



РАЦИОНАЛЬНОЕ ОСВОЕНИЕ НЕДР

Инновации ❖ Модернизация ❖ Эффективность



**ЦКР-ТПИ Роснедр
приступила к работе**

с. 5

**Мировой и российский рынки
драгметаллов и алмазов:
Роль России**

с. 16

**Мировой океан:
изучение и освоение
минерально-сырьевых
ресурсов**

с. 22

МАЙНЕКС



РОССИЯ И СНГ 2010

6^й ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ И ЭКСПО

29 СЕНТЯБРЯ – 1 ОКТЯБРЯ 2010

МОСКВА, РОССИЯ

WWW.MINEXRUSSIA.COM



МОСКВА

Тел.: +7 (495) 510 86 93 Факс: +7 (499) 503 18 73
moscowoffice@minexforum.com

ЛОНДОН

Тел.: + 44 (0) 207 520 9341 Факс: + 44 (0) 207 520 9342
londonoffice@minexforum.com



Уважаемые читатели, коллеги!

Вы держите в руках первый номер журнала «Рациональное освоение недр». Его название выбрано не случайно.

Проблема рационального комплексного освоения недр, выдвинутая в конце 60-х годов прошлого столетия акад. Н. В. Мельниковым и получившая дальнейшее развитие в фундаментальных работах академиков М. И. Агошкова, В. В. Ржевского, К. Н. Трубецкого и других ученых, сохранила свою актуальность на современном этапе развития экономики России. Однако вопросами рационального освоения недр

в настоящее время в полной мере не занимается ни одна организация, ни одно ведомство. В то же время научные проработки свидетельствуют о высоком потенциале и эффективности этого направления.

Освоение недр – область человеческой деятельности, связанная с изучением и практическим использованием минеральных ресурсов земной коры. Рациональный подход важен на каждом этапе недропользования – геологоразведочных работ, экспертной оценки месторождения, проектирования горно-перерабатывающих предприятий, добычи и переработки полезного ископаемого, освоения подземного пространства, техногенных минеральных ресурсов. Только в этом случае возможно достижение максимального эффекта.

Медленное вращение российского недропользования в мировую экономику обусловлено его специфическими национальными особенностями (недра являются собственностью государства), недостаточной актуализацией нормативно-правовых и методологических предпосылок, их гармонизацией с мировыми подходами к освоению недр, отсутствием методик разработки и оценки стратегий рационального освоения недр, необходимостью модернизации техники и технологий, совершенствования научно-технического аппарата. Эффективность и темпы модернизации недропользования в первую очередь зависят от инновационных подходов к изучению, оценке, проектированию, разработке месторождений и переработке минерального сырья.

В отрасли пока еще слабо используются широкие возможности информационных ресурсов – современных технологий моделирования, позволяющих визуализировать и многовариантно просчитывать подходы к освоению недр, отсутствует аналитический (математический) аппарат обоснования и оценки эффективности освоения ресурсов недр. Следовательно, отсутствуют оптимизационные расчеты всех этапов освоения ресурсов недр как единой технологической цепочки от изучения недр до получения готовой продукции.

Важность стоящих перед отраслью задач предопределила необходимость создания информационной площадки для обсуждения как теоретических (методологических), так и практических вопросов освоения недр. Публикациям в этом направлении в журнале будет отдан приоритет.

Обеспечить вас необходимой информацией, вынести на широкое обсуждению актуальные темы, способствовать решению важных для всего горно-геологического сообщества проблем – главная цель журнала. Редакция надеется, что благодаря вашему активному участию и поддержке журнал станет полезным и интересным.

Главный редактор

С. А. Филиппов

ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ

Заявки на подписку принимаются в редакции.

Факс: 8 (495) 950 3312

e-mail: RatsionalON@mail.ru

В заявке необходимо указать полное название организации, юридический адрес, ИНН/КПП, банковские реквизиты, количество экземпляров.

Постоянный информационный партнер

Центральной комиссии Роснедр по разработке месторождений твердых полезных ископаемых (ЦКР-ТПИ Роснедр)

Издается при поддержке ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья им. Н. М. Федоровского» (ФГУП «ВИМС»)

Главный редактор

С. А. Филиппов, заместитель генерального директора ФГУП «ВИМС», первый заместитель руководителя ЦКР-ТПИ Роснедр, профессор, доктор технических наук, академик РАЕН

Заместитель главного редактора

В. Н. Сытенков, профессор, доктор технических наук

Экспертный совет

В. Н. Бавлов, зам. руководителя Федерального агентства по недропользованию

Т. В. Башлыкова, директор Центра экспертных систем технологического аудита и сертификации минерального сырья

В. А. Загородний, советник руководителя Роснедр

Д. Р. Каплунов, проф., чл.-корр. РАН, зав. отделом ИПКОН РАН

Ю. Е. Кацман, канд. техн. наук, ген. дир. ОАО «НТЦ «АЛМАЗЗОЛОТОПРОГРЕСС»

Г. А. Машковцев, проф., д-р геол.-минерал. наук, генеральный директор ФГУП «ВИМС»

Н. Н. Мельников, акад. РАН, директор КНЦ РАН

Е. И. Панфилов, проф., д-р техн. наук, ИПКОН РАН

К. Н. Трубецкой, проф., акад. РАН, РГГРУ

Редакционный совет

С. А. Аксенов

А. А. Ашихмин

Б. Т. Байшев

Л. З. Быховский

Р. В. Голева

В. С. Коваленко

А. К. Климов

А. М. Кочергин

Ю. Н. Кузнецов

Г. Г. Ломоносов

И. Г. Луговская

Н. С. Пономарев

А. А. Рогожин

М. В. Рыльникова

Ю. И. Свирский

О. А. Фокин

В. В. Ходорович

С. В. Шаклеин

Региональные представители

в Российской Федерации:

А. М. Коломиец (Приволжский ФО)

С. В. Корнилов (Северный и Полярный Урал)

Е. Е. Кузьмин (Центральный ФО)

В. Н. Лаженцев (Республика Коми)

Ф. Д. Ларичкин (Северо-Западный ФО)

И. Ю. Расказов (Дальневосточный регион, Республика Саха (Якутия))

В. В. Щипцов (Северо-Западный ФО)

в других странах СНГ:

Ю. А. Агабалян (Республика Армения)

О. Б. Рахматуллаев (Республика Узбекистан)

Учредитель и издатель ООО Научно-информационный издательский центр «Недра-XXI»

Генеральный директор Полянцева Е. А.

Адрес редакции: Москва, Ленинский пр-т, д. 6, стр. 7

Контакты:

8 (495) 9503160 – публикации статей

8 (926) 6942041 – реклама, распространение

Подписано в печать 10.09.2010 г.

Формат 60×90/8.

Усл. печ. л. 9.0, Тираж 990 экз.

Отпечатано в РПК ООО «Центр Инновационных Технологий»

© Рациональное освоение недр

Материалы, подготовленные редакцией

Мнение авторов может не совпадать с мнением редакции

При перепечатке материалов ссылка на журнал обязательна



С. 14

У России есть все необходимое, чтобы стать мировым лидером по добыче драгоценных металлов и камней



С. 53

Освоение минеральных ресурсов Мирового океана – путь к созданию альтернативных ресурсных резервов и сохранению экономической безопасности России на перспективу



С. 46

Добыча традиционной нефти постепенно будет замещаться разработкой нетрадиционных ее источников, ресурсы которых на планете огромны.



С. 67

Задача обеспечения экологически безопасного недропользования в нефтеносных районах РФ должна решаться с учетом геолого-экологических последствий интенсивного развития нефтедобычи в предшествующий период.

Вести ЦКР-ТПИ Роснедр

3 О Центральной комиссии Роснедр по разработке месторождений твердых полезных ископаемых

7 *Александров И. Л.* Нормативно-правовая база рассмотрения проектной документации на разработку месторождений твердых полезных ископаемых

Экономика

• Анализ / Прогноз

14 Мировые рынки драгоценных металлов и алмазов 2009. Роль России, проблемы добывающих отраслей (часть 1)

Охрана недр

• Методология

36 *Шаклеин С. В., Крекова А. В.* Геологическое обеспечение рационального использования запасов угольных месторождений

39 *Ларичкин Ф. Д., Глущенко Ю. Г., Новосельцева В. Д., Хамзин Б. С.* Методические проблемы обоснования параметров кондиций для месторождений многокомпонентного сырья

Ресурсы недр

46 *Муслимов Р. Х.* Нетрадиционные и альтернативные источники энергии: перспективы развития

53 *Голева Р. В.* К проблеме изучения и освоения минерально-сырьевых ресурсов Мирового океана

Освоение недр

62 *Калмыков В. Н., Мещеряков Э. Ю.* Геомеханическое обеспечение горных работ на рудниках ОАО «Учалинский ГОК»

Экология

67 *Крянев Д. Ю., Бурчак Т. В.* Охрана недр при проектировании разработки нефтяных и газонефтяных месторождений

О ЦЕНТРАЛЬНОЙ КОМИССИИ РОСНЕДР ПО РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

23 июня 2010 г. состоялось **первое заседание** Центральной комиссии полезных ископаемых Федерального агентства по недропользованию по разработке месторождений твердых полезных ископаемых (ЦКР-ТПИ Роснедр).

Комиссия создана приказом Федерального агентства по недропользованию от 4 июня 2010 г. № 569 с целью обеспечения исполнения государственной функции по рассмотрению и согласованию проектной и технической документации на разработку месторождений полезных ископаемых в соответствии: с Положением о Федеральном агентстве по недропользованию (Роснедра), утвержденным Постановлением Правительства РФ от 17 июня 2004 г. № 293, а также в соответствии с положениями ст. 23.2 Закона РФ «О недрах»; «Положением о подготовке, согласовании и утверждении технических проектов разработки месторождений полезных ископаемых и иной проектной документации на выполнение работ, связанных с использованием участками недр, по видам полезных ископаемых и видам пользования недрами», утвержденным Постановлением Правительства РФ от 3 марта 2010 г. № 118; приказом Минприроды России от 13 мая 2010 г. № 154 «Об утверждении критериев отнесения вопросов согласования проектной документации к компетенции комиссии,



создаваемой Федеральным агентством по недропользованию, и компетенции комиссий, создаваемых его территориальными органами»; приказом Минприроды России от 25 июня 2010 г. № 218 «Об утверждении требований к структуре и оформлению проектной документации на разработку месторождений твердых полезных ископаемых, ликвидацию и консервацию горных выработок и первичную переработку минерального сырья».*

ЦКР-ТПИ Роснедр является **коллегиальным органом** Федерального агентства по недропользованию.

Приказом Роснедр № 569, председателем ЦКР-ТПИ Роснедр назначен заместитель руководителя Роснедр **В. Н. Бавлов**. Этим же приказом утверждены Положение, состав и структура ЦКР-ТПИ Роснедр.

Организационное обеспечение деятельности ЦКР-ТПИ Роснедр возложено на Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья им. Н. М. Федоровского» (ФГУП «ВИМС»).

ЦКР-ТПИ Роснедр в новом составе предстоит решать следующие задачи:

1. Организация рассмотрения и согласования проектной и технической документации на разработку месторождений твердых полезных ископаемых (ТПИ) в целях *обеспечения рационального и комплексного использования минерально-сырьевого потенциала ТПИ недр Российской Федерации, полноты их извлечения при добыче из недр и при первичной переработке, исключения выборочной отработки месторождений.*

*Центральная комиссия по разработке месторождений полезных ископаемых Федерального агентства по недропользованию (ЦКР Роснедр) предыдущего созыва была создана в соответствии с приказом Роснедр от 20 мая 2005 г. № 806 с целью реализации полномочий, определяемых п. 5.3.1.3 (рассмотрение и согласование проектной и технической документации на разработку месторождений полезных ископаемых) и п. 6.3. (создание совещательных и экспертных органов в установленной сфере деятельности) ч. II Постановления Правительства РФ от 17 июня 2004 г. № 293 (Положение о Федеральном агентстве по недропользованию).

2. Утверждение в составе проектной документации на разработку месторождений ТПИ нормативов потерь полезных ископаемых при их добыче и согласование показателей извлечения полезных ископаемых в товарные продукты при первичной переработке минерального сырья.

3. Анализ и мониторинг состояния разработки месторождений ТПИ и подготовка предложений по выполнению условий недропользования, определенных лицензионными соглашениями, проектной, технической и технологической документации.

4. Подготовка предложений для реализации государственной научно-технической политики в части рациональной и комплексной разработки месторождений ТПИ.

ЦКР-ТПИ Роснедр в соответствии с возложенными на Роснедра полномочиями имеет право:

1. Принимать решения по согласованию проектной и технической документации на разработку месторождений ТПИ, представляемой недропользователями, а также решения об отказе в согласовании указанной проектной и технической документации с указанием причин отказа.

2. Принимать решения по утверждению в составе проектной документации на разработку месторождений ТПИ нормативов потерь полезных ископаемых при их добыче и согласованию показателей извлечения полезных ископаемых в товарные продукты при первичной переработке минерального сырья, а также решения об отказе в утверждении и согласовании указанных нормативов и показателей с указанием причин отказа.

3. Получать от структурных подразделений Роснедр, его территориальных органов и пользователей недр информацию, необходимую для реше-



Владимир Николаевич Бавлов, председатель ЦКР-ТПИ Роснедра

ния задач, относящихся к сфере деятельности ЦКР-ТПИ Роснедр.

4. Вносить руководству Роснедр и Минприроды России предложения:

- по вопросам внедрения проектных и технических решений, направленных на повышение эффективности разработки месторождений ТПИ;
- по принятию мер, исключающих нанесение ущерба недрам при разработке месторождений;
- по внесению изменений в условия пользования недрами, содержащиеся в лицензионных соглашениях к лицензиям на право пользования участками недр, предоставленными в пользование, в части порядка, сроков и технических (технологических) условий разработки месторождений.

5. Участвовать в разработке нормативно-правовых и методических документов, регламентирующих порядок и условия проектирования и разработки месторождений ТПИ, включая национальные стандарты, правила, инструкции, методики, регламенты и т. п.

6. Осуществлять деятельность по анализу и обобщению результатов научных исследований и экспериментальных работ по приоритетным направлениям в области разработки ме-

сторождений ТПИ в целях повышения экономической эффективности разработки месторождений и использования минерального сырья.

7. Осуществлять организацию и проведение научно-практических конференций, семинаров, симпозиумов и совещаний с целью информирования, консультирования специалистов федеральных и территориальных органов управления государственным фондом недр и недропользователей, обмена опытом в области разработки месторождений ТПИ, заслушивания сообщений и докладов ученых и научных организаций по вопросам совершенствования технологии разработки месторождений ТПИ, а также с целью подготовки предложений по реализации приоритетных направлений НИОКР.

Первое заседание ЦКР-ТПИ Роснедр, посвященное вопросам организации работы Комиссии, провел председатель ЦКР-ТПИ Роснедр **В. Н. Бавлов**. В его докладе, а также в выступлениях заместителей председателя ЦКР-ТПИ Роснедр **С. А. Аксенова** и **В. А. Загороднего**, первого заместителя ЦКР-ТПИ Роснедр **С. А. Филиппова** были освещены основные положения организации работы Комиссии и нормативно-правовая база, определяющая ее деятельность.

С приветственным словом к руководителям и членам ЦКР-ТПИ Роснедр обратился генеральный директор ФГУП «ВИМС» профессор, доктор геолого-минералогических наук **Г. А. Машковцев**. Он поздравил руководство и членов Комиссии с началом работы, а также отметил, что возложенное на ФГУП «ВИМС», организационное обеспечение деятельности ЦКР-ТПИ Роснедр открывает новое направление деятельности института – методологию оценки горных проектов, которое станет органическим звеном, логически объединяющим ис-

торически сложившиеся направления деятельности института в области рудной геологии, изучения минерально-сырьевой базы и научно-методического обеспечения работ по прогнозу, поискам и оценке месторождений ТПИ, а также в области разработки и совершенствования комплексных минералогических и аналитических методов исследования минерального сырья, технологий его обогащения и переработки. ФГУП «ВИМС» является ведущей организацией Минприроды России и Федерального агентства по недропользованию, одним из передовых научных центров страны, занимающимся комплексным изучением большой группы ТПИ, наделен полномочиями Федерального научно-методического центра лабораторных исследований и сертификации минерального сырья, осуществляет широкую научно-организационную деятельность. При институте действуют Межведомственный экспертный научно-методический совет по геологии черных, легирующих и редких металлов (МЭНМС), Координационный научно-технический совет по геологии урана (КНТС), Научные советы по методам аналитических (НСАМ), минералогических (НСОММИ) и технологических (НСОМТИ) исследований, а также Отделение прикладной геоэкологии и Кафедра аудита недропользования экологического факультета Международного независимого эколого-политологического университета (МНЭПУ). Ведущие специалисты института осуществляют руководство и координацию исследований при разработке и реализации крупных отраслевых и межотраслевых научно-технических программ, возглавляют научные направления по основным проблемам геологии месторождений, создают научно-методические основы геологического изучения и рационального использования недр. В новый состав Ко-

миссии вошли представители Министерства природных ресурсов и экологии РФ, Роснедр, Ростехнадзора, Росприроднадзора, ФГУ «ГКЗ», ФГУП «ВИМС», ведущие ученые, специалисты в области геологии, горного дела, обогащения полезных ископаемых, экономики отрасли.

В обсуждении вопросов организации согласования и утверждения технических проектов разработки месторождений ТПИ активно участвовали члены Комиссии – проф., д-р техн. наук **Е. И. Панфилов**, проф., д-р техн. наук **Ю. Н. Кузнецов**, главный эксперт ГУРШ Минэнерго канд. техн. наук **Ю. И. Свицкий**, ведущий специалист Ростехнадзора **О. А. Фокин** и др. В частности, было обращено внимание на порядок и сроки рассмотрения и согласования проектной документации, необходимость подачи недропользователем заявления с указанием полного и сокращенного наименований, организационно-правовой формы и местонахождения предприятия, а также на перечень прилагаемых к заявлению документов.

На первом заседании был утвержден план работы ЦКР-ТПИ Роснедр,



Григорий Анатольевич Машковцев, генеральный директор ФГУП «ВИМС»

сформулированы задачи по разработке и пересмотру методических рекомендаций по проектированию горнодобывающих и перерабатывающих пред-

! Заявление и прочие необходимые документы пользователь недр подает в Федеральное агентство по недропользованию или в его территориальный орган в соответствии с критериями отнесения вопросов согласования проектной документации к компетенции комиссий, создаваемых территориальными органами Роснедр. Критерии отражены в приказе Минприроды России от 13 мая 2010 г. № 154 «Об утверждении критериев отнесения вопросов согласования проектной документации к компетенции комиссии, создаваемой Федеральным агентством по недропользованию, и компетенции комиссий, создаваемых его территориальными органами» (зарегистрирован в Минюсте России 21.05.2010, рег. № 17332).

приятий, охране недр, инструкций по нормированию потерь полезных ископаемых, мониторингу разработки месторождений, полноты извлечения запасов полезных ископаемых.

Второе заседание ЦКР-ТПИ Роснедр 20 июля 2010 г. провел первый заместитель председателя ЦКР-ТПИ

Роснедр **С. А. Филитов**. В своем докладе «Алгоритм рассмотрения проектной и технической документации ЦКР-ТПИ Роснедр» он осветил вопросы организации работы ЦКР-ТПИ Роснедр; алгоритм прохождения и рассмотрения проектной и технической документации с момента поступления комплекта документов в Федеральное агентство по недропользованию (Роснедра) до рассмотрения ее на заседании ЦКР-ТПИ Роснедр и подготовки протокола.

