин А.И., Михеева А.И. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МНОГОЗОНАЛЬНЫХ СНИМКОВ ДЗЗ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ИЗМЕНЕНИЯ ЛАНДШАФТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК	398
Никитин А.И. МОДЕЛИРОВАНИЕ ГРАНИЦЫ ВОСПРИЯТИЯ ВСЕЛЕННОЙ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМ ГЛАЗОМ	400

S-XVII. СЕКЦИЯ ПРОБЛЕМ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Бобылов Ю.А. ОБ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНОМ ОБРАЗОВАНИИ МГРИ-РГГРУ	404
Горобцов Д.Н. К ВОПРОСУ О ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА СОВРЕМЕННОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	406
Лазарев Р.А. ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ВУЗА В КОНТЕКСТЕ ФГОС ВО	408
Игумения Еротиида ОПЫТ ОБРАЗОВАНИЯ И ПРОФОРИЕНТАЦИИ ВОСПИТАННИЦ «ДОБРОЙ ШКОЛЫ НА СОЛЬБЕ» ПРИ НИКОЛО-СОЛЬБИНСКОМ ЖЕНСКОМ МОНАСТЫРЕ	410
Снопко Н.М. О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СПО В МГРИ	412
Воротникова И. Г. «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК» В УСЛОВИЯХ МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ ..	414
Бобков А.Н. ИННОВАЦИОННЫЙ РЕСУРС МИРОВОЗЗРЕНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ	416
Агошкова Е.В. ПРОБЛЕМЫ КАДРОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИ РАЗРЕШЕНИИ ВОПРОСОВ ЭКОЛОГИИ	419
Иванова Т.В. ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНОГО ВУЗА	421

S-VIII. СЕКЦИЯ ГЕОТЕХНОЛОГИИ, ЭКОЛОГИИ, КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ РОССЫПНЫХ И МОРСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Акинфиев Н.Н., Шикина Н.Д. ЦИРКОНИЙ В ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ ФЛЮИДАХ: ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГИДРОКСО- И ФТОРИДНЫХ КОМПЛЕКСОВ Zr В ШИРОКОМ ДИАПАЗОНЕ ТЕМПЕРАТУР И ДАВЛЕНИЙ	424
Лукьянова Е.В., Акинфиев Н.Н., Коржинская В.С., Котова Н.П. НИОБИЙ И ТАНТАЛ В ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ: ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ГИДРОКСО- И ФТОРИДНЫХ КОМПЛЕКСОВ Nb(V) И Ta(V) В ШИРОКОМ ДИАПАЗОНЕ ТЕМПЕРАТУР И ДАВЛЕНИЙ	426
Борисов М.В., Ивлева Е.А., Шваров Ю.В. ПРОЦЕССЫ ГИДРОТЕРМАЛЬНОГО РУДООБРАЗОВАНИЯ ПРИ СМЕШЕНИИ ФЛЮИДНЫХ ПОТОКОВ ИЗ РАЗНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПО ДАННЫМ РАВНОВЕСНО-ДИНАМИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	428
Раков Л.Т., Прокофьев В.Ю., Коваленкер В.А., Зорина Л.Д. ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ СТРУКТУРНЫХ ДЕФЕКТОВ В КВАРЦЕ	430
Филимонова О.Н., Чареев Д.А., Никольский М.С., Тригуб А.Л., Ковальчук Е.В., Абрамова В.Д., Тагиров Б.Р. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ	

ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИМЕСИ Pt В ПИРИТЕ И ПИРРОТИНЕ ПО ДАННЫМ ИЗУЧЕНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ КРИСТАЛЛОВ	432
Стенников А.В., Бугаев И.А., Калмыков А.Г., Бычков А.Ю., Козлова Е.В., Калмыков Г.А. ОДА-ПОРОДА И ОБРАЗОВАНИЯ НЕФТИ ПРИ ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ В ПОРОДАХ ДОМАНИКОВОЙ СВИТЫ	434
Базаркина Е.Ф., Акинфиев Н.Н., Бесак Ж., Дюбесси Ж., Зотов А.В., Робер П., Шваров Ю.В. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАВНОВЕСИЯ ЖИДКОСТЬ-ПАР В СИСТЕМЕ H ₂ -H ₂ O-NaCl В ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ..	436
Бортников Н.С., Кряже в С.Г., Гореликова Н.В., Смирнов С.З., Гоневчук В.Г., Семеняк Б.И., Дубинина Е.О., Е.Н. Соколова МАГМАТОГЕННО-ГИДРОТЕРМАЛЬНЫЕ ОЛОВОРУДНЫЕ СИСТЕМЫ БАДЖАЛЬСКОГО РАЙОНА (ДАЛЬНИЙ ВОСТОК): СВИДЕТЕЛЬСТВА ЭВОЛЮЦИИ ОТ МАГМАТИЧЕСКОЙ К ГИДРОТЕРМАЛЬНОЙ СТАДИИ (по результатам изучения расплавных и флюидных включений и изотопов кислорода в минералах).....	438
Власов К.А., Шмулович К.И. НОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ДАВЛЕНИЙ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ	440
Крылова Т.Л., Коваленкер В.А., Языкова Ю.И., Киселева Г.Д. КРУПНОЕ Cu–Au–Fe МЕСТОРОЖДЕНИЕ БЫСТРИНСКОЕ (ВОСТОЧНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ) – P-T-D ПАРАМЕТРЫ И СОСТАВ ФЛЮИДОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ РУД В СКАРНОВО-ПОРФИРОВОЙ РУДООБРАЗУЮЩЕЙ СИСТЕМЕ	442
Попова Ю.А., Матвеева С.С., Бычков А.Ю., Тарнопольская М. Е., Бычкова Я.В. ЛАНТАНОИДЫ В ПОРОДАХ И МИНЕРАЛАХ СПОКОЙНИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ВОСТОЧНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ)	444
Редькин А.Ф., Котова Н.П. ОСОБЕННОСТЬ ПОВЕДЕНИЯ ТАНТАЛА, НИОБИЯ И УРАНА В РАСТВОРАХ ФТОРИДА НАТРИЯ ПРИ 800°C	446
Тонкачев Д.Е., Чареев Д.А., Абрамова В.Д., Ковальчук Е.В., Тагиров Б.Р. ИНДИЙ И ЗОЛОТО В СИНТЕТИЧЕСКОМ СФАЛЕРИТЕ ПО ДАННЫМ ЛА-ИСП-МС И РСМА	448
Тригуб А.Л., Филимонова О.Н., Квашнина К.О., Селиванов П.В., Шикина Н.Д., Тагиров Б.Р. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ Zr И Hf В ХЛОРИДНЫХ ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ ФЛЮИДАХ МЕТОДОМ РЕНТГЕНОВСКОЙ СПЕКТРОСКОПИИ ПОГЛОЩЕНИЯ	450
Тагиров Б.Р., Тригуб А.Л., Филимонова О.Н., Квашнина К.О., Никольский М.С., Чареев Д.А. ХЛОРИДНЫЕ РАСПЛАВЫ КАК КОНЦЕНТРАТОРЫ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ ПО ДАННЫМ РЕНТГЕНОВСКОЙ СПЕКТРОСКОПИИ ПОГЛОЩЕНИЯ ..	452
Алехин Ю.В., Фяйзуллина Р.В. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДОМИНИРУЮЩИХ ФОРМ РТУТИ МЕЖДУ ЖИДКОЙ И ГАЗОВОЙ ФАЗОЙ В ДВУХФАЗНЫХ ТЕРМАЛЬНЫХ ФЛЮИДАХ	454
Гричук Д.В. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОТЛОЖЕНИЯ ЗОЛОТА В ГИДРОТЕРМАЛЬНОЙ ОСТРОВОДУЖНОЙ СИСТЕМЕ	456
Филимонова О.Н., Чареев Д.А., Никольский М.С., Тригуб А.Л., Ковальчук Е.В., Абрамова В.Д., Тагиров Б.Р. ХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИМЕСИ Pt В ПИРИТЕ И ПИРРОТИНЕ ПО ДАННЫМ ИЗУЧЕНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ КРИСТАЛЛОВ.....	458

***S-IXX. СЕКЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ ВОПРОСОВ
ЭТНОЛИНГВИСТИКИ***

Асташева О.А., Ефименко В.А. НЕЙТРИНО	462
Байдукашева К.Е. ОБИТАЕМОСТЬ И ГЕОЛОГИЯ ПЛАНЕТ СИСТЕМЫ КРАСНОГО КАРЛИКА	464
Белова Н.Ю. ФОРМИРОВАНИЕ ТОЛЕРАНТНОСТИ У УЧАСТНИКОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ.....	466
Бенько Г.А. ДОБЫЧА СЛАНЦЕВОГО ГАЗА В СОВРЕМЕННОЙ ГЕОЛОГИИ	468

Егоров Д.П. ЭТНОЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ И ЭТНОРЕЛИГИОЗНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭСТОНИИ.....	470
Зарубин З. ГИДРОТЕРМАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ КАК КОЛЫБЕЛЬ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ.....	472
Кибаленко А.С. ЗНАЧИМОСТЬ КУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ РУССКОГО И АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКОВ.....	474
Куртукова А.И. КОСМОГЕОЛОГИЯ КАК КЛЮЧ К ПОЗНАНИЮ ВСЕЛЕННОЙ.....	476
Лаштаба Д.С. ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	478
Лобанова Н.Н. РАЗНОУРОВНЕВЫЕ ТЕКСТЫ КАК СТИМУЛ К ИЗУЧЕНИЮ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА.....	480
Малышев А.К. ЛАЗЕРНОЕ БУРЕНИЕ.....	482
Миночкина Г.А. ФОРМИРОВАНИЕ УЧЕБНО-НАУЧНОЙ КУЛЬТУРЫ ИНОСТРАННОГО СТУДЕНТА НА ОСНОВЕ ОБУЧЕНИЯ РАЗНЫМ ВИДАМ ЧТЕНИЯ.....	484
Мирзоева А.Р. АСПЕКТЫ МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ РУССКОГО И ТАДЖИКСКОГО ЯЗЫКОВ.....	486
Мирзоева Р.М. ОСОБЕННОСТИ МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ СТУДЕНТОВ-ИНОСТРАНЦЕВ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ РУССКОГО ЯЗЫКА.....	488
Смирнова В.В. СОВРЕМЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ПЕРЕВОДА ИНОЯЗЫЧНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТЕКСТА.....	490
Тарасов М.С. УТИЛИЗАЦИЯ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА В ТЕПЛОВУЮ И ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ.....	492

Научное издание

«Новые идеи в науках о Земле»

Материалы XIII Международной научно-практической конференции

(Москва, 5 – 7 апреля, 2017 г.)

Том 2

Подписано в печать 30.03.2017.
Формат 60x90/16. Усл. печ. л. 31,6
Тираж 100 экз. Заказ № 11.

Отпечатано в ФГБУ «ВНИГНИ»
117105, Москва, Варшавское шоссе, 8
Тел. (495) 952-21-57. E-mail: artur@geosys.ru