На заседании были представлены образцы заключе-


ний по проверке соответствия материалов технических проектов разработки месторождений ТПИ пунктам 15–17 Постановления Правительства РФ от 3 марта 2010 г. № 118 и приказу Минприроды России от 13 мая 2010 г. № 154, а также по проверке соответствия материалов технических проектов разработки месторождений ТПИ пунктам 12, 13, 21 Постановления Правительства РФ № 118.

Далее на заседании были рассмотрены два технических проекта: «Вскрытие и отработка запасов каменного угля открытым способом на геологическом участке «Подгорный» (2010 г.) на разработку Бунгурского каменноугольного месторождения (недропользователь – ООО «Энергоуголь», автор проекта – ООО «Кузнецкая проектная компания») и «Проект строительства шахты (II очередь). Филиал ОАО «Южный Кузбасс» – Шахта «Сибиргинская» (2006 г.) на разработку Сибиргинского и Томского каменноугольных месторождений (недропользователь – ОАО «Угольная компания «Южный Кузбасс», автор проекта – ЗАО «Гипроуголь»). С оценкой (анализом) проектной документации выступили зав. сектором анализа проектов на разработку месторождений топливно-энергетического сырья ФГУП «ВИМС» *С. И. Чертушкин* и главный специалист сектора анализа проектов на разработку месторождений топливно-энергетического сырья ФГУП «ВИМС» *Е. Ю. Филатова*. В результате рассмотрения представленной проектной документации членами ЦКР-ТПИ Роснедр были приняты решения: о согласовании проекта на

разработку Бунгурского каменноугольного месторождения; об отказе в согласовании и рекомендации по доработке проекта разработки Сибиргинского и Томского каменноугольных месторождений.

Третье заседание ЦКР-ТПИ Роснедр состоялось 24 августа 2010 г. На заседании были рассмотрены три технических проекта: «Корректировка технического проекта разработки и рекультивации Лукьяновского месторождения кварцевых песков, расположенного на территории Тереньгульского и Сенгилеевского районов Ульяновской области» (2010 г.) (недропользователь – ООО «Лукьяновский ГОК», автор проекта – ООО «НТЦ-Геотехнология»); «Рабочий проект. Утверждаемая часть. ОАО «Покровский рудник». Золоторудное месторождение «Пионер». Первая очередь строительства. Амурская область, Магдагачинский и Зейский районы» (2010 г.) (недропользователь – ОАО «Покровский рудник», автор проекта – ЗАО «Питер Хамбро Майнинг Инжиниринг»); «Корректировка «Проекта строительства и отработки запасов участка «Польсаевский» подземным способом ОАО «УК «Кузбассразрезуголь», Филиал «Моховский угольный разрез», в Ленинском геолого-экономическом районе Кузбасса» (2010 г.) на разработку участка Польсаевский Егозово-Красноярского каменноугольного месторождения (недропользователь – ОАО «УК «Кузбассразрезуголь», автор проектов – ОАО «Кузбассгипрошахт»). С оценкой (анализом) проектной документации выступили главный специалист сектора

анализа проектов на разработку месторождений черных металлов, горно-химического и нерудного сырья ФГУП «ВИМС» *А. Ю. Артемова*, ведущий специалист сектора анализа проектов на разработку месторождений цветных, редких, благородных и драгоценных металлов ФГУП «ВИМС» *В. Т. Коростылева* и ведущий специалист сектора анализа проектов на разработку месторождений топливно-энергетического сырья ФГУП «ВИМС» *В. В. Скотов*. В результате рассмотрения представленной проектной документации членами ЦКР-ТПИ Роснедр были приняты решения: о согласовании проектов на разработку Лукьяновского месторождения кварцевых песков и Покровского золоторудного месторождения; о согласовании проекта на разработку участка Польсаевский Егозово-Красноярского каменноугольного месторождения только в части изменения направления ведения горных работ по пласту Польсаевский II.

По состоянию на 15.09.2010 г. в ЦКР-ТПИ Роснедр поступило 15 проектов, из них 5 проектов рассмотрено на первых трех заседаниях Комиссии (3 месторождения каменного угля, 1 золоторудное месторождение, 1 месторождение кварцевых песков); 10 проектов находятся в работе (2 золоторудных месторождения, 4 месторождения каменного угля, 1 месторождение хромовых руд, 1 месторождение формовочных песков, 1 месторождение кварцевых песков, 1 месторождение гипса), их рассмотрение планируется на очередном заседании Комиссии. 

! Днем заседаний ЦКР-ТПИ Роснедр установлен вторник. С подготовленными к заседаниям Комиссии материалами члены ЦКР-ТПИ Роснедр могут ознакомиться ежедневно с 10 до 17 ч по адресу: Москва, Старомонетный пер., 31, ФГУП «ВИМС», корп. 3, оф. 405. Подробную информацию о полномочиях ЦКР-ТПИ Роснедр можно получить на сайте ФГУП «ВИМС» www.vims-geo.ru.

НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА РАССМОТРЕНИЯ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА РАЗРАБОТКУ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ



И. Л. Александров,
главный специалист отдела анализа и мониторинга
проектов на разработку месторождений
твердых полезных ископаемых ФГУП «ВИМС»

В целях исполнения Центральной комиссией Роснедр по разработке месторождений твердых полезных ископаемых (ЦКР-ТПИ Роснедр) и комиссиями территориальных органов Роснедр функции по рассмотрению и согласованию проектной документации на разработку месторождений твердых полезных ископаемых (ТПИ) в рамках исполнения Постановления Правительства РФ от 3 марта 2010 г. № 118 «Об утверждении Положения о подготовке, согласовании и утверждении технических проектов разработки месторождений полезных ископаемых и иной проектной документации на выполнение работ, связанных с использованием участками недр, по видам полезных ископаемых и видам пользования недрами» (далее – Постановление № 118) крайне важно определить перечень основных нормативных и методических документов, которым должны руководствоваться названные комиссии при рассмотрении и согласовании проектной документации на разработку месторождений ТПИ.

Основным нормативным документом является непосредственно вышеуказанное **Постановление № 118**, в котором определены общие положения по подготовке, согласованию и утверждению технических проектов разработки месторождений полезных ископаемых (ПИ) и иной проектной документации на выполнение работ, связанных с использованием участками недр, а также виды проектной документации, подлежащей согласованию, основные требования к содержанию проектной документации, порядок и сроки рассмотрения и согласования проектной документации. Постановление № 118 напрямую относится к **Закону РФ «О недрах»**, а именно: утверждено в соответствии со

ст. 23.2 «Порядок разработки месторождений полезных ископаемых и пользования недрами в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых» данного закона.

Во исполнение Постановления № 118 приняты следующие нормативные документы:

- приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 13 мая 2010 г. № 154 «Об утверждении критериев отнесения вопросов согласования проектной документации к компетенции комиссии, создаваемой Федеральным агентством по недропользованию, и компетенции комиссий, создаваемых его территориальными органами» (далее – приказ Минприроды РФ № 154), зарегистрированный в Минюсте РФ 21 мая 2010 г., рег. № 17332;
- приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 25 июня 2010 г. № 218 «Об утверждении требований к структуре и оформлению проектной документации на разработку месторождений твердых полезных ископаемых, ликвидацию и консервацию горных выработок и первичную переработку минерального сырья» (далее – приказ Минприроды РФ № 218), зарегистрированный в Минюсте РФ 10 августа 2010 г., рег. № 18104;
- приказ Федерального агентства по недропользованию от 4 июня 2010 г. № 569 «О создании Центральной комиссии Федерального агентства по недропользованию и комиссий его территориальных органов по разработке месторождений твердых полезных ископаемых» (далее – приказ Роснедр № 569).

Указанными документами определяется предмет рассмотрения и согласования проектной документации на разработку месторождений ТПИ.

Так, ст. 23.2 Закона РФ «О недрах» является частью ст. 23 «Основные требования по рациональному использованию и охране недр» раздела III «Рациональное использование и охрана недр», основные положения которого непосредственно определяют содержа-

ние рассмотрения и согласования проектной документации на пользование участками недр, вытекающие из регламентированных обязанностей недропользователей и требований по рациональному недропользованию (табл. 1).

Таблица 1. Основные положения разд. III «Рациональное использование и охрана недр Закона» РФ «О недрах», непосредственно определяющие содержание рассмотрения и согласования проектной документации на пользование участками недр

Пользователь недр обязан обеспечить (ст. 22)
1) соблюдение требований законодательства, а также утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил) по технологии ведения работ, связанных с использованием недрами, и при первичной переработке минерального сырья;
2) соблюдение требований технических проектов, планов и схем развития горных работ, недопущение сверхнормативных потерь, разубоживания и выборочной отработки полезных ископаемых (ПИ);
3) ведение геологической, маркшейдерской и иной документации в процессе всех видов пользования недрами и ее сохранность;
4) представление геологической информации в федеральный и соответствующий территориальный фонды геологической информации;
5) представление достоверных данных о разведанных, извлекаемых и оставляемых в недрах запасах ПИ, содержащихся в них компонентах, об использовании недр в целях, не связанных с добычей ПИ, в федеральный и соответствующий территориальный фонды геологической информации, в органы государственной статистики;
6) безопасное ведение работ, связанных с использованием недрами;
7) соблюдение утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил), регламентирующих условия охраны недр, атмосферного воздуха, земель, лесов, водных объектов, а также зданий и сооружений от вредного влияния работ, связанных с использованием недрами;
8) приведение участков земли и других природных объектов, нарушенных при пользовании недрами, в состояние, пригодное для их дальнейшего использования;
9) сохранность разведочных горных выработок и буровых скважин, которые могут быть использованы при разработке месторождений и (или) в иных хозяйственных целях; ликвидацию в установленном порядке горных выработок и буровых скважин, не подлежащих использованию;
10) выполнение условий, установленных лицензией или соглашением о разделе продукции, своевременное и правильное внесение платежей за пользование недрами.
Основные требования по рациональному использованию и охране недр (ст. 23)
1) соблюдение установленного законодательством порядка предоставления недр в пользование и недопущение самовольного пользования недрами;
2) обеспечение полноты геологического изучения, рационального комплексного использования и охраны недр;
3) проведение опережающего геологического изучения недр, обеспечивающего достоверную оценку запасов ПИ или свойств участка недр, предоставленного в пользование в целях, не связанных с добычей ПИ;
4) проведение государственной экспертизы и государственный учет запасов ПИ, а также участков недр, используемых в целях, не связанных с добычей ПИ;
5) обеспечение наиболее полного извлечения из недр запасов основных и совместно с ними залегающих ПИ и попутных компонентов;
6) достоверный учет извлекаемых и оставляемых в недрах запасов основных и совместно с ними залегающих ПИ и попутных компонентов при разработке месторождений ПИ;
7) охрана месторождений ПИ от затопления, обводнения, пожаров и других факторов, снижающих качество ПИ и промышленную ценность месторождений или осложняющих их разработку;
8) предотвращение загрязнения недр при проведении работ, связанных с использованием недрами, особенно при подземном хранении нефти, газа или иных веществ и материалов, захоронении вредных веществ и отходов производства, сбросе сточных вод;
9) соблюдение установленного порядка консервации и ликвидации предприятий по добыче ПИ и подземных сооружений, не связанных с добычей ПИ;
10) предупреждение самовольной застройки площадей залегания ПИ и соблюдение установленного порядка использования этих площадей в иных целях;
11) предотвращение размещения отходов производства и потребления на водосборных площадях подземных водных объектов и в местах залегания подземных вод, которые используются для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения или промышленного водоснабжения, либо резервирование которых осуществлено в качестве источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения.
Пользователи недр, осуществляющие первичную переработку получаемого ими из недр минерального сырья, обязаны обеспечить (ст. 23.3.)
1) строгое соблюдение технологических схем переработки минерального сырья, обеспечивающих рациональное, комплексное извлечение содержащихся в нем полезных компонентов; учет и контроль распределения полезных компонентов на различных стадиях переработки и степени их извлечения из минерального сырья;
2) дальнейшее изучение технологических свойств и состава минерального сырья, проведение опытных технологических испытаний с целью совершенствования технологий переработки минерального сырья;
3) наиболее полное использование продуктов и отходов переработки (шламов, пылей, сточных вод и др.); складирование, учет и сохранение временно не используемых продуктов и отходов производства, содержащих полезные компоненты.

Пунктом 2 разд. I и пунктами 12, 13 разд. III Постановления № 118 предмет рассмотрения и согласования проектной документации определяется как проверка наличия в ее составе и обоснованности *«технических и технологических решений, обеспечивающих выполнение условий пользования участком недр, рациональное комплексное использование и охрану недр, а также выполнение требований законодательства РФ о недрах»*.

Приказ Роснедр № 569 определяет основной задачей ЦКР-ТПИ Роснедр организацию рассмотрения и согласования проектной и технической документации на разработку месторождений ТПИ **в целях обеспечения рационального и комплексного использования минерально-сырьевого потенциала ТПИ, полноты их извлечения при добыче из недр и при первичной переработке, исключение выборочной отработки месторождений.**

Правила охраны недр, утвержденные постановлением Федерального горного и промышленного надзора России от 6 июня 2003 г. № 71 «Об утверждении «Правил охраны недр» (с изменениями от 30.06.2009 г.), устанавливают следующее:

- **в проектной документации на разработку месторождения ПИ в целях предотвращения выборочной отработки месторождения**, приводящей к необоснованным потерям запасов ПИ, преждевременному истощению и обесцениванию запасов месторождения, в случае наличия участков, пластов и залежей промышленных типов и сортов ПИ, резко различных по качеству, горнотехническим условиям залегания и другим параметрам, **обосновывается последовательность (очередность) отработки** таких участков, пластов и залежей **и долевое участие добычи** из отдельных участков, пластов и залежей в общем объеме добычи по годам, **увязанное с календарным графиком отработки месторождения и планами развития горных работ;**
- **составление проектной документации по выборочной отработке наиболее богатых или находящихся в более благоприятных горно-геологических условиях участков месторождения, пластов и залежей ПИ**, приводящей к снижению качества остающихся балансовых запасов, их разубоживанию и истощению месторождения, подработке и надработке пластов и залежей, вследствие которых содержащиеся в них запасы ПИ могут утратить промышленное значение и оказаться потерянными, **не допускается.**

В соответствии с вышесказанным, основной задачей ЦКР-ТПИ Роснедр при рассмотрении проектной документации является проверка обоснованности принятых в проектной документации проектных решений по отработке запасов ПИ и их переработке на предмет обеспечения

рационального и комплексного использования минерально-сырьевого потенциала твердых полезных ископаемых недр РФ, а именно:

- обоснованности технических и технологических решений, обеспечивающих выполнение условий пользования участком недр и требований законодательств РФ о недрах;
- исключения выборочной отработки месторождения;
- обеспечения на стадии проектных решений и в процессе эксплуатации месторождения наибольшей полноты извлечения запасов ПИ при добыче из недр и полезных компонентов при первичной переработке; недопущение сверхнормативных потерь;
- повышения комплексности извлечения и использования минерального сырья.

Указанные вопросы регламентируются, в первую очередь, *законодательством РФ о недрах и налоговым законодательством*, разъяснениями Высшего арбитражного суда РФ, нормативно-методическими документами Минприроды России, Роснедра, ФГУ «ГКЗ», Ростехнадзора, Росприроднадзора, ФНС России. Необходимо также учитывать, что согласно Постановлению № 118, в случаях, предусмотренных законодательством, к проектной документации, представляемой на согласование, прилагаются копии заключений: **государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий; государственной экологической экспертизы; экспертизы промышленной безопасности.** Из данного требования следует, что проектирование объектов, связанных с использованием участками недр, подпадает также под регулирование законодательства о градостроительной деятельности, законодательства о промышленной безопасности и законодательства об экологической экспертизе.

По рассматриваемым вопросам выявлено более 150 нормативных и методических документов. Однако далеко не всегда представляется возможным определить правовой статус некоторых из них. При опубликовании новых правовых и нормативных документов, как правило, отсутствует информация о том, какие из ранее действовавших документов, регулирующих идентичные или аналогичные аспекты по данным вопросам, утратили силу или признаны не подлежащими применению. В результате имеет место параллельное использование различных документов, утвержденных в разные годы разными ведомствами.

В числе основных документов, используемых и учитываемых ЦКР-ТПИ Роснедр при исполнении функции по рассмотрению и согласованию проектной документации на разработку месторождений ТПИ в рамках исполнения Постановления № 118, имеются *как нормативные и методические документы*, указанные в официальных информационных базах

Таблица 2. Документы, регламентирующие представление разрешительных документов, прилагаемых к проектной документации (заключений госэкспертизы запасов, госэкспертизы проектной документации) и результатов инженерных изысканий, государственной экологической экспертизы, экспертизы промышленной безопасности)

<p>Постановление Правительства РФ от 12 мая 2005 № 293 «Об утверждении Положения о государственном контроле за геологическим изучением, рациональным использованием и охраной недр» (в ред. Постановления Правительства РФ от 02.02.2010 г. № 39) Положение о государственном контроле за геологическим изучением, рациональным использованием и охраной недр</p>
<p>Постановление Правительства РФ от 11 февраля 2005 № 69 «О государственной экспертизе запасов полезных ископаемых, геологической, экономической и экологической информации о предоставляемых в пользование участках недр, размере и порядке взимания платы за ее проведение» Положение о государственной экспертизе запасов полезных ископаемых, геологической, экономической и экологической информации о предоставляемых в пользование участках недр, об определении размера и порядка взимания платы за ее проведение</p>
<p>Градостроительный кодекс РФ от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ (с изменениями от 27.07.2010 г. № 240-ФЗ)</p>
<p>Постановление Правительства РФ от 19 января 2006 № 20 «Об инженерных изысканиях для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства» Перечень видов инженерных изысканий. Положение о выполнении инженерных изысканий для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства</p>
<p>Постановление Правительства РФ от 05 марта 2007 г. № 145 «О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий» Положение об организации и проведении государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий</p>
<p>Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию</p>
<p>Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 г. № 116-ФЗ</p>
<p>Федеральный закон «Об экологической экспертизе» от 23.11.1995 г. № 174-ФЗ</p>
<p>Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ</p>
<p>Приказ Государственного Комитета Российской Федерации по охране окружающей среды от 16 мая 2000 г. № 372 «Об утверждении Положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 4 июля 2000 г., рег. № 2302)</p>
<p>Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации (приложение к Приказу Госкомэкологии от 16.05.2000 г. № 372)</p>
<p>Приказ Ростехнадзора от 31 июля 2009 г. № 667 «Об утверждении и введении в действие Перечня нормативных правовых актов и нормативных документов, относящихся к сфере деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (П-01-01-2009, раздел I) по состоянию на 1 июля 2009 года»</p>
<p>Письмо ФГУ «Главгосэкспертиза России» от 24 марта 2008 г. № 1-13/613 руководителю Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору К. Б. Пуликовскому о выполнении требований Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ (в редакции Федерального закона от 18.12.2006 г. № 232-AP) и Градостроительного Кодекса Российской Федерации (в редакции Федерального закона от 04.12.2007 г. № 324-AP)</p>

Таблица 3. Нормативные документы и правовые акты, регламентирующие требования по выполнению условий пользования участком недр, рациональному и комплексному использованию и охране недр, а также выполнение требований законодательства РФ о недрах

<p>Распоряжение Правительства РФ от 21 апреля 2003 г. № 494-р «Основы государственной политики в области использования минерального сырья и недропользования»</p>
<p>Закон РФ от 12.02.1992 г. № 2395-1 «О недрах»</p>
<p>Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 14 июня 2009 г. № 207 «Об утверждении Административного регламента Федерального агентства по недропользованию исполнения государственной функции по ведению государственного кадастра месторождений и проявлений полезных ископаемых и государственного баланса запасов полезных ископаемых, осуществление в установленном порядке постановки запасов полезных ископаемых на государственный баланс и их списание с государственного баланса (ред. от 19.05.2010 г.). Зарегистрирован в Минюсте РФ 02.12.2009, рег. № 15353</p>
<p>Приказ Минприроды РФ от 27 августа 2009 № 268 «Об утверждении Административного регламента предоставления Федеральным агентством по недропользованию государственной услуги по выдаче разрешений на строительство объектов, строительство, реконструкция или капитальный ремонт которых планируется в целях выполнения работ, связанных с использованием недрами». Зарегистрирован в Минюсте РФ 25.12.2009 г., рег. № 15859</p>
<p>Постановление Правительства РФ от 28 февраля 1996 г. № 215 «Порядок предоставления государственной отчетности предприятиями, осуществляющими разведку месторождений полезных ископаемых и их добычу, в федеральный и территориальные фонды геологической информации»</p>
<p>Приказ МПР РФ от 11 декабря 2006 № 278 «Об утверждении Классификации запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых»</p>
<p>Приказ МПР России от 9 июля 1997 г. № 122 «Об утверждении Положения о порядке учета запасов полезных ископаемых, постановки их на баланс и списания с баланса» (фактически утратил силу в связи с изданием Приказа Минприроды РФ от 14.07.2009 г. № 207)</p>

<p>Приказ МПР РФ от 15 декабря 2006 г. № 286 «Об утверждении Порядка постановки запасов полезных ископаемых на государственный баланс и их списания с государственного баланса» (фактически утратил силу в связи с изданием Приказа Минприроды РФ от 14.07.2009 г. № 207)</p>
<p>Инструкция о порядке списания запасов полезных ископаемых с учета предприятий по добыче полезных ископаемых (РД 07-203-98). Утв. постановлениями Госгортехнадзора России от 17.09.97 № 28, МПР России от 18.07.97 № 121-1 (Инструкция не нуждается в государственной регистрации, письмо Минюста России от 17.04.98 № 2742-ПК//Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 23 марта 2005 г. № 173 (Д) «Об утверждении Перечня нормативных правовых актов и нормативных документов, относящихся к сфере деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору». Приложение к приказу: «Перечень нормативных правовых актов и нормативных документов, относящихся к сфере деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору» (П-01-01-2005). Разд. II «Нормативные правовые акты и нормативные документы федеральных органов исполнительной власти». Подразд. 3. «Охрана недр»</p>
<p>Общероссийский классификатор полезных ископаемых и подземных вод (ОК 032-2002). Разработан ФГУП «ВИЭМС» и Государственным центром мониторинга геологической среды Министерства природных ресурсов РФ. Принят и введен в действие постановлением Госстандарта России от 25 декабря 2002 г. № 503-ст. Дата введения 2003-01-01.</p>
<p>Методические рекомендации по технико-экономическому обоснованию кондиций для подсчета запасов месторождений твердых полезных ископаемых (кроме углей и горючих сланцев)/ФГУ «ГКЗ». М., 2007 (Утв. распоряжением МПР России от 05.06.2007 г. № 37-р)</p>
<p>Методические рекомендации по технико-экономическому обоснованию кондиций для подсчета запасов месторождений твердых полезных ископаемых. Угли и горючие сланцы/ФГУ «ГКЗ». М., 2007 (Утв. распоряжением МПР России от 05.06.2007 г. № 37-р)</p>
<p>Методические рекомендации по составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчету запасов металлических и неметаллических полезных ископаемых/ФГУ «ГКЗ». М., 2007 (Рекомендованы к использованию протоколом МПР России от 03.04.2007 г. № 11-17/0044-пр)</p>
<p>Методические рекомендации по комплексному изучению месторождений и подсчету запасов попутных полезных ископаемых и компонентов/ФГУ «ГКЗ». М., 2007 (Рекомендованы к использованию протоколом МПР России от 03.04.2007 г. № 11-17/0044-пр)</p>
<p>Рекомендации по количественному обоснованию рациональной полноты извлечения запасов месторождений твердых полезных ископаемых. Разработаны ФГУ «ГКЗ» при участии НП «НАЭН». М., 2007 (Разработаны по заказу Министерства природных ресурсов РФ и рекомендованы к использованию протоколом МПР России от 12.12.2007 г. № 11-17/0144-пр)</p>
<p>Правила охраны недр (ПБ 07-601-03). Утв. постановлением Госгортехнадзора России от 06.06.2003 г. № 71 (зарегистрировано Минюстом России 18.06.2003, рег. № 4718)</p>
<p>Правила охраны недр при переработке минерального сырья (ПБ 07-600-03). Утв. постановлением Госгортехнадзора России от 06.06.2003 г. № 70 (зарегистрировано Минюстом России 18.06.2003, рег. № 4701)</p>
<p>Инструкция по согласованию годовых планов развития горных работ (РД 07-330-99). Утв. постановлением Госгортехнадзора России от 24.11.1999 г. № 85 (зарегистрировано Минюстом России 10.12.1999, рег. № 2000)</p>
<p>Постановление Госгортехнадзора России от 02.08.2002 № 49 «Об утверждении Положения о порядке согласования органами Госгортехнадзора России проектной документации на пользование участками недр (РД 07-488-02)» (зарегистрировано Минюстом России 19.08.2002, рег. № 3707.) Отменено приказом Минприроды России от 29.06.2009 г. № 173 «О признании не подлежащим применению постановления Федерального горного и промышленного надзора России от 2 августа 2002 г. № 49 в целях упорядочения нормативно-правовой базы»</p>
<p>Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий металлургии с подземным способом разработки (ВНТП 13-2-93). Утв. Комитетом РФ по металлургии, протокол № 1 от 27.01.1993. Дата ввода в действие 01.04.1993/Гипроруда. СПб., 1993</p>
<p>Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий черной металлургии с открытым способом разработки (ВНТП 13-1-86)/Минчермет СССР. Гипроруда. 1986</p>
<p>Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки (ВНТП 35-86)/Минцветмет СССР (Унипрометь. Гипроникель. Гипроцветмет. Свердловский горный институт). Согласованы с Госстроем СССР, ГКНТ, Госгортехнадзором СССР. 1986</p>
<p>Нормы технологического проектирования флотационных фабрик для руд цветных металлов (ВНТП 21-86)/Минцветмет СССР. Механобрчермет. 1986</p>
<p>Нормы технологического проектирования угольных предприятий (ВНТП 1-92, 2-92, 3-92, 4-92). 1992</p>
<p>Нормы технологического проектирования угольных и сланцевых разрезов (ВНТП 2-86). 1986</p>
<p>Эталон ТЭО строительства предприятий по добыче и обогащению угля (в 2-х томах). М.: Академия горных наук, 1998.</p>
<p>Единая классификация потерь твердых полезных ископаемых при разработке месторождений. М.: Академия наук СССР. Госгортехнадзор СССР. 1972.</p>
<p>Типовые методические указания по определению, нормированию, учету и экономической оценке потерь твердых полезных ископаемых при их добыче (ТМУ). М.: Академия наук СССР, 1972. (Утв. Госгортехнадзором СССР 28.03.1972 г.)</p>
<p>Отраслевая инструкция по определению, учету и нормированию потерь руды при разработке железорудных, марганцевых и хромитовых месторождений на предприятиях Министерства черной металлургии СССР/Министерство черной металлургии СССР. Главруда. ВИО-ГЕМ. 1975 (на основе ТМУ 1972 г.). (Согласовано с Госгортехнадзором СССР)</p>
<p>Отраслевая инструкция по определению, нормированию и учёту потерь и разубоживания руды и песков на рудниках и приисках Министерства цветной металлургии СССР/Минцветмет СССР, 1975 (на основе ТМУ 1972 г.). (Согласовано с Госгортехнадзором СССР)</p>
<p>Отраслевая инструкция по учету балансовых и расчету промышленных запасов, определению, нормированию, учету и экономической оценке потерь угля (сланца) при добыче/Министерство угольной промышленности СССР. 1974 (на основе ТМУ 1972 г.). (Согласовано с Госгортехнадзором СССР)</p>
<p>Отраслевая инструкция по определению и учету потерь нерудных строительных материалов при добыче/Министерство промышленности строительных материалов СССР. ВНИИнеруд. Тольятти, 1974 (на основе ТМУ 1972 г.). (Согласовано с Госгортехнадзором СССР)</p>
<p>Отраслевая инструкция по определению и учету количественных и качественных потерь полезных ископаемых при добыче на предприятиях Министерства химической промышленности/Государственный научно-исследовательский институт горнохимического сырья (на основе ТМУ 1972 г.)</p>
<p>Инструкция по расчету промышленных запасов, определению и учету потерь угля (сланца) в недрах при добыче/Минтопэнерго РФ. Москва. 1996 (согласовано с Госгортехнадзором России 01.03.1996 г.)</p>
<p>Методические указания по нормированию, определению и учету потерь и разубоживания золотосодержащей руды (песков) при добыче. Утв. Госгортехнадзором России 02.03.1993 г.</p>
<p>Практическое руководство по эксплуатации промывочных установок и шлихо-обогажительных фабрик. Магадан. Изд-во ВНИИ-1. 1975.</p>

Типовые методические указания по определению, учету, экономической оценке и нормированию потерь твердых полезных ископаемых и содержащихся в них компонентов при переработке минерального сырья (ТМУ 1987 г.)/АН СССР. Госгортехнадзор СССР. 1987.
Методические указания по определению, учету, экономической оценке и нормированию потерь полезных компонентов при переработке минерального сырья черной металлургии/Механообрчермет, Институт экономики ЦНИИЧермета. 1989. (Введены в действие с 01.01.1990 г.) (на основе ТМУ 1987 г.)
Сборник нормативных документов по охране недр/ИПКОН РАН 2000.
Сборник инструктивных материалов по охране и рациональному использованию полезных ископаемых/Министерство цветной металлургии СССР. М. Недра.1977.
Сборник нормативно-методических документов по геолого-экономической оценке месторождений полезных ископаемых/ГКЗ. МПР РФ. 1998.
<i>Примечание.</i> Красным шрифтом выделены документы, которые часто используются при проектировании, но к настоящему времени утратили силу, признаны не подлежащими применению или должны быть признаны таковыми в связи с выходом новых нормативных документов того же назначения.

данных соответствующих государственных ведомств, так и *ненормативные документы* – методические рекомендации, письма различных ведомств с разъяснениями тех или иных положений законодательства, а также документы, *широко используемые в практике реального проектирования* предприятий по добыче и переработке ПИ, несмотря на неопределенность их юридического статуса, в связи с отсутствием соответствующих действующих документов (табл. 2–6).

Анализ нормативно-методической базы документов действующего законодательства о недропользования и смежных с ним областей законодательства свидетельствует о ее несовершенстве и противоречивости, в том числе:

- неопределенность понятий «рациональная отработка месторождений полезных ископаемых», «вид полезного ископаемого», «добыча полезных ископаемых»;
- отсутствие единых для системы недропользования и системы налогообложения принципов нормирования потерь ПИ при добыче, методик (инструкций) по их определению;

- неопределенность экономических критериев оценки эффективности проектных решений по разработке месторождений ТПИ;
- неоднозначность положений нормативных документов относительно необходимости прохождения тех или иных экспертиз проектной документации;
- наличие различных, не увязанных между собой перечней требований к составу, содержанию и оформлению проектной документации;
- несогласованность целого ряда базовых понятий законодательства о недропользовании и налогового законодательства.

Тем не менее, действующая нормативная база достаточно определенно формулирует основные требования по обеспечению рационального и комплексного использования минерально-сырьевого потенциала ТПИ. Поэтому совершенно недопустимо невыполнение основных положений действующих нормативных документов относительно этих требований, что имеет место в представляе-

Таблица 4. Документы, регламентирующие вопросы утверждения нормативов потерь при добыче в рамках налогового законодательства Российской Федерации
Налоговый кодекс РФ (часть вторая) от 05.08.2000 г. № 117-ФЗ (принят ГД ФС РФ 19.07.2000) (ред. от 19.05.2010) (с изм. и доп., вступающими в силу с 01.07.2010). Глава 26. Налог на добычу полезных ископаемых
Приказ Минфина России от 29 декабря 2006 № 185н «Об утверждении формы налоговой декларации по налогу на добычу полезных ископаемых и порядка ее заполнения»
Методические рекомендации по применению главы 26 «Налог на добычу полезных ископаемых» НК РФ. Утратили силу согласно приказу ФНС России от 26.09.2006 г. № САЭ-3-21/623
Распоряжение МПР РФ от 5 февраля 2003 № 42-р «О Временных методических рекомендациях по подготовке и рассмотрению материалов, связанных с расчетом нормативов потерь твердых полезных ископаемых при добыче, технологически связанных с принятой системой и технологией разработки месторождения и порядком уточнения нормативов потерь при подготовке годовых планов развития горных работ»
Постановление Правительства РФ от 29 декабря 2001 г. № 921 «Об утверждении Правил утверждения нормативов потерь полезных ископаемых при добыче, технологически связанных с принятой схемой и технологией разработки месторождения» (с изменениями, внесенными постановлениями Правительства РФ от 05.02.2007 г. № 76; от 07.11.2008 г. № 833; от 23.07.2009 г. № 605)
Федеральный закон от 26.03.98 №41-ФЗ «О драгоценных металлах и драгоценных камнях»
Методические указания по контролю за технической обоснованностью расчетов платежей при пользовании недрами. Утв. постановлением Госгортехнадзора России от 10 декабря 1998 г. № 76 (РД 07-261-98). Согласовано: Минфин России, Минэкономики России, МПР России, МНС России. Разработано и внесено Управлением по надзору за охраной недр и геолого-маркшейдерскому контролю (дата введения 01.07.1999)
<i>Примечание.</i> Красным шрифтом выделены документы, которые часто используются при проектировании, но к настоящему времени утратили силу, признаны не подлежащими применению или должны быть признаны таковыми в связи с выходом новых нормативных документов того же назначения.

Таблица 5. Документы, регламентирующие вопросы оценки экономических аспектов недропользования

<p>Федеральный закон от 25 февраля 1999 г. № 39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений»</p> <p>Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. Утв. Министерством экономики РФ, Министерством финансов РФ, Государственным комитетом РФ по строительной, архитектурной и жилищной политике 21.06.1999 г. № ВК477 (вторая редакция). М.: ОАО «НПО «Издательство «Экономика», 2000.</p>
--

Таблица 6. Нормативные документы в строительстве

<p>ГОСТ Р 21.101–2009. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. Национальный стандарт Российской Федерации. Дата введения 01.03.2010.</p>
<p>СНиП 11-01-95. Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений. Утв. постановлением Минстроя РФ от 30.06.1995 г. № 18-64. Утратил силу с 17.02.2003 г. в связи с постановлением Госстроя России от 17.02.2003 г. № 18 «Об отмене постановления Министерства строительства Российской Федерации от 30.06.1995 г. № 18-64»</p>
<p>СП 11-101-95. Порядок разработки, согласования, утверждения и состав обоснований инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений. Утратил силу с 12.07.2002 г. в связи с постановлением от 12.07.2002 г. № 86 «Об отмене постановления Министерства строительства Российской Федерации от 30.06.1995 г. № 18-63»</p>
<p>О порядке разработки, согласования, утверждения и составе предпроектной и проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений: Письмо Госстроя России от 20.03.2003 г. № СК-1692/3 (о возможности использования СНиП 11-01-95 и СП 11-101-95 в практике реального проектирования)</p>
<p>Об одобрении пособия к СНиП 11-01-95 по разработке раздела проектной документации «Охрана окружающей среды»: Письмо Госстроя России от 12 апреля 2000 г. № ЛБ-1491/5</p>
<p>СНиП 11-03-2001. Типовая проектная документация. Утв. постановлением Госстроя России от 29.11.2001 г. № 122.</p>
<p>ГОСТ 21.101-97. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации: Межгосударственный стандарт. Введен в действие с 01.04.1998 г. в качестве государственного стандарта РФ постановлением Госстроя России от 29.12.1997 г. № 18-75.</p>
<p><i>Примечание.</i> Красным шрифтом выделены документы, которые часто используются при проектировании, но к настоящему времени утратили силу, признаны не подлежащими применению или должны быть признаны таковыми в связи с выходом новых нормативных документов того же назначения.</p>

мы на рассмотрение проектных материалах, а именно:

- составление проектных документов при отсутствии утвержденных кондиций и запасов ПИ;
- отсутствие в проектной документации каких-либо обоснований и мероприятий по обеспечению сохранности забалансовых запасов;
- принятие к проектированию отдельных более богатых участков месторождения без представления календарного плана отработки всех балансовых запасов, переданных недропользователю по лицензии, т. е. *проектирование заведомо выборочной отработки месторождения;*
- принятие к проектированию показателей полноты извлечения, существенно отличающихся (в большую сторону) от принятых при обосновании кондиций и подсчете (утверждении) запасов, т. е. *проектирование с заведомо сверхнормативными потерями;*
- отсутствие в проектной документации мероприятий по сохранности попутных полезных ископаемых, стоящих на госбалансе, но не добываемых и не реализуемых по проекту (складирование в спецотвалы и т. п.);
- проектирование разработки месторождения способом, отличным от того, для которого были утверждены запасы (например, запасы утверждены для подземного способа, а

проектом предусмотрен открытый способ разработки);

- отсутствие в проектной документации мероприятий по обеспечению наибольшей полноты извлечения из недр балансовых запасов ПИ, повышению комплексного извлечения и использования минерального сырья;
- отсутствие в проектных документах обоснования мест образования потерь, расчетов потерь по местам их образования;
- отсутствие в проекте обоснования выемочных единиц и, соответственно, расчетов нормативов потерь по выемочным единицам;
- отсутствие технико-экономического сравнения вариантов с различными уровнями потерь и разубоживания;
- выполнение расчетов потерь ПИ не в соответствии с согласованной для условий работы предприятия методикой расчета потерь ПИ при добыче или с отраслевой инструкцией;
- включение в эксплуатационные потери различных видов потерь, не относящихся к эксплуатационным (например, общекарьерных потерь).

При установлении подобных нарушений действующего законодательства проектная документация на разработку месторождения не может быть согласована. **РОН**

МИРОВЫЕ РЫНКИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ И АЛМАЗОВ 2009

роль России, проблемы добывающих отраслей (часть 1)

Статья подготовлена на основе ежегодного доклада Союза золотопромышленников России «Золото – 2009» и предварительных итогов о работе золотодобывающей отрасли в январе – мае 2010 г. Редакция благодарит председателя Союза золотопромышленников России В. Н. Брайко и советника В. Н. Иванова за предоставленные материалы

Ключевые слова: золото, серебро, месторождения, добыча, инвестиционная привлекательность, цены на мировых рынках, предложение, спрос, инвестиционные фонды, мировой рейтинг



Золото

Добыча золота в мире в 2009 г., согласно данным GFMS^{*1}, приведенным в аналитическом обзоре^{*2} «Gold Survey 2010», возросла по сравнению с 2008 г. на 6,8 % – до 2572 т (рис. 1). Впервые за последние 5 лет (с 2004 г.) мировая золотодобыча максимально приблизилась к уровню показателей периода 2000–2003 гг. (пик добычи – 2644 т – в 2001 г.). Рост в 163 т был обеспечен в основном КНР, Австралией, Индонезией и Россией, которая, как ожидалось, сохранит за собой 5-е место в мировом рейтинге продуцентов золота. Однако уточнение Горной палаты ЮАР по итогам 2009 г. о фактической добыче золота в стране в объеме 204,95 т (а не 222 т по предварительной оценке GFMS) внесло свои коррективы, и Россия, с небольшим отрывом опережая ЮАР, вышла на 4-е место (рис. 2). К концу 2010 г. эксперты GFMS прогнозируют рост добычи золота примерно на 2 %.

Среднегодовая цена золота в 2009 г. выросла по сравнению с 2008 г. на 11,5 % – до US\$972,35/тр. унцию (рис. 3). Несмотря на снижение цены унции золота к концу 2008 г. до US\$850, вызванное глобальным финансово-экономическим кризисом, изменение цены в 2009 г. в целом имело повышательный тренд. С начала года наблюдался ее непрерывный рост: несколько нестабильный в первом полугодии (с двумя падениями в апреле и июле) и устойчивый – до US\$1200 вплоть до начала декабря, когда цена

вновь немного упала – до US\$1150/тр. унцию (рис. 4).

В начале 2010 г. на Нью-Йоркской товарной бирже цена золота стартовала с отметки US\$1096,2/тр. унцию и к концу первого полугодия (30 июня 2010 г.) достигла US\$1244,1. При этом максимум US\$1258,3 был зафиксирован 19 июня. По прогнозам LMBA^{*3}, спотовые цены на золото вырастут в 2010 г. на 27 % по сравнению с 2009 г. и составят в среднем US\$1236/тр. унцию. Среднегодовая цена золота в конце 2010 г. по прогнозу GFMS может достичь US\$1172/тр. унцию.

Спрос на золото в мире, за исключением инвестиционного, который вырос почти в 6 раз, резко снизился по всем позициям (табл. 1). В первую очередь падение спроса произошло в ювелирной промышленности, традиционно являющейся основным потребителем наличного золота (рис. 5). По данным Всемирного золотого совета (World Gold Council,

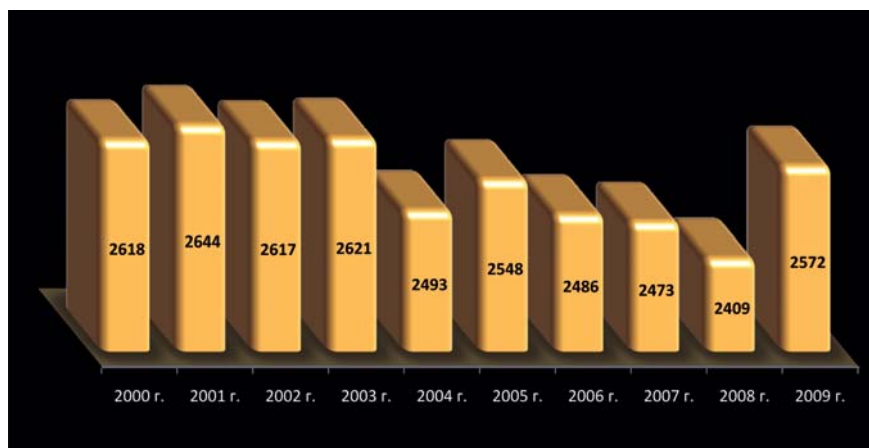


Рис. 1. Динамика мировой добычи золота (в тоннах). Источник: GFMS

^{*1}Gold Field Mineral Services Ltd – британская консалтинговая компания, специализирующаяся на исследованиях в мировое золото, серебро, платину и палладий. Базируется в Лондоне, имеет представительства в Австралии, Индии, КНР, Германии, Франции, Испании и России, а также широкий круг контактов и партнеров по всему миру.

^{*2}Издается GFMS ежегодно с 1966 г. Общепризнан в качестве наиболее авторитетного источником информации о мировом рынке золота.

^{*3}London Market Bullion Association – Лондонская ассоциация участников рынка драгоценных металлов.

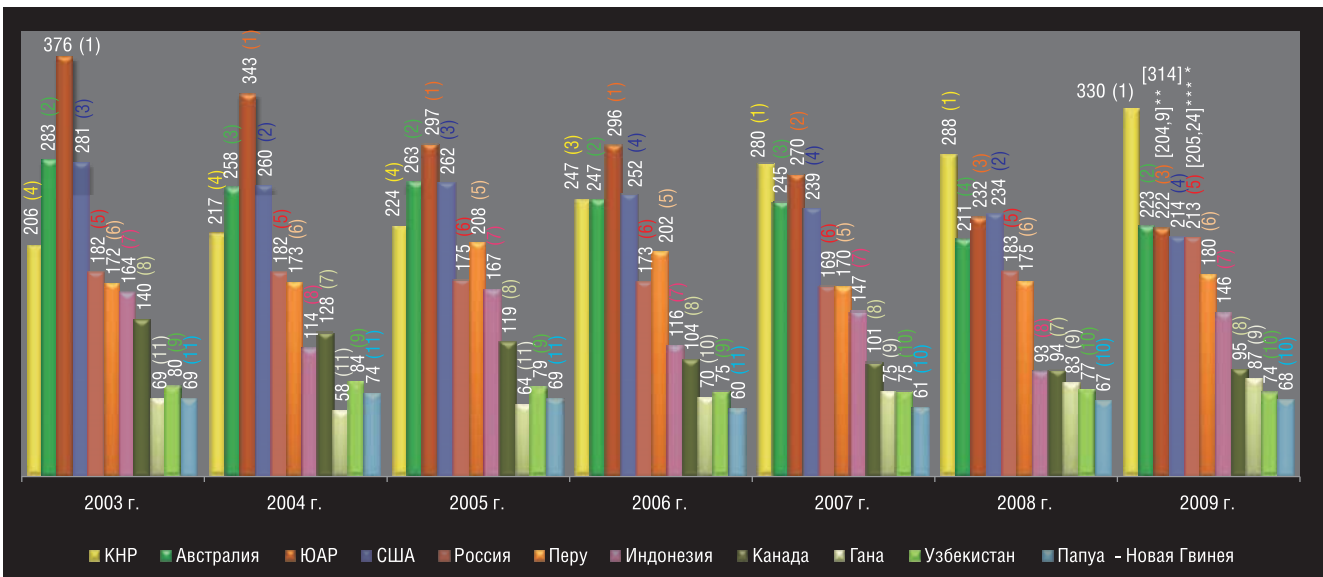


Рис. 2. Рейтинг основных стран – производителей золота в 2003–2009 г. – по данным экспертной оценки GFMS и в 2009 г. – с учетом уточненных данных Китайской ассоциации золотопромышленников (*), Горной палаты ЮАР (**) и Союза золотопромышленников России (***)
Цифры на диаграмме: без скобок – объем производства в тоннах; в круглых скобках – занимаемое место в рейтинге

сокр. WGC), приведенным в отчете «Gold Demand Trends» (GDT), только в период с IV квартала 2008 г. по I квартал 2009 г. спрос на ювелирные изделия (главный компонент спроса на золото) «рухнул» на 38 %, причем 11 %-ный спад спроса был сосредоточен, по выражению WGC, в «аномальном» I квартале. Затем в течение трех следующих кварталов спрос на украшения постепенно вернулся, но его снижение по отношению к 2008 г. оказалось весьма ощутимым – более 23 %.

Тем не менее урон, нанесенный рынку золота падением спроса по всем позициям, с лихвой компенсировался резким повышением инвестиционной привлекательности драгоценного металла, которая на фоне финансово-экономической нестабильности периода 2008–2009 гг. вылилась в 85 %-ный рост объема золотых инвестиций. Пик инвестиционной активности по отношению к золоту наблюдался в IV квартале 2008 г.: по данным WGC, в указанный период инвестиционный спрос вырос на 182 % – до 400 т, превысив на 259 т уровень аналогичного периода 2008 г. В начале 2009 г. темпы роста несколько снизились, и, тем не менее, инвестиции в обеспеченные золотом торгуемые индексные фонды (ETF⁴) в I квартале достигли своего исторического максимума, а запасы золота в фондах составили 1658 т. По итогам 2009 г. в целом зафиксирован двукратный рост инвестиционного спроса на золото.

В начале 2010 г. привлекательность драгоценных металлов для инвесторов возросла еще больше в связи с ухудшением долговой ситуации в развитых странах и снижением доверия к евро. По мнению одного из финансистов, отве-

чающего за портфельные инвестиции фонда First Eagle's Gold, греческий долговой кризис, сильно отразившийся на курсе евро, увеличил привлекательность инвестиций в золото. В том, что решающим фактором является именно ослабление евро, а не укрепление доллара, уверен аналитик Bank of America, ссылаясь на то, что в отличие от характерного роста стоимости золота на фоне снижения курса доллара, в первой половине 2010 г. наблюдался одновременный рост и доллара, и стоимости золота. Поэтому можно ожидать, что восстановление евро приведет к нормализации стоимости золота. В противном случае, считают неко-

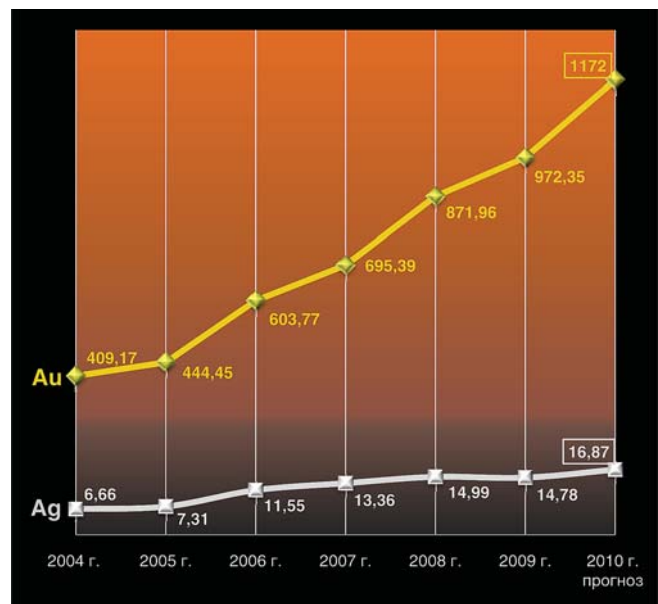


Рис. 3. Динамика среднегодовых цен на золото и серебро (US\$/гр. унция). Источник: GFMS

⁴ Exchange Traded Fund — индексный фонд, паи которого обращаются на бирже.

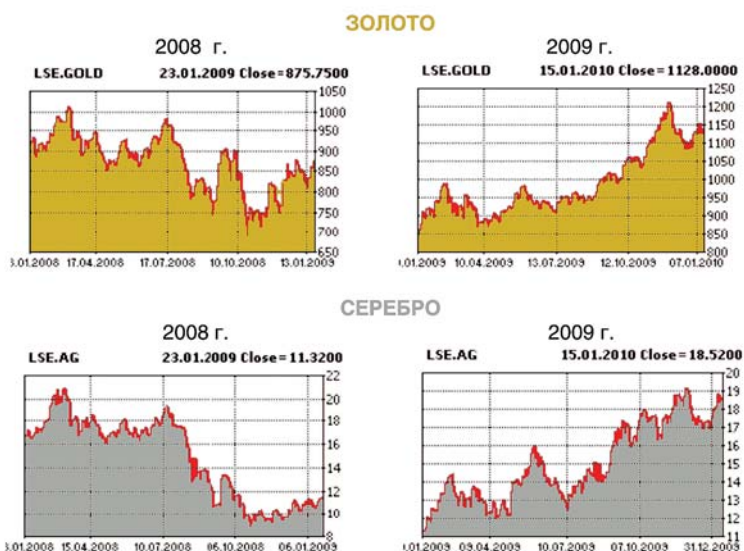


Рис. 4. Динамика цен на драгоценные металлы на Лондонской фондовой бирже (London Stock Exchange – LSE) в 2008–2009 гг.

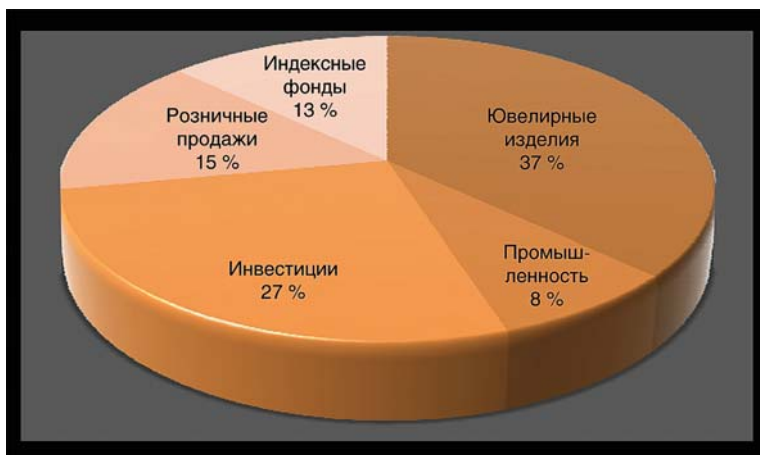


Рис. 5. Спрос на золото в мире по отраслям в 2009 г. Источник: WGC

торые аналитики, предсказать предел роста его стоимости будет крайне сложно.

LMBA также ожидает в 2010 г. роста цены золота, поскольку инвестиционный спрос может компенсировать ослабление спроса со стороны ювелиров. При этом предложение золота, вероятней всего, останется ограниченным в связи с небольшим количеством вводимых новых проектов и, следовательно, невозможностью восполнения того объема металла, который скупают индексные фонды.

Предложение золота на мировом рынке в 2009 г. возросло на 6,6 % за счет увеличения добычи и вторичного производства из лома, но при резком снижении продаж центральными банками (табл. 2). По двум последним показателям прошлый год аналитики считают особенным.

Переработка лома является важным компонентом фор-

мирования предложения золота на рынке. По данным WGC, в общем объеме мирового предложения золота в 2009 г. на долю лома приходилось около 40 %, а самый мощный рост наблюдался именно в период мощного падения спроса – с IV квартала 2008 г. по I квартал 2009 г., когда предложение вторичного золота буквально взлетело на 62 % в связи с массовым сбытом ювелирных изделий населением. И хотя предложение лома в последующие кварталы несколько ослабло, 2009 г. ознаменовался значительным приростом этого показателя по сравнению с 2008 г. Эксперты GFMS прогнозируют, что в 2010 г. объем поставок лома на мировой рынок сохранится примерно на уровне 2009 г.

Минувший год стал переломным в деятельности национальных центральных банков: впервые за последние 20 лет они из нетто-продавцов золота превратились в нетто-покупателей этого драгметалла. По данным GFMS, объем продаж золота центробанками в 2009 г. упал до 41 т, что почти на 83 % меньше, чем в 2008 г. Это самый низкий уровень продаж за два прошедших десятилетия. По мнению ведущего комментатора ZealLLC.com. Райта Скотта (Wright Scott), наблюдаемый в 2009 г. стратегический сдвиг в активности центробанков может оказать мощный эффект на торговлю золотом. Центральные банки нельзя игнорировать как с точки зрения предложения в сфере торговли золотом, так и с точки зрения спроса. Они обладают значительной покупательной способностью, и е-

сли решат снова начать накапливать запасы золота, то могут оказать существенное влияние на баланс этих рынков (Источник: <http://goldenfront.ru/articles/view/global-gold>).

По прогнозам GFMS в 2010 г. продажи золота банковским сектором могут возрасти в основном за счет реализации оставшихся 190 т золота из запасов МВФ, а продажи золота центральными банками – участниками соглашения⁵ CBGA (Central Bank Gold Agreement) будут зависеть от наличия потенциальных покупателей.

Резкое сокращение банковских продаж золота при одновременном увеличении инвестиционного спроса на него способствовало росту цены золота на 12,5 % с начала 2010 г. О радикальной смене отношения банковского сообщества к золоту свидетельствуют данные опроса, проведенного в июне 2010 г. USB⁶ среди руководителей центральных бан-

⁵Третье по счету соглашение, подписанное 27 сентября 2009 г. сроком на 5 лет (до 26 сентября 2014 г.) Европейским Центральным банком и национальными банками Италии, Испании, Португалии, Греции, Люксембурга, Франции, Бельгии, Ирландии, Нидерландов, Германии, Австрии, Швеции, Швейцарии, Финляндии, Словении, Кипра, Мальты и Словакии.

⁶Крупнейший банк Швейцарии.

Таблица 1. Спрос на золото на мировом рынке в 2008–2009 гг. (по данным GFMS)

Источники спроса	Объем спроса, т		Рост (+)/снижение (-) в 2009 г. по отношению к 2008 г., %
	2008 г.	2009 г.	
Производство изделий из золота, всего	3276	2500	-23,7
В том числе:			
ювелирная отрасль	2192	1687	-23
выпуск монет	392	174	-55,6
прочее	692	639	-7,7
Чистый де-хеджинг производителей	349	242	-30,7
Инвестиционный спрос	236	1375	+482,6
Всего	3862	4118	+6,6

Таблица 2. Предложение золота на мировом рынке в 2008–2009 гг. (по данным GFMS)

Источники предложения	Объем предложения, т		Рост (+) / снижение (-) показателей 2009 г. по отношению к 2008 г., %
	2008 г.	2009 г.	
Добыча	2409	2572	+6,8
Продажи центробанками	236	41	-82,6
Переработка лома	1217	1670	+27,2
Всего	3962	4283	+8,1

ков. Последние отметили, что вложения в золото будут показывать в ближайшие полгода лучшую доходность, чем вложения в акции, облигации, нефть и валюты. Поэтому, несмотря на «бычьи» тренды по отношению к золоту, страны вряд ли начнут его крупномасштабные закупки. Исключение составляют центробанки России, КНР и Индии, которые на фоне сокращения продаж золота центробанками европейских стран совершают значительные покупки. Так, резонансным событием 2009 г. стала покупка Центральным банком Индии 200 т золота у Международного валютного фонда (МВФ). По мнению аналитика ABIRD^{*7}, учитывая, что доля золота в золотовалютных резервах стран с крупнейшими резервами невелика по сравнению с ведущими западными странами^{*8}, дальнейшие ожидаемые покупки золота центробанками Китая, Индии и России будут только «подстегивать» его цену.

Пол Уокер, генеральный директор GFMS, комментируя некоторые из основных тенденций спроса/предложения, отметил следующее. В 2010 г. возможно увеличения предложения со стороны МВФ и дальнейший, хотя и несколько меньший, чем в 2009 г., рост производства, что компенсирует незначительное снижение мировых поставок из скра-

па. Спрос со стороны потребителей может стимулировать некоторый рост производства и продаж ювелирных изделий, но он, скорее всего, замедлится во второй половине текущего года из-за повышения цен на золото. В целом рынок в 2010 г. останется в значительном положительном сальдо. Дехеджирование со стороны производителей ограничено, поэтому разрыв между спросом и предложением может быть заполнен только за счет инвесторов. При этом GFMS ожидает, что во втором полугодии инвестиционный спрос будет нестабильным, но в целом будет показывать положительную тенденцию в связи с сохраняющейся обеспокоенностью по поводу долгосрочной стабильности основных мировых валют. Поэтому роста цены золота можно ожидать, особенно в стоимостном выражении, и высока вероятность роста цены выше US\$1300 во второй половине 2010 г. Этому способствуют и рынки физического металла, приспособившиеся к высоким уровням цен, о чем свидетельствует восстановление спроса со стороны промышленности и падение мировых поставок лома в первом полугодии. Тем не менее консультанты предупреждают, что падение цен возможно, если спрос на капитальные вложения временно приостановится. Впрочем, пока существенных изменений экономических перспектив не видно, и скорее всего золото будет хорошо поддерживаться при ценах от US\$1150 до US\$1200. Реальные риски для золота лежат в возможностях серьезного ужесточения денежно-кредитной политики в США и Европе в средней перспективе, но в настоящее время инвестиционный климат для металла по-прежнему кажется благоприятным (Источник: <http://www.jnet.ru/news/arch/2010/07/23/page2/>).

Что касается добычи, на долю которой приходится большая часть предложения золота, то, по мнению комментатора ZealLLC.com. Р. Скотта, превалирующий тренд этого компонента – одна из основных фундаментальных причин долгосрочного бычьего рынка золота. Комментатор уверен, что именно добывающим компаниям предстоит удовлетворить растущий спрос на золото, вызванный инвестиционным интересом, и именно эта составляющая спроса будет оставаться мощным стимулом долговременного повышательного тренда и стимулом для производителей к поискам и разработке новых месторождений, внедрению новых технологий извлечения золота (Источник: <http://goldenfront.ru/articles/view/global-gold>).

Объем производства золота. По этому показателю с 2007 г. лидирует КНР, причем в 2009 г. – с большим отрывом от других стран. По данным Китайской ассоциации золото-

^{*7}Business Ideas Research & Development – исследование и развитие бизнес-идей.

^{*8}По данным WGC, на долю золота приходится около 10 % общемирового объема золотовалютных резервов центробанков, причем в странах с развитой экономикой доля золота превышает 50 % [Ведомости, 24.06.2010. № 114 (2632)].

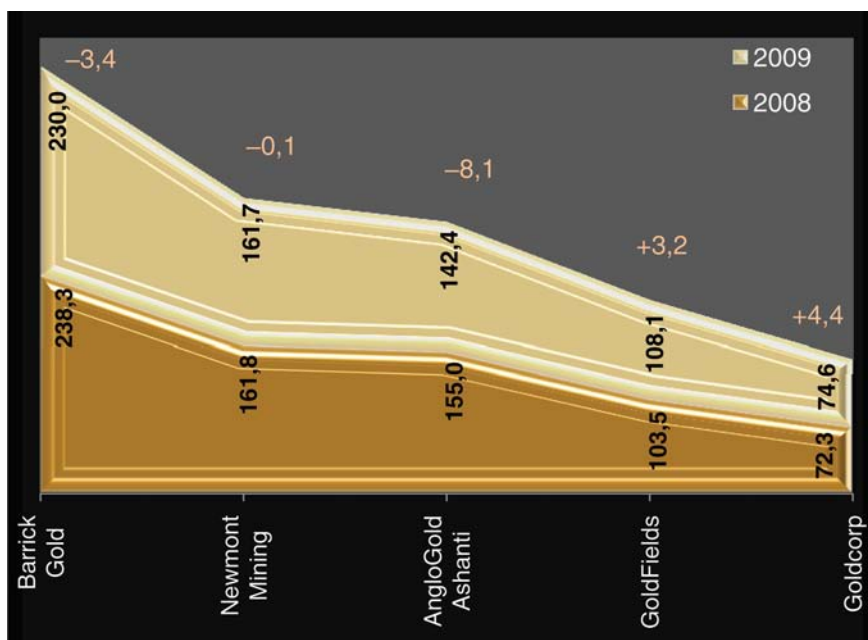


Рис. 6. Динамика добычи золота (в тоннах) зарубежными TOP-компаниями в 2008–2009 гг. Источник: GFMS

промышленников (China Gold Association), в 2009 г. производство золота в стране возросло на 11,34 % – до 314 т (10,1 млн унций) (см. рис. 2). На фоне увеличения добычи в стране выросло производства сопутствующего золота из цветных металлов – до 42,96 т, или 1,38 млн унций (рост 11,25 %). Крупнейшие компании – производители золота в КНР – China National Gold Group Corp. и Zijin Mining Group Co Ltd. По прогнозу Ассоциации, в 2010 г. рост продолжится. По данным Министерства промышленности и информатизации КНР за 5 месяцев 2010 г. объем добычи золота в стране составил 127,34 %, что почти на 6 % больше, чем за предыдущий период 2009 г.

Интересная информация

По данным WGC, мировой объем золота распределен следующим образом: в ювелирных золотых изделиях – 83600 т; в виде частных инвестиций физических лиц – 27300 т; в золотых запасах всех стран – 28700 т; золото промышленного и другого назначения – 19700 т. При этом имеются данные о том, что местонахождение нескольких тысяч тонн золота пока не раскрыто. Объем золота, находящегося на морском дне, составляет порядка 26 тыс. т. (Источник: <http://www.invest-profit.ru/gold/zoloto-v-mire/485-obem-zolota-xranyash-hegosya-v-knr-dostig-1054-t.html>)

ЮАР, являвшаяся до 2007 г. крупнейшим мировым производителем золота, в 2009 г. выбыла из тройки лидеров и опустилась сразу на две позиции. По данным Горной палаты ЮАР (Chamber of Mines of South Africa), производство золота снизилось с 7 млн унций в 2008 г. до 6,4 млн унций в 2009 г., но темпы снижения были значительно меньшими, чем в 2008 г., когда в стране разразился энергетический

кризис и работа рудников впервые за 110 лет была приостановлена. Эксперты Virtual Metals Group дают неутешительный долгосрочный прогноз относительно производства золота в ЮАР ввиду ухудшения горно-геологических условий разработки месторождений, усложнения технологии извлечения золота.

Австралия, напротив, в 2009 г. поднялась на две позиции вверх, сумев компенсировать резкое падение производства золота в 2008 г. (+5,7 %), но так и не достигла уровня 2007 г. (-9 %). В целом производство золота в стране падает, хотя и более медленными темпами, чем в ЮАР и США. Глава крупнейшей мировой золотодобывающей компании Barrick Gold Аарон Риджент (Aaron Regent) считает главным фактором спада производства ухудшение качества руды. Он отмечает, что в крупных золотодобывающих странах – Австралии, Канаде и США – содержание золота в руде за последние 60 лет снизилось в среднем с 12 до 3 г/т. Тем не менее АВARE^{*9} прогнозирует рост австралийской золотодобычи в 2010 г. на 10 %, что позволит стране остаться вторым (после КНР) крупнейшим производителем золота в мире.

В рейтинге крупнейших золотодобывающих компаний мира (Top 5 Gold Mining Companies) в 2009 г. изменений не произошло, несмотря на то, что объемы добычи компаний, входящих в первую тройку лидеров, снизились, особенно у AngloGold Ashanti (рис. 6). Падение добычи у этого южноафриканского производителя в последние годы связано с крупными инвестициями (US\$1 млрд в 2009 г.) в расширение ресурсной базы, в основном за счет ее географической диверсификации. По данным компании, ее сырьевая база по состоянию на 31.12.2009 г. составила 71,4 млн унций доказанных и потенциальных запасов, большая часть которых сосредоточена в зарубежных сырьевых активах. В первую очередь за счет эксплуатации объектов в Танзании, Бразилии и Аргентине AngloGold Ashanti удалось в 2009 г. выйти на уровень добычи 4,6 млн унций золота. В апреле 2010 г. международное рейтинговое агентство Moody's Investors Service присвоило AngloGold Ashanti кредитный рейтинг Вaa 3, свидетельствующий о том, что долговые обязательства компании подвержены умеренному кредитному риску. Прогноз «стабильный» Moody's дала с условием улучшения производственных показателей (в том числе ускоренный ввод новых

*9 Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics – Австралийское государственное экономическое исследовательское бюро.

объектов) и укрепления финансового состояния компании. Дефицит ресурсной базы стимулирует руководство компании к поискам альтернативных источников золота. В ближайшие 3–5 лет AngloGold Ashanti совместно с De Beers намерена провести масштабные работы по поиску морских месторождений золота.

С приростом добычи закончили год южноафриканская Gold Fields и канадская Goldcorp. Обе компании ведут интенсивные работы по расширению своих сырьевых баз. Gold Fields эксплуатирует 9 рудников в Южной Африке, Гане, Австралии и Перу, а также реализует несколько новых проектов (на разных стадиях) по разведке и вводу в эксплуатацию месторождений взамен выбывающих мощностей в Южной Африке. По данным компании, на конец 2009 г. запасы золота составили 81 млн унций, ресурсы – 271 млн унций. Особо перспективными являются объекты в Перу и Мали. В I квартале 2010 г. зарубежные операторы Gold Fields обеспечили 6 %-ный рост добычи. Параллельно осуществляется модернизация действующих рудников, внедряются технологии, позволяющие повысить извлечение золота.

Goldcorp сумела за короткий период войти в пятерку крупнейших мировых производителей золота. Действующие активы Goldcorp расположены в Канаде, США, странах Южной Америки (Мексике, Гватемале, Аргентине). Более 72 % запасов Goldcorp сосредоточено в странах NAFTA^{*10}. Компания также имеет солидный портфель проектов, в числе которых такие перспективные месторождения золота, как Eleonор в Канаде (ресурсы исчисленные (indicated) – 57 т и предполагаемые (inferred) – 126 т при среднем содержании золота 7,1–7,2 г/т, бортовое содержание – 3,5 г/т, срок ввода в эксплуатацию – 2010 г.), Pueblo Viejo в Доминиканской Республике [совместный проект с Barrick Gold Corp. (60 % акций), ввод месторождения в эксплуатацию – в 2011 г. с выходом на производственную мощность по золоту около 30 т/год в течение первых 5 лет]; El Morro в Чили [совместный проект с New Gold Inc. (30 % акций), запасы золота оценены в 6,7 млн унций, ресурсы – 2,2 млн унций]. Как считает руководство Goldcorp, эти активы, наряду с несколькими другими, обеспечат 57 %-ное увеличение производства золота в ближайшие 5 лет. В первом полугодии 2010 г. Goldcorp на руднике Pecosquito в Мексике досрочно завершила строительство второй линии производительностью 50 т/сут.

Таким образом, в 2009 г. основными драйверами роста капитализаций компаний золотодобывающего сектора были (тенденция сохраняется и в 2010 г.) рост цен на золото и скорость ввода новых производственных мощностей.

Затраты на добычу золота в 2009 г. по сравнению с 2008 г. увеличились на 5–18 % (рис. 7). По данным GFMS, рост себестоимости добычи золота в мире в 2008 г. в среднем на 22 % явился следствием в первую очередь высоких цен на энергоносители. Максимального уровня этот показатель достиг в Австралии, где среднегодовой рост производственных затрат составил 50 %. Ситуация в 2009 г. несколько улучшилась, но сказывались рост издержек при добыче и их инфляция, рост стоимости заемных средств для производителей золота. Средняя себестоимость добычи рудного золота в России – US\$200–300/тр. унцию.

В Российской Федерации в 2009 г. добыча золота осуществлялась в 23 регионах, из них в 13 регионах – в объеме свыше 1 т. Всего было добыто и произведено 205236,5 кг золота – на 11,2 % больше, чем в 2008 г. Прирост добычи обеспечили пять российских регионов (табл. 3): за счет разработки *коренных месторождений* Купол (ЗАО «Чукотская горно-геологическая компания») и Каральвеем (ОАО «Рудник Каральвеем») – Чукотский АО, Пионер (ОАО «Покровский рудник») и Березитовое (ООО «Березитовый рудник») – Амурская область, Агинское (ЗАО «Камголд») – Камчатский край, Олимпиадинское (ЗАО «ЗДК «Полюс») и Советское (ООО «Соврудник») – Красноярский край, Воронцовское (ЗАО «Золото Северного Урала») – Свердловская область; счет разработки *россыпных месторождений* – Иркутская область.

Чукотский АО в 2008 г. достиг беспрецедентного роста добычи золота – в 4,6 раза, благодаря чему поднялся с 10-го сра-

❖ **Интересная информация**

ABARE провело исследование процессов, происходящих в золотодобывающей отрасли Австралии и факторов, которые могут оказать влияние на цену золота. Вот некоторые выводы из этого исследования:

- наибольшее влияние на цену золота окажут дефицит и долги крупнейших мировых экономик, таких как Евросоюз и США, а также поведение мировой экономики в предстоящие два года;
- в 2010 г. ожидается рост цены на 11 % до среднегодового уровня в US\$1080/тр. унцию в связи с продолжающимся периодом слабости доллара, что вызывает повышенный интерес к золоту;
- в 2011 год прогнозируется снижение цены золота на 11 % до среднегодового уровня US\$960/тр. унцию. Предполагаемое продолжение оздоровления мировой экономики повлечет за собой снижение спекулятивных и инвестиционных потребностей в золоте и повышение инвестиционных запросов на высокодоходные рискованные финансовые инструменты, в первую очередь акции;
- дальнейшее восстановление мировой экономики до уровня, наиболее соответствующего ее долгосрочной перспективе, и падение инвестиционного спроса на золото приведут к очередному 11 %-ному падению цены золота до US\$840/тр. унцию в 2012 г.;
- в 2013–2015 гг. прогнозируется умеренный рост реальной цены золота с US\$834 (в 2013 г.) до US\$880/тр. унцию (в 2015 г.).

Источник: coinnews.net

^{*10} North American Free Trade Agreement – Североамериканское соглашение о свободной торговле между Канадой, США, Мексикой.

Таблица 3. Добыча и производство золота в России в 2003–2009 гг., кг

Показатель	Годы							2009 г./ 2008 г., %
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
Добыча и производство, всего	176920	174136	168068	164321	162842	184488	205236	111,2
В том числе добыча, всего	158065	158880	152064	147619	144854	163891	178288	108,8
В том числе по регионам:								
Красноярский край	30046	30359	28813	31491	32194	33525	33775	100,7
Чукотский АО	4777	4321	4726	4795	4354	20090	31206	155,3
Амурская область	13102	14224	14726	14491	14718	18747	21946	117,0
Республика Саха (Якутия)	20256	20225	18784	19920	18931	18936	18606	98,3
Иркутская область	16628	15648	15159	14542	14884	14550	14952	102,8
Хабаровский край	17684	20925	18219	15742	14780	16231	14673	90,4
Магаданская область	26307	23042	22692	17288	15288	13920	13689	90,4
Свердловская область	5510	5702	5574	6480	6048	6741	7346	109,0
Республика Бурятия	8057	8222	7641	6895	6761	6224	6598	106,0
Забайкальский край	6227	6367	6442	6436	6325	5737	5474	95,4
Челябинская область	3711	3758	3294	3247	3518	3747	3923	104,7
Камчатский край	418	305	195	1360	2120	1475	2269	153,9
Республика Тыва	1218	1621	1755	1797	1671	1370	1191	87,0
Республика Хакасия	1891	1836	1793	1533	1394	658	730	110,9
Другие регионы РФ	2233	2325	2251	1602	1868	1940	1925	99,2
Золото попутное	12020	10412	11122	11721	12121	12456	14544	116,8
Золото вторичное	6835	4844	4882	4980	5867	8141	12404	152,4

зу на 2-е место в рейтинге ведущих золотодобывающих регионов РФ (табл. 4), а в 2009 г. чукотские золотодобытчики, как и планировали, преодолели планку в 30 т, и регион вплотную приблизится к российскому лидеру – Красноярскому краю. Такой результат получен за счет увеличения добычи рудного золота. По данным Департамента промышленной политики, строительства и ЖКХ Чукотского АО, объем добычи из месторождений коренного золота в 2009 г. составил

28,9 т, из них 86 % (24,9 т) добыто на месторождении Купол, освоением которого занимается ЗАО «Чукотская горно-геологическая компания», 75 % которой принадлежит канадской Kinross Gold Corp. и 25 % – администрации округа. Это один из самых значительных проектов на территории Чукотского АО. В первом полугодии 2010 г. на Куполе уже добыто более 10 т. Второй крупный региональный производитель золота – ОАО «Рудник Каральвеем»,

разрабатывающий одноименное месторождение, обеспечил в 2009 г. рост добычи 66, 6 % (с 1,2 до 2 т), а в январе – июне 2010 г. выдал свыше 1 т. В то же время добыча из чукотских россыпей в 2009 г. снизилась по сравнению с 2008 г. почти на 200 т – до 1644 кг золота. Открывшийся в июне 2010 г. новый промысловый сезон принес 261,3 кг золота. В общей сложности в I и II кварталах 2010 г. на территории Чукотского АО от эксплуатации рудных и россыпных месторождений получено 12,1 т золота. В целом регион имеет хорошие перспективы увеличения золотодобычи. Здесь сосредоточено около 10 % разведанных запасов российского золота. По состоянию на 01.01.2009 г. запасы золота в округе оценены в объеме около 574,3 т, включая балансовые и забалансовые запасы коренного и россыпного золота. Разведано 513 месторождений. 77 % запасов приходится на долю семи месторождений рудного золота. Прогнозные ресурсы коренного золота утверждены по 26 объектам. Суммарные оцененные прогнозные ресурсы составляют 680 т, из них 80 % приходится на долю ресурсов коренного золота. Общая оценка ресурсного потенциала Чукотки по золоту (запасы и апробированные ресурсы) – почти 2 тыс т. (Источник: http://www.chukotka.org/ru/economics/branch/get_gold/gold_stock_valuation/)

Амурская область, насчитывающая более чем 140-летнюю историю промышленной золотодобычи, в 2009 г. впервые преодолела 20-тонный рубеж и переместилась на 3-е место в рейтинге регионов (см. табл. 4). При этом 78,5 % производства золота в области обеспечили три предприятия – ОАО «Покровский рудник», ООО «Березитовый рудник» и ОАО «Прииск Соловьевский». В общем объеме добычи доля золота из коренных месторождений составила 70,3 %, или в натуральном выражении – 15438 кг. Сырьевая база

рудного золота в области вовлечена в активное освоение с 2005 г. В связи с этим ближайшие перспективы золотодобычи Приамурья связаны с развитием именно этого направления, в первую очередь – с изучением и вовлечением в отработку новых перспективных рудопроявлений вблизи действующего горно-обогатительного производства на Покровском месторождении, наращиванием мощностей рудников на месторождениях Пионер и Березитовое, а также с освоением Маломырского, Албынского и Бамского месторождений со средними содержаниями золота в руде 1–5 г/т, что соответствует общемировой тенденции.

Безусловным и на протяжении ряда лет бессменным региональным лидером рудной золотодобычи является ОАО «Покровский рудник», разрабатывающий месторождения Покровское и Пионер, суммарный объем добычи на которых в 2009 г. составил 12629 кг – почти на 2 т больше, чем в 2008 г. Предприятие входит в группу компаний Металлургического альянса «Петропавловск» (Petropavlosk Plc.), успешно реализующего в области инвестиционные проекты, в том числе – общегосударственного значения. В 2007–2010 гг. были последовательно введены очередные добывающие и перерабатывающие мощности на месторождении Пионер, включающем несколько рудных зон. Так, после пуска в июле 2010 г. третьей очереди гидрометаллургического завода объем переработки руды будет доведен до 455 тыс. т/мес (около 5,5 млн т/год), а с вводом четвертой очереди в 2011 г. – достигнет 7,2 млн т/год. После выхода на полную мощность завод будет ежегодно производить около 300–400 тыс. унций золота. В 2012–2013 гг. планируется ввести в эксплуатацию флотационно-автоклавленную линию для извлечения золота из упорных руд. Благодаря применению инновационных технологий добычи и извлечения себестоимость золота на месторождении Пионер не превышает US\$222/тр. унцию, что является одним из лучших показателей не только в РФ, но и в мире. Во втором полугодии 2010 г. «Петропавловск» планирует начать промышленную добычу на месторождении Маломыр (совокупные запасы свыше 4 млн унций) и до конца года получить 68–100 тыс. унций золота, а с 2013 г. выйти на объем переработки руды порядка 6 млн т/год (около 10 т драгоценного металла). На 2011 г. намечено освоение месторождения Албын, с которого с 2012 г. предполагается получать 6 т золота в год.

Почти в два раза – до 2733,2 кг золота выросли объемы добычи на Березитовом руднике, обрабатываемом одно-

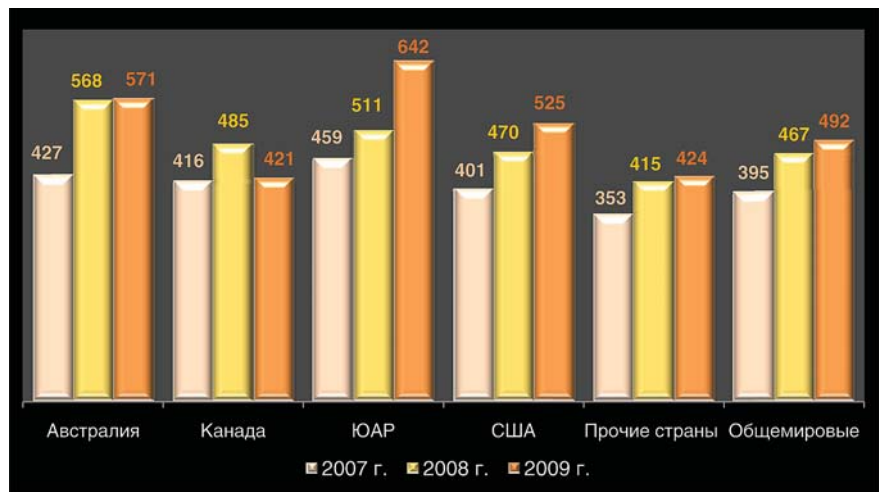


Рис. 7. Динамика затрат на добычу золота (в долларах США за тройскую унцию) в 2007–2009 гг. Источник: GFMS

именным предприятием – ООО «Березитовый рудник». Его активы, как и все другие активы золоторудного дивизиона ОАО «Северсталь», включая контрольный пакет акций канадской компании High River Gold Mints Ltd., находятся под управлением ООО «Северсталь Золото».

В 2009 г. продолжилось падение добычи из россыпных месторождений Амурской области. По сравнению с 2008 г. производство россыпного золота снизилось на 8 % – до 6508 кг. Из них почти треть (29 %) – 1862,6 кг добыто ОАО «Прииск Соловьевский», который, несмотря на ухудшение общих показателей в секторе россыпного золота, демонстрирует положительную динамику (+12 %). Остальной объем золота из россыпей суммарно добыли 37 средних и малых золотодобывающих предприятий – приисков и артелей с уровнем добычи 100 кг и выше. На сегодняшний день промышленные россыпные месторождения в области характеризуются низкими содержаниями золота (в среднем 100–150 мг на 1 м³ горной массы) и, по большей части, сложными горно-геологическими условиями эксплуатации. Обеспеченность приисков и артелей запасами россыпного золота в среднем составляет около 3 лет, а 25 % предприятий обеспечены запасами на год и менее. Основные золотороссыпные районы выработаны практически полностью, поэтому снижение россыпной золотодобычи в области неизбежно. В то же время имеется потенциал месторождений, экономически эффективных для отработки дражным способом, особенно с использованием мобильных малолитражных драг. Именно дражный способ добычи в основном применяет ОАО «Прииск Соловьевский» (эксплуатируются 8 драг). Первую российскую мобильную малолитражную драгу несколько лет эффективно эксплуатирует ЗАО «Хэргу». (Источник: <http://www.amurobl.ru/index.php?m=24597&t=2&c=43191&p=44176>)

Камчатский край в 2009 г. по приросту добычи золота (+53,9 %) вышел на второе место после Чукотки (см. табл. 3).

Причем такой внушительный рост обеспечен в основном на Агинском месторождении, разработку которого осуществляет ЗАО «Камголд» – крупнейшая золотодобывающая компания в регионе, входящая в состав холдинговой компании «Золото Камчатки». В настоящее время Агинское – первый и пока единственный промышленно обрабатываемый сырьевой объект холдинга. Руды месторождения характеризуются высокими содержанием (в среднем 38 г/т) и извлечением (более 95 %) золота. Подтвержденные запасы золота составляют 35 т. По данным компании, в 2009 г. Агинским ГОКом было произведено 2192 кг золота, что на 60 % больше, чем в 2008 г. Рост достигнут за счет внедрения в 2008–2009 гг. новых технологий обработки, позволивших существенно снизить разубоживание руды. Помимо Агинского месторождения холдинг владеет лицензиями на разработку еще 8 золоторудных месторождений Камчатки с общей ресурсной базой свыше 12 млн тр. унций (более 375 т) золота. При этом более 80 % запасов и ресурсов сосредоточено на четырех месторождениях – Аметистовом (18,7 %), Бараньевском (21,5 %), Агинском (10,2 %) и Кумроч (15,3 %). Содержание золота в руде всех месторождений превышает 10 г/т, что значительно выше, чем в среднем по

России (менее 4 г/т) и в мире (около 2 г/т). Ресурсы большей части золоторудных месторождений оценены в соответствии с кодексом JORC в объеме 276,2 т (8,9 млн унций) золота. Таким образом, компания обладает значительным потенциалом роста запасов за счет проведения ГРП и приобретения новых активов. Объекты компании обеспечены развитой инфраструктурой, необходимой для разведки и эксплуатации месторождений. В ближайших планах ОАО «Золото Камчатки» – строительство на этих объектах новых горнодобывающих предприятий, дальнейшее приращение запасов. В частности, на 2012 г. намечен пуск первой очереди ГОКа годовой производительностью 600 тыс. т руды и около 5 т золота на месторождении Аметистовое. (Источник: <http://www.zolotokamchatki.ru/index/>)

В целом Камчатский край является одним из наиболее перспективных регионов в РФ по добыче драгоценных металлов. По характеристике краевая МСБ золота и серебра не уступает крупнейшим в Тихоокеанском рудном поясе провинциям этих драгметаллов, а по качеству и богатству – является лучшей в России. Слабая поисковая изученность вулканогенных поясов края позволяет с высокой вероятностью прогнозировать здесь открытие новых крупных

Таблица 4. Рейтинг ведущих золотодобывающих регионов России

Регион	Объем добычи, т/ Занимаемое место в рейтинге						
	2009 г.	2008 г.	2007 г.	2006 г.	2005 г.	2004 г.	2003 г.
Красноярский край	33,78/I	33,52/I	32,19/I	31,49/I	28,81/I	30,36/I	30,05/I
Чукотский АО	31,21/II	20,09/II	4,35/X	4,73/X	4,80/X	4,32/X	4,78/X
Амурская область	21,94/III	18,75/IV	14,72/VI	14,49/VI	14,72/VI	14,22/VI	13,10/VI
Республика Саха (Якутия)	18,61/IV	18,94/III	18,93/II	19,92/II	18,78/III	20,22/IV	20,26/III
Иркутская область	14,95/V	14,55/VI	14,88/IV	14,54/V	15,16/V	15,65/V	16,63/V
Хабаровский край	14,67/VI	16,23/V	14,78/V	15,74/IV	18,22/IV	20,92/III	17,68/IV
Магаданская область	13,69/VII	13,92/VII	15,29/III	17,29/III	22,69/II	23,04/II	26,31/II
Свердловская область	7,35/VIII	6,74/IX	6,05/VIII	6,48/VIII	5,57/IX	5,70/IX	5,51/IX
Республика Бурятия	6,60/IX	6,22/VIII	6,76/VII	6,90/VII	7,64/VII	8,22/VII	8,06/VII
Забайкальский край	5,47/X	5,74/X	6,32/IX	6,44/IX	6,44/VIII	6,37/VIII	6,23/VIII
Челябинская область	3,92/XI	3,75/XI	3,52/XI	3,25/XI	3,29/XI	3,76/XI	3,71/XI
Камчатский край	2,27/XII	1,48/XII	2,12/XII	1,36/XIV	0,20/–	0,30/–	0,42/–
Республика Тыва	1,19/XIII	1,37/XIII	1,67/XIII	1,80/XII	1,76/XIII	1,62/XIII	1,22/XIII
<i>Итого в ведущих регионах</i>	<i>175,62</i>	<i>161,84</i>	<i>141,04</i>	<i>144,43</i>	<i>148,08</i>	<i>154,7</i>	<i>153,96</i>
<i>Всего по РФ</i>	<i>178,29</i>	<i>163,89</i>	<i>144,85</i>	<i>147,62</i>	<i>152,06</i>	<i>158,88</i>	<i>158,06</i>
Доля ведущих регионов в общероссийском объеме добычи, %	98,5	98,7	97,4	97,8	97,4	97,4	97,4

и богатейших месторождений золота и серебра. По оценкам специалистов и правительства Камчатского края, с вводом в промышленную эксплуатацию уже разведанных месторождений добыча золота в регионе может достичь 16 т к 2015 г. и 18–20 т к 2018 г., а затем поддерживаться на данном уровне до 2025 г. (Источник: <http://www.jnet.ru/>)

Иркутская область – единственный в РФ регион, в структуре золотодобычи которого преобладают россыши. Вклад области в общероссийскую добычу золота в 2009 г. составил 8,4 %. В структуре стоимости продукции, производимой в области горнодобывающим комплексом, на долю золота приходится 47 %. Более 95 % драгметалла добывается в Бодайбинском районе. Всего на территории области государственным балансом запасов учтено 320 россыпных и 6 рудных объектов. Ресурсный потенциал россыпного золота позволяет рассматривать регион как один из наиболее привлекательных для инвестирования развития золотодобычи. Крупнейший российский производитель золота – ОАО «Полюс Золото» имеет в своих активах в области 94 россыпных месторождения*¹¹. Предприятия компании ведут добычу открытым раздельным и дражным способами. Для повышения уровня извлечения золота планомерно внедряется отсадочная технология обогащения. Суммарный объем производства аффинированного золота на россыпях в 2009 г. достиг 194 тыс. тр. унций, почти на 7,2 % превысив объем 2008 г. По результатам эксплуатационных работ среднее содержание металла составило 0,66 г/м³, в том числе при дражной разработке – 0,34 г/м³, при раздельной добыче –

0,97 г/м³. «Полюс Золото» активно инвестирует в расширение ресурсной базы россыпного золота. В 2009 г. были проведены поисково-оценочные и разведочные работы на 25 участках, эксплуатационная разведка на 22 участках. По итогам года оперативный прирост запасов категорий C₁+C₂ за счет поисково-оценочных и разведочных работ составил 3,2 т (0,1 млн унций), прогнозных ресурсов категории P₁ – 200 кг (6 тыс. унций). По результатам экспертизы в территориальной комиссии по запасам полезных ископаемых на баланс поставлено 2,7 т (0,1 млн унций) золота. В январе – мае 2010 г. ОАО «Полюс Золото» приобрела еще 6 золотороссыпных участков, выставленных на аукционах Управлением по недропользованию по Иркутской области.

Область обладает также крупнейшей в России ресурсной базой рудного золота, включающей разведанные месторождения Сухой Лог (крупнейшее в России месторождение), Голец Высочайший, Вернинское и Первенец и оцененные – Догалдынское, Центральное, Юбилейное, Невское, Кавказ, Ергожу, Гурбей и еще около 40 перспективных рудопроявлений (Источник: <http://www.irkobl.ru/irk/potential/mineral/#tab-ag-link>).

Западный ГОК ведет промышленную обработку одноименного месторождения, которое наряду с Вернинским, Первенец и Чертовым Корытом являются сырьевыми активами Группы «Полюс». В 2009 г. производство аффинированного золота на месторождении Западном составило 0,75 т, или 24 тыс. унций. Западный ГОК – единственный на сегодняшний день российское горно-металлургическое

Таблица 5. Соотношение добычи золота из коренных и россыпных месторождений в 2003–2009 гг. и прогноз добычи и производства золота в 2010 г.

Показатели	2003г.	2004г.	2005г.	2006г.	2007г.	2008	2009	2010 г. (прогноз)
Суммарная добыча, кг	158065	158880	152064	147619	144854	163891	178288	183000
Прирост (+)/урост (-) к предыдущему периоду: в натуральном выражении, кг	-580	+815	-6816	-4445	-2765	+19037	+14397	+4712
в долевого соотношении, %	-0,4	+0,5	-4,3	-2,9	-1,9	+13,1	+8,8	+2,6
В том числе:								
добыча из коренных месторождений, кг	81361,6	85664,3	83015	85484	86186,4	110355	125930	131000
прирост(+)/урост (-) к предыдущему периоду: в натуральном выражении, кг	+2357,8	+4302,7	-2649,3	+2469	+702,4	+24168,6	+15575	+5070
в долевого соотношении, %	+3,0	+5,3	-3,1	+3,0	+0,8	+28,0	+14,1	+4,0
добыча из россыпных месторождений, кг	76703,4	73215,7	69049	62135	58667,6	53536	52358	52000
прирост(+)/урост (-) к предыдущему периоду: в натуральном выражении, кг	-2937,8	-3487,7	-4166,7	-6914	-3467,4	-5131,6	-1178	-358
в долевого соотношении, %	-3,7	-4,5	-5,7	-10,0	-5,6	-8,7	-2,2	-0,7
Золото попутное, кг	12020	10412	11122	11721	12121	12456	14544	15000
Золото вторичное, кг	6835	4844	4882	4980	5867	8141	12404	9000
Производство золота (всего), кг	176920	174136	168068	164321	162842	184488	205236	207000

*11 Лицензии на россыпные месторождения находятся на балансе различных организаций, которыми ОАО «Полюс Золото» не владеет напрямую. Владение составляет от 40,4 до 66,2 % (Источник: Годовой отчет Группы «Полюс» за 2009 г.).

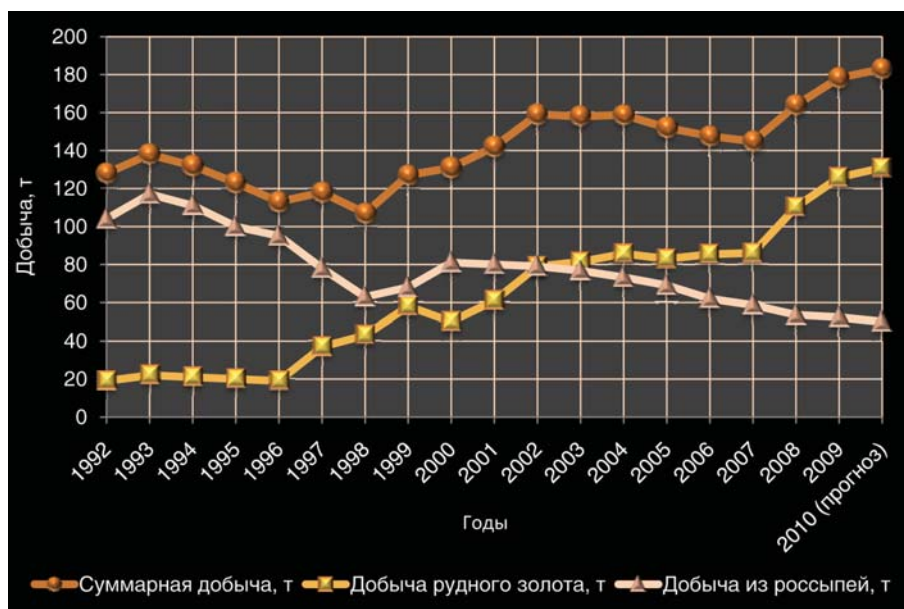


Рис. 8. Динамика добычи золота из коренных и россыпных месторождений России

предприятие, освоившее промышленную технологию извлечения золота из руд, аналогичных рудам Сухого Лога. Кроме того, в 2009 г. ОАО «Полюс Золото» завершило разработку ТЭО постоянных разведочных кондиций Вернинского месторождения. Ожидаемые балансовые запасы после утверждения ГКЗ Роснедра составят 242 т (7,8 млн унций) по категориям C_1+C_2 при бортовом содержании 0,75 г/т. Таким образом, запасы Вернинского увеличатся на 194 т (6,2 млн унций), или почти на 80 %. В 2010 г. на месторождении продолжится строительство ЗИФ проектной годовой мощностью по переработке руды 2,2 млн т и выпуску золота в объеме 183 тыс. унций.

По сообщению Министерства природных ресурсов и экологии Иркутской области, суммарный объем ожидаемой добычи в 2010 г. – 15425 кг золота, из них 5 т – объем добычи рудного золота. По состоянию на конец апреля 2010 г. года выполнение установленной министерством квоты по рудному золоту составило 23,4 %. Всего за январь – апрель текущего года в области добыто 1295,1 кг золота, что на 53 кг больше, чем за тот же период 2009 г. (Источник: <http://sibinform.com>)

В целом по России добыча золота из коренных месторождений в 2009 г. увеличилась на 15575 кг (+14,1 %), а из россыпей – уменьшилась на 1178 кг. По оценке Союза золотопромышленников России, рост добычи рудного золота и падение добычи россыпного золота продолжится и в 2010 г. (рис. 8). При этом ожидается, что в прогнозируемой общероссийской добыче в объеме 183 т доля коренных месторождений составит 71,6 %, или 131 т, россыпных – 28,4 %, или 52 т золота. Прогнозируемый объем производства золота в РФ в 2010 г. – 207 т (табл. 5).

Тем не менее, за первые 5 месяцев 2010 г. добыча и производство золота в РФ снизились на 9,2 и 6 % соответственно по сравнению с тем же периодом 2009 г., а попутное и вторичное производство драгоценного металла увеличились соответственно на 8,3 и 20,2 % (рис. 9). По сравнению с аналогичным периодом прошлого года прирост добычи зафиксирован в Магаданской, Свердловской и Камчатской областях, урост – на Чукотке, в Амурской области и Красноярском крае (табл. 6). Падение объемов добычи на месторождениях Купол (оператор – Kinross Gold Corp.) в Чукотском АО (-2,8 т), Олимпиадинское (ОАО «Полюс Золото») в Красноярском крае (-1,4 т) и Покровское (ГК «Петропавловск») в Амурской области (-1,4 т) происходило из-за снижения содержания золота в добытой руде. Положительная динамика добычи наблюдалась на месторождениях Воронцовское (ЗАО «Золото Северного Урала») в Свердловской области (+0,4 т), Хаканджинское (ОАО «Охотская ГГК») в Хабаровском крае (+0,3 т), Советское (ООО «Соврудник») в Красноярском крае и Агинское (ОАО «Золото Камчатки») в Камчатском крае.

Наибольшее падение объемов добычи (по данным Союза золотопромышленников, в 3 раза превышающее среднее по рынку) в I квартале 2010 г. было зафиксировано у «Петропавловска» – на 37 % (до 65,6 тыс. унций). В частности, на Покровском месторождении добыча снизилась на 27 % (до 29,8 тыс. унций), на месторождении Пионер – на 44 % (до 35,8 тыс. унций). По данным компании, общее снижение добычи в январе – мае 2010 г. являлось плановым, связанным с проведением подготовительных работ на выше-названных месторождениях, а также с вводом в эксплуатацию новых добывающих и перерабатывающих мощностей, которые позволят компенсировать потери в I квартале и увеличить объем добычи до конца года в среднем на 47 % по отношению к 2009 г. (Источник: КоммерсантЪ, № 80 (4380) от 07.05.2010).

Возвращаясь к итогам 2009 г., необходимо отметить, что по сравнению с 2008 г. количество золотодобывающих предприятий сократилось на 5 % – с 421 до 400, причем в большей степени сокращение коснулось предприятий с годовым объемом добычи до 100 кг, численность которых снизилась на 10 % – с 261 до 236 (табл. 7). В основном это малые предприятия, занимающиеся разработкой россы-

пей. Потеря интереса предпринимателей к россыпям с запасами меньше 100–200 кг объясняется экономической невыгодностью их отработки при существующем законодательстве и процедуре оформления разрешительных документов. Более того, кризисные явления 2008–2009 гг., предопределившие трудности получения банковских кредитов и увеличение по ним ставок, сделали невыгодной добычу золота и из более крупных россыпных месторождений с запасами 300–500 кг. Сложилась критическая ситуация с обеспеченностью разведанными запасами, так как малые предприятия не имеют средств для инвестирования в поиск и разведку новых участков и месторождений. Без срочного решения этих и других вопросов на государственном уровне негативные процессы в малом бизнесе будут усугубляться. Поддержка и развитие малых предприятий и индивидуального частного предпринимательства («вольнопринимательства») в отрасли имеют принципиально важное значение для решения вопросов рационального освоения минерально-сырьевой базы золота, нормализации социальной обстановки в регионах золотодобычи, а также декриминализации отрасли.

В 2009 г. возросли объемы добычи золота предприятия в форме закрытых (ЗАО) и открытых (ОАО) акционерных обществ и обществ с ограниченной ответственностью (ООО). Напротив, доля добычи производственными кооперативами (ПК) и старательскими артелями (а/с) уменьшилась до 3,5 %, государственными предприятиями – до 0,2 % (табл. 8).

Несмотря на то, что число предприятий с объемом добычи более 1 т золота в 2009 г. осталось прежним – 22 компании, ими было добыто на 14,6 % больше, чем в 2008 г., и их доля в общем объеме добычи золота в России выросла с 75,8 до 79,8 % (табл. 9). Обеспеченный ими прирост добычи 18104 кг превысил на 3707 кг общий прирост добычи золота в 2009 г. Таким образом, рост добычи крупных компаний происходил на фоне снижения добычи средних и мелких предприятий.

Работающие на территории иностранные компании в 2009 г. увеличили добычу золота на 29,5 % (+11141 кг), их доля в общем объеме добычи достигла 27,4 % (табл. 10).

Ведущие российские золотодобывающие компании – ОАО «Полос Золото» и ОАО «Полиметалл» – в 2009 г. значительно улучшили свои финансовые показатели: стоимость их акций, торгуемых на ММВБ и Лондонской фондовой бирже (LSE), выросла по

Таблица 6. Сравнение объемов золотодобычи в ведущих российских регионах за январь – май 2009 и 2010 гг.

Субъекты РФ	Объем добычи (кг) в январе – мае		Рост (+), снижение (–) объемов 2010 г./2009 г.	
	2010 г.	2009 г.	кг	%
Чукотский автономный округ	10672,8	13469,3	–2796,5	–20,8
Красноярский край	10351,0	11414,5	–1063,5	–9,3
Амурская область	4716,9	6100,6	–1383,7	–22,7
Хабаровский край	4262,7	4113,7	+149,0	+3,6
Свердловская область	2495,3	2108,8	+386,5	+18,3
Иркутская область	2418,2	2398,5	+19,7	+0,8
Республика Саха (Якутия)	2350,5	2674,4	–323,9	–12,1
Магаданская область	2084,3	1688,9	+395,4	+23,4
Республика Бурятия	1976,3	2037,8	–61,5	–3,0
Челябинская область	1191,5	1131,6	+59,9	+5,3
Камчатский край	926,1	731,6	+194,5	+26,6
Республика Тыва	327,5	146,9	+180,6	+122,9
Забайкальский край	293,0	377,4	–84,4	–22,4
Республика Хакасия	269,1	250,5	+18,6	+7,4

сравнению с 2008 г. в 2,9 и 3 раза соответственно, а капитализация – в 3 и 3,9 раза. Также значительно увеличились стоимость акций и капитализация иностранных компаний: Petropavlovsk Plc, Kinross Gold Corp., Highland Gold Mining и High River Gold (табл. 11).

ОАО «Полос Золото» в 2009 г. приобрело статус международной компании с активами в России, Казахстане, Кыргызстане и Румынии. Группа «Полос» является лидером по производству золота в РФ, одним из ведущих производителей драгметалла в Казахстане, а также входит в число крупней-

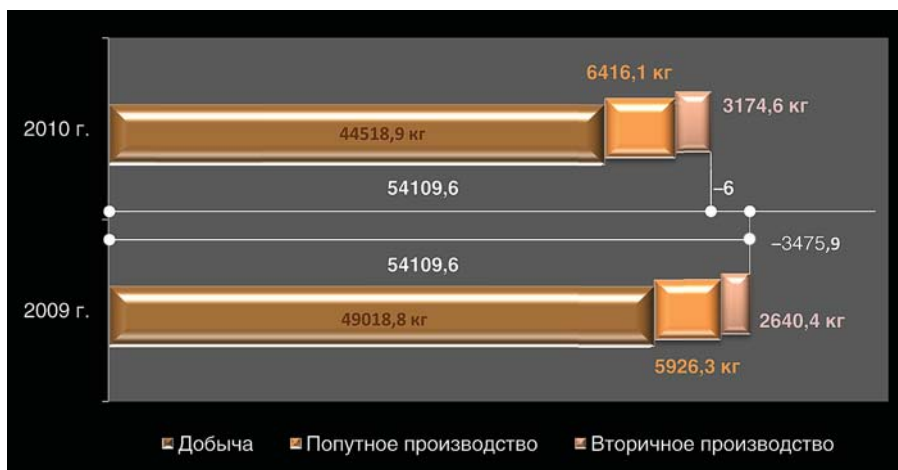


Рис. 9. Сравнение показателей производства золота (в килограммах) в РФ в январе – мае 2009 и 2010 гг.

Таблица 7. Динамика изменения числа российских золотодобывающих предприятий, ранжированных по объемам добычи, за период 2003–2009 гг.

Градация предприятий по объемам добычи	Значение показателей N/p_N и V/p_V по годам														2009 г./2008 г., %	
	2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		По числу предприятий	По добыче
	N/p_N	V/p_V	N/p_N	V/p_V	N/p_N	V/p_V	N/p_N	V/p_V	N/p_N	V/p_V	N/p_N	V/p_V	N/p_N	V/p_V		
Всего предприятий и их суммарная добыча	600 100	158065 100	558 100	158880 100	514 100	152064 100	492 100	147619 100	461 100	144854 100	421 100	163891 100	400 100	178288 100	95	109
В том числе предприятия с годовой добычей:																
до 100 кг	401 66,7	11193 7,1	357 64,0	11247 7,1	316 61,5	9571 6,3	309 62,8	9193 6,2	300 65,1	9287 6,4	261 62	7552 4,6	236 59	6845,4 3,8	90	91
от 100 до 500 кг	138 23,2	31692 20,0	141 25,3	31056 19,6	142 27,7	31138 20,5	129 26,2	27706 18,8	109 23,6	24336 16,8	106 25,2	23136 14,1	112 28	23672,1 13,3	106	102
от 500 кг до 1 т	33 5,5	21660 13,8	32 5,7	23331 14,7	26 5,1	17555 11,5	27 5,5	19117 13,0	22 4,8	14626 10,1	24 5,7	16704 10,2	22 5,5	15207,1 8,5	92	92
от 1 до 2 т	15 2,5	16997 10,7	13 2,3	17237 10,8	15 2,9	20073 13,2	12 2,5	18145 12,3	14 3,0	20725 14,3	15 3,6	21979 13,4	13 3,3	20246,5 11,4	87	92
от 2 до 5 т	10 1,7	33151 21,0	12 2,2	37819 23,8	13 2,5	43663 28,7	13 2,6	40502 27,4	14 3,0	41830 28,9	11 2,6	36336 22,2	13 3,2	41919 23,5	118	115
свыше 5 т	3 0,4	43372 27,4	3 0,5	38190 24,0	2 0,3	30084 19,8	2 0,4	32956 22,3	2 0,4	34050 23,5	4 0,9	58184 35,5	4 1	70397,9 39,5	100	121

Обозначения в таблице: N – число предприятий; p_N – доля предприятий данной категории, %; V – объем добычи, кг; p_V – доля предприятий в общем объеме добычи, %

Таблица 8. Динамика изменения организационных форм субъектов добычи золота в РФ в 2003–2009 гг.

Организационная форма предприятия	Значения показателей N/V и p_N/p_V по годам														2009 г./2003 г., %	
	2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		По численности	По добыче
	N/V	p_N/p_V	N/V	p_N/p_V	N/V	p_N/p_V	N/V	p_N/p_V	N/V	p_N/p_V	N/V	p_N/p_V	N/V	p_N/p_V		
Число предприятий всех оргформ/суммарная добыча	600 158065	100 100	558 158880	100 100	514 152064	100 100	492 147619	100 100	461 144854	100 100	421 163891	100 100	400 178288	100 100	67	113
В том числе:																
ЗАО	128 66166	21,3 41,8	112 72314	20,1 45,5	104 63866	20,2 42,0	94 64886	19,1 44,0	84 64751	18,2 44,7	61 74606	14,5 45,5	63 86839	15,8 48,7	49	131
ООО	345 34064	57,5 21,6	331 37650	59,3 23,8	316 36975	61,5 24,3	317 37428	64,5 25,4	303 37407	65,7 25,8	288 39565	68,4 24,1	276 43540	69,0 24,4	80	128
ОАО	54 35302	9,0 22,3	54 31492	9,7 19,8	48 35309	9,3 23,2	38 31379	7,7 21,2	39 31466	8,4 21,7	38 39894	9,0 24,3	40 41360	10,0 23,2	74	117
ПК и а/с	56 20794	9,3 13,2	44 16087	7,9 10,1	38 15188	7,4 10,0	33 13125	6,7 8,9	27 10701	5,8 7,4	26 9329	6,2 5,7	17 6178	4,2 3,5	30	30
госпредприятия	17 1739	2,8 1,1	17 1337	3,0 0,8	8 787	1,6 0,5	10 801	2,0 0,5	8 529	1,7 0,36	8 497	1,9 0,3	4 371	1,0 0,2	24	21

Обозначения в таблице: N – число предприятий; V – объем добычи, кг; p_N – доля предприятий соответствующей организационной формы в общем количестве предприятий, %; p_V – доля предприятий соответствующей организационной формы в общем объеме добычи, %.

ших золотодобывающих компаний мира по объему производства и размерам минерально-сырьевой базы. Согласно отчету ОАО «Полюс Золото» за 2009 г., на 01.01.2010 г. балансовые запасы категорий $V+C_1+C_2$ по российской классификации составили 109,4 млн унций золота, запасы категорий $proved+probable$ по классификации JORC – 74,1 млн унций.

На территории РФ компания осуществляет добычу золота и геологоразведочную деятельность в пяти регионах – в Красноярском крае, Республике Саха (Якутия), Магаданской, Амурской и Иркутской областях. В 2009 г. предприятия Группы «Полюс» произвели 1,26 млн унций золота, что на 3,2 % больше, чем в 2008 г. Рост производства был обеспечен преж-

де всего запуском проекта Титимухта в Красноярском крае и приобретением в III квартале 2009 г. контрольного пакета акций компании KazakhGold Group Ltd – одного из крупнейших производителей золота Казахстана. Акции ОАО «Полюс Золото» торгуются на ведущих биржевых площадках России – РТС и ММВБ, а также включены в расчет российских фондовых индексов РТС, ММВБ, АК&М и мировых фондовых индексов FTSE, MSCI и Dow Jones. Американские депозитарные расписки (ADR – American Depositary Receipt) на акции ОАО «Полюс Золото» торгуются на основной площадке LSE и внебиржевом рынке в США. Глобальные депозитарные расписки (GDR – Global Depositary Receipt) компании KazakhGold Group Ltd, входящей в Группу «Полюс», обращаются на основной площадке LSE. Рыночная капитализация компании на 31.12.2009 г. составила US\$10,1 млрд. В 2010 г. ОАО «Полюс Золото» на Благodatнинском месторождении в Красноярском крае ввело в строй крупнейшую в России золотоизвлекательную фабрику (ЗИФ), отвечающую современным мировым стандартам. Проектная мощность ЗИФ по переработке золотосодержащей руды – 6 млн т/год, выпуск золота – в среднем 12 т/год. До конца года на этом объекте планируется получить 3,2 т золота. (Источник: <http://www.polyusgold.ru/documents/8323/Русская%20версия%2010%.pdf>).

ОАО «Полиметалл» в 2009 г. впервые за два последних года получило прибыль. Согласно объявленным компанией аудированным консолидированным финансовым результатам, подготовленным в соответствии с US GAAP^{*12}, чистая прибыль составила почти US\$96 млн по сравнению с убытками 2007 и 2008 гг., производство золота увеличилось на 9 % – до 311 тыс. унций, средняя цена реализации золота выросла на 13 % – до US\$983/тр. унцию, выручка от продажи золота составила US\$306,6 млн, или 55 % общей выручки. По словам генерального директора ОАО «Полиметалл» Виталия Несиса, финансовые результаты 2009 г. подтвердили «исключительную фундаментальную прибыльность» компании, а сдерживание роста затрат и устойчивое расширение производства подкрепляют «уникальную комбинацию стабильного операционного денежного потока и амбициозной программы роста компании» (Источник: MetalTorg.Ru). Рост производства золота, особенно в IV квартале 2009 г. (на 35 %), был обеспечен выходом на проектную мощность фабрики на Воронцовском месторождении (Свердловская область), возросшими содержаниями золота в руде Хаканджинского месторождения (Хабаровский край), а также отнесением на счет «Полиметалла» объемов двухмесячного производства золота на купленном в 2009 г. у компании Orsu Metals Corporation месторождении Варваринское в Казахстане. Согласно

Таблица 9. Показатели добычи ведущих золотодобывающих компаний России

Компания	Объем добычи, кг			2009 г. / 2008 г., %
	2007 г.	2008 г.	2009 г.	
ОАО «Полюс Золото»	37760	38262	38006	99,3
ЗАО «Чукотская ГГК»	0	15433	25591	165,8
ЗАО «УК «Петропавловск»	9002	12240	14835	121,2
ЗАО «Северсталь-Ресурс»	2355	5997	9801	163,4
ОАО «Полиметалл»	7273	8907	9277	104,2
ОАО «Южуралзолото ГК»	4976	5243	5263	100,4
ООО «Русдрагмет»	4623	5120	5145	100,5
ОАО «Сусуманзолото»	4116	4002	4334	108,3
ОАО «Высочайший»	3197	4144	3478	83,9
ООО «Соврудник»	1978	2589	3290	127,1
ОАО А/с «Селигдар»	2096	2386	2607	109,3
ОАО «Прииск Соловьевский»	2172	2227	2500	112,2
ЗАО «А/с «Амур»	2915	3302	2482	75,2
ОАО «Золото Камчатки»	1998	1396	2108	151,0
ОАО «Рудник Каральвеем»	134	1221	1969	161,3
А/с «Витим»	2105	1566	1950	124,5
ООО «Поиск»	1919	1927	1926	100,0
А/с «Западная»	1781	1811	1901	105,0
А/с «Чукотка»	2014	1995	1770	88,7
ЗАО «Омсукчанская ГГК»	2052	1614	1608	99,6
ОАО «Дальневосточные ресурсы»	1434	1437	1286	89,5
ООО «Нирунган»	1812	1343	1139	84,8
Итого	97712	124162	142266	114,6
Добыча золота в РФ (всего), кг	144854	163891	178288	108,8
Доля ведущих компаний в общей добыче по РФ, %	67,4	75,8	79,8	

данным отчета ОАО «Полиметалл», за первые 6 месяцев 2010 г. производство золота увеличилось по сравнению с аналогичным периодом 2009 г. на 57 % – до 209 тыс. унций, реализация золота выросла на 61 % – до 207 тыс. унций, выручка составила US\$424 млн, на 93 % превысив прошлогодний показатель. До конца года компания планирует произвести 430–450 тыс. тр. унций золота. Около 24,8 % уставного капитала компании в виде акций и GDR обращаются на Лондонской фондовой бирже, ММВБ и РТС. Последняя признала «Полиметалл» компанией с самой высокой сопротивляемостью кризису.

Группа Petrovsk Plc («Петропавловск»), получившая свое название в сентябре 2009 г. после переименования Peter Ham-

*12 Generally Accepted Accounting Principles – общепринятые принципы бухгалтерского учета. Принятая в США система стандартов и принципов финансового учета.

Таблица 10. Динамика добычи золота иностранными компаниями в России в 2003–2009 гг.

Компания	Объем добычи по годам, кг							2009 г. / 2008 г., %
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
Kinross Gold Corp	5474	3949	4696	1212	1942	15433	25591	165,8
Petropavlovsk Plc	3758	6287	7018	7421	8405	12240	14835	121,2
Highland Gold Mining Ltd	6005	6143	5041	5026	4623	5120	5145	100,5
Leviev Group					134	1221	1969	161,3
Angara Mining Plc			53	1138	1594	1057	949	89,8
Central Asia Gold AB					1079	846	436	51,5
High River Gold Mines	4811	4898	4874	4720	4683	1867		
Bema Gold Corp.	3624	2612	2804	2778	110			
<i>Итого</i>	<i>23672</i>	<i>23889</i>	<i>24486</i>	<i>22295</i>	<i>22570</i>	<i>37784</i>	<i>48925</i>	<i>129,5</i>
Доля в общероссийской добыче, %	15,0	15,0	16,1	15,1	15,6	23,0	27,4	

Таблица 11. Финансовые показатели золотодобывающих компаний в 2008–2009 гг.

Компания	Обозначение валют	Значения показателей		
		2008 г. (IV квартал)	2009 г.	
			Начало года	Конец года
ОАО «Полюс Золото»	US\$	10/4 млрд	13/5 млрд	29/10 млрд
ОАО «Полиметалл»	US\$	3,3/1 млрд	5/1,5 млрд	10/3,9 млрд
Petropavlovsk Plc	£	3,3/0,25 млрд	4/0,32 млрд	11/2,0 млрд
Kinross Gold Corp	US\$	13,6/8,6 млрд	17/12 млрд	20/14 млрд
Highland Gold Mining	£	0,42/0,136 млрд	0,35/0,11 млрд	0,9/0,29 млрд
High River Gold	C\$	0,154/0,063 млрд	0,11/0,065 млрд	0,55/0,44 млрд

Примечание. В числителе указана стоимость акций, в знаменателе – капитализация компании.

bro Mining Plc (PHM), является одной из крупнейших финансово-промышленных групп России, занимающей ведущие позиции в золотодобыче (3-е место в России), геологоразведке, проектировании и строительстве горных предприятий. Сырьевые активы золотого сегмента «Петропавловска» сосредоточены в Амурской области и Ямало-Ненецком автономном округе. В 2009 г. предприятиями «Петропавловска» было добыто 486,8 тыс. унций золота – на 21 % больше, чем в 2008 г.; чистая прибыль увеличилась в 6 раз – до US\$144,7 млн. По мнению большинства аналитиков, в настоящее время «Петропавловск» – наиболее динамично развивающаяся золотодобывающая структура в России. Слагаемыми ее интенсивного развития являются снижение издержек, мощные денежные потоки, долгосрочная стратегия развития, реализация инфраструктурных проектов государственного значения. Низкий уровень себестоимости драгметалла и наличие собственной инженерно-технологической базы обеспечивают компании определенный запас прочности в случае падения цен на золото. По словам председателя совета директоров УК «Петропавловск» Павла Масловского, до конца

Таблица 12. Динамика объемов переработки «добычного» золота и производства мерных слитков аффинажными заводами РФ

Аффинажный завод	Объемы переработки/производства слитков, кг							2009 г. / 2008 г., %
	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	
Красноярский	59334,0 2659,27	67531,0 5674,03	68271,0 8522,69	72163,0 4822,2	74508,0 1394,54	77399,0 3664,2	82160,0 2998,78	106,2 82,0
Колымский	27838,0 Н/д	24700,0 Н/д	25648,0 Н/д	19978,0 Н/д	17037,0 97,8	33470,0 170,29	42654,0 10,0	127,4 6,0
Приокский	32506,0 718,04	37912,0 417,91	32030,0 2323,94	28246,0 3653,4	22186,0 2315,92	25683,0 5199,42	27068,0 1007,78	105,4 20,0
Новосибирский	32610,0 1879,09	23662,0 940,04	20713,0 609,28	18658,0 975,2	20964,0 7705,33	18400,0 7346,25	19559,0 2081,09	106,3 28,0
Уралэлектромедь	2442,0 Н/д	2598,0 Н/д	3552,0 Н/д	6078,0 Н/д	5963,0 Н/д	6436,0 Н/д	2916,0 Н/д	45,3 98,8
Екатеринбургский	1068,0 357,0	1138,0 346,0	791,0 317,0	1747,0 2767,0	3070,0 1226,06	2068,0 1534,14	2872,0 2085,53	138,9 136,0
Московский	412,0 1583,0	205,0 1583,0	18,0 631,5	365,0 1220,2	761,0 5654,62	229,0 1887,44	483,0 6117,79	210,9 324,0
Щелковский	985,0 1944,75	827,0 6462,25	767,0 9148,5	160,0 4262,5	155,0 5060,25	66,0 1802,05	338,0 625,6	512,1 35,0
Кыштымский	870,0 Н/д	307,0 Н/д	274,0 Н/д	224,0 Н/д	210,0 Н/д	140,0 529,45	238,0 254,48	170,0 48,0
Суммарный объем переработки/производства слитков, кг	158065,0 9141,15	158880,0 14808,83	152064,0 21552,91	147619,0 17700,5	144854,0 23454,52	163891,0 22133,24	178288,0 15181,05	108,8 69,0
В том числе производство слитков массой до 100 г	–	–	–	–	–	786,865	817,93	104,0

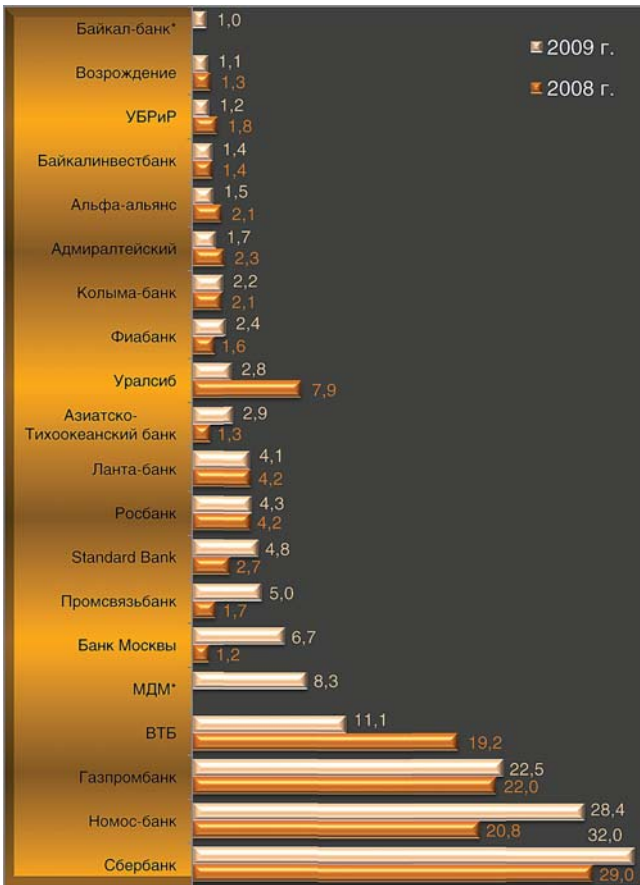


Рис. 10. Динамика изменения объемов закупок золота (в тоннах) российскими банками в 2008 и 2009 годах (без учета банков, закупивших менее 1 т)
*Нет данных о закупках в 2008 г.

2010 г. планируется довести добычу рудного золота до 21 т, а к 2012 г. за счет ввода новых объектов выйти на уровень добычи 1 млн тр. унций золота. Это даст возможность ежегодно экспортировать в страны Азиатско-Тихоокеанского региона до 15 млн т руды и получать прибыль порядка US\$1,5 млн. Акции объединившихся под эгидой Металлургического альянса «Петропавловск» PHM и Agicom вышли на Основную площадку Лондонской фондовой биржи и сразу переместились в зону FTSE 250, демонстрируя тенденцию к росту, что, по мнению аналитиков, делает корпорацию наиболее привлекательной для вложения в российскую золотодобывающую отрасль.

Kinross Gold Corp., канадская золотодобывающая компания, разрабатывающая в России золотосеребряное месторождение Купол (75 % акций), в начале 2010 г. заключила новое соглашение с геологоразведочной компанией B2Gold о покупке западного и восточного флангов этого месторождения. Кроме того, Kinross Gold Corp. приобрела еще два месторождения – Двойное и Водораздельное. Запасы Двойного составляют 3,5–3,9 млн т руды при среднем содержании золота 17–19 г/т. В 2009 г. здесь было добыто 408 кг золота. Kinross Gold Corp. планирует увеличить производственную мощность этого месторождения за счет внедрения подземного способа разработки (взамен сезонной – 6 мес в году) с последующей

переработкой руды на ЗИФ месторождения Купол. Водораздельное требует дальнейшего изучения. Компания планирует завершить до конца 2010 г. все дополнительные работы, необходимые для составления отчета по оценке запасов на месторождении Двойное согласно канадскому стандарту раскрытия информации по горно-промышленным проектам NI 43–101 (National Instrument 43–101).

Highland Gold Mining Ltd входит в десятку крупнейших золотодобывающих компаний России. В 2009 г. компания увеличила добычу золота на 2,7 % – до 163,3 тыс. унций, а в 2010 г. планирует довести объем производства золота до 200–210 тыс. унций. Основной действующий актив компании – месторождение Многовершинное (Хабаровский край). В процессе освоения находятся месторождения Ново-Широкинское и Тасеевское (Читинская область). Ведутся ГРП на Любавинской площади (Читинская область), месторождении Совинном (Чукотский АО), а также на площадях Искинская и Майя-Иникан и месторождении Белая Гора (Хабаровский край). Последнее является одним из приоритетных проектов компании. В 2010 г. Highland Gold Mining Ltd приобрела лицензию сроком на 20 лет на разведку и добычу золота на прилегающих к Белой Горе участках общей площадью 33 км². Прогнозные оценки их запасов составляют порядка 200 тыс. унций золота. Расширение ресурсного потенциала Белой Горы в совокупности с ресурсами соседних месторождений способствует формированию стратегического центра компании в Хабаровском крае» (Источник: КоммерсантЪ (Хабаровск), № 130 (4428) от 21.07.2010).

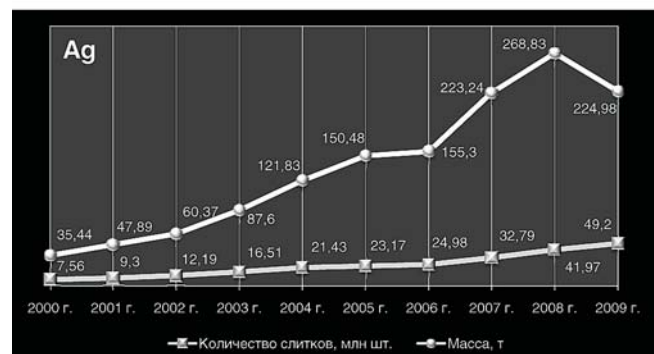
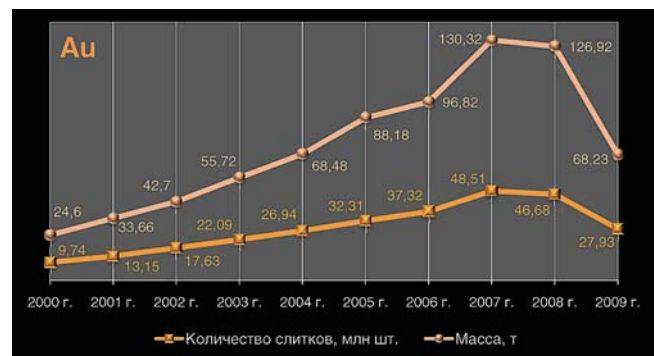


Рис. 11. Динамика потребления драгоценных металлов в производстве ювелирных изделий (по данным Российской государственной пробирной палаты)

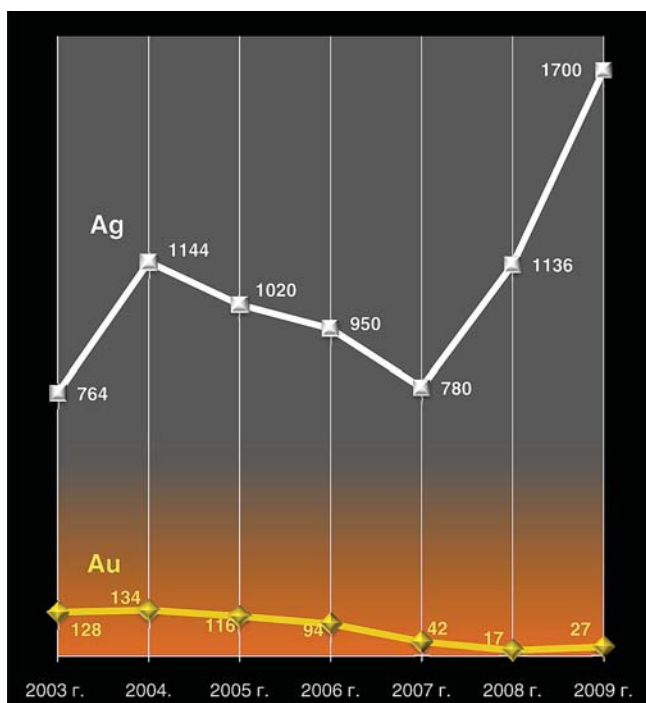


Рис. 12 Объемы российского экспорта (в тоннах) драгоценных металлов (экспертная оценка)

Российские банки в 2009 г. увеличили закупки золота у добывающих компаний на 3,4 % – до 148,7 т, против 143,8 т в 2008 г. (рис. 10).

Среди аффинажных заводов, занятых на переработке «добычного» золота, лидирует ОАО «Красцветмет». По сравнению с 2008 г. более чем в 5 раз увеличил объем переработки Щелковский завод. Значительный рост объемов переработки «добычного» золота (в 2,1 раза) и производства мерных слитков (в 3,2 раза) продемонстрировал Московский аффинажный завод. Всего аффинажными заводами в 2009 г. изготовлено 15181,05 кг мерных слитков – на 31 % меньше, чем в 2008 г. (табл. 12). При этом доля мерных слитков массой менее 100 г возросла в 2009 г. до 5,4 % суммарной массы против 3,6 % в 2008 г.

По отчетным данным Российской государственной пробирной палаты, в 2009 г. ювелирная отечественная промышленность снизила потребление золота для производства ювелирных изделий на 46,2 %: с 76 т – в 2008 г. до 41 т – в 2009 г. (рис. 11).

Запасы золота в золотовалютных резервах России по состоянию на 01.01.2009 г. составляли 520 т. На 01.01.2010 г. в международных резервах Центрального банка РФ находилось 637,6 т золота, и еще около 5 т закупил в 2009 г. Гохран России. Таким образом, в 2009 г. запасы золота в золотовалютных резервах России увеличились на 122,6 т. Выросла также и доля золота в международных резервах: до 4,3 % против 3,4 % в начале 2009 г.

По официальной информации Департамента внешних и общественных связей Центрального банка РФ междуна-

родные (золотовалютные) резервы страны по состоянию на 25.06.2010 г. составили US\$461,4 млрд, что соответствует уровню ноября 2007 г. Рекордная величина международных резервов России в US\$598,1 млрд была зафиксирована 08.08.2008 г.

Согласно справочной информации банка о структуре международных резервов отдельных стран мира, Россия по величине золотовалютных резервов обгоняет все государства ЕС и Европейский центральный банк, а в мировом масштабе уступает только КНР и Японии. Тем не менее по относительным показателям РФ отстает от ведущих стран. За 2009 г. Центробанк РФ увеличил резервы менее чем на 3 %, тогда как в среднем по всем странам мира рост превысил 36 %, а в Ирландии и Люксембурге – составил 107 и 103 % соответственно. Кроме того, в структуре резервных активов развитых стран преобладает доля монетарного золота: на авуары в металле в странах еврозоны приходится в среднем 57,5 % запасов, а в таких странах, как Португалия, Греция и Германия они составляют 85, 72 и 67 % соответственно. В России в золоте хранится всего 5,2 % международных резервов (меньше, чем в Турции и Киргизии). Бульшая часть ресурсов России аккумулирована в евро и долларах, причем сами резервы размещены (в том числе на депозитах) в иностранных коммерческих банках. Наиболее крупные запасы золота хранятся в резервах США (8100 т). По объемам накопленных слитков (650 т) Россия занимает 8-е место (<http://www.fontanka.ru/2010/06/09/061/>. Дата обращения: 09.06.2010.).

Таблица 13. Предложение и спрос на рынке золота в России в 2006–2009 гг. и прогноз на 2010 г. (экспертная оценка)

Показатели	Значение показателей по годам				
	2006	2007	2008	2009	2010 (прогноз)
Предложение, т:					
золото добычное	147,6	144,8	163,9	178,3	183,0
золото попутное	11,7	12,1	12,4	14,5	15,0
золото вторичное	5,0	5,9	8,2	12,4	9,0
Всего предложение	164,3	162,8	184,5	205,2	207,0
Спрос, т:					
экспорт	94,2	42,0	17	27,0	30,4
закупка официального сектора	14,0	50,0	79,5	122,6	110,0
ювелирная промышленность	50	63	76	41	52,0
промпроизводство, включая товары для населения и медицину	2,1	1,8	2,0	2,6	2,6
инвестиционный спрос	4,0	6,0	10,0	12,0	12,0
Всего спрос	164,3	162,8	184,5	205,2	207,0
Цена на золото, US\$/oz	604	695	872	972	1172

По данным экспертной оценки, объемы российского экспорта золота и серебра в виде слитков и в других формах в 2009 г. составили (рис. 12): золота – 27 т (+58,8 %); серебра – 1700 т (+49,6 %). Предложение и спрос на рынке золота в России в 2006–2009 гг. приведен в табл. 13.

Серебро

Несмотря на то, что среднегодовая стоимость унции серебра в 2009 г. снизилась по сравнению с 2008 г. на 1,4 % – с US\$14,989 до US\$14,78, цена на серебро значительно выросла (+53 %) по сравнению со вторым полугодием 2008 г. (см. рис. 4). В обзоре World Silver Survey 2010 главными причинами такого роста указаны высокий инвестиционный спрос и восстановление промышленного спроса на металл. По прогнозу GFMS, в 2010 г. среднегодовая цена на серебро может составить 16,87 US\$/унцию (см. рис. 3). Вместе с тем текущий год начался для серебра с цены US\$16,84/унцию, а к концу первого полугодия она достигла US\$18,61, при этом минимум в US\$14,83 был зафиксирован 6 февраля, а максимум в US\$19,55 – 12 мая.

Исторически цена серебра тесно коррелируется с ценой золота. Несмотря на различия в структуре потребления (рис. 13), динамика цен обоих металлов практически совпадает (см. рис. 4). Схожи и фундаментальные факторы, определяющие их динамику: кризисные явления в экономике, инфляция издержек у ведущих производителей металла, спрос со стороны инвестиционных и хеджевых фондов. Но в отличие от золота, серебро значительно более волатильно, что позволяет опытным инвесторам, способным просчитать в среднесрочной перспективе промежуточные изменения роста и падения цены металла, получать значительные прибыли. Кроме того, серебро является одновременно и драгоценным, и промышленным металлом, причем последняя составляющая становится все более преобладающей. По мнению многих аналитиков, цена серебра в будущем будет определяться как факторами промышленного производства, так и денежными факторами, что делает этот металл достаточно надежным средством вложения. В 2009 г. серебро значительно превзошло золото по доходности, фиксируя прибыль в 53 % годовых по сравнению с 30 %-ной прибылью золота. По оценкам аналитиков FOREX.com, серебро находится в уникальной позиции, которая поможет ему продолжать расти в цене в 2010 г. Ценность металла по сравнению с золотом остается существенно положительной, спрос у инвесторов пока велик, и промышленный спрос на данный продукт будет расти, если мировая экономика продолжит восстанавливаться

Таблица 14. Предложение и спрос на мировом рынке серебра (по данным обзора World Silver Survey 2010)

Показатели	Объем предложения и спроса, млн унций		2009 г. к 2008 г., %
	2008 г.	2009 г.	
Предложение, всего	892,3	889,1	99,6
В том числе:			
добыча	684,8	709,6	103,6
продажи Центробанками	30,9	13,8	44,7
переработка лома	176,6	165,7	93,8
Спрос, всего	892,3	889,1	99,6
В том числе:			
технологический сектор	447,2	352,2	78,8
производство ювелирных изделий	158,3	156,6	98,9
прочее производство	227,1	221,1	97,3
Итого производственный спрос	832,6	729,9	87,7
Чистый де-хеджиг производителей	5,6	22,3	398,2
Инвестиционный спрос	48,2	136,9	284,0

(Источник: http://2trade.ru/forex_special/110840.html).

По прогнозу Commerzbank, к концу 2010 г. унция серебра может подорожать до \$US20, а в 2011 г. – до \$US23, и тогда серебро может занять позицию недорогой и привлекательной альтернативы золоту (Источник: <http://gold.prime-tass.ru/bulletin/analytics/show.asp?id=18546>). Тем более что прогнозы последних лет относительно увеличения инвестиционного спроса на серебро реализовались в 2008 г. в его двукратном и в 2009 г. – почти в трехкратном росте (табл. 14).

В целом мировой спрос на серебро в 2009 г. уменьшился за счет падения промышленного и ювелирного спроса. Общий спрос на серебро в ювелирной промышленности сократился незначительно и в основном из-за своего спада в Индии и Китае. В РФ потребление серебра ювелирной промышленностью снизилось на 16,3 % – с 268,83 т в 2008 г. до 224,98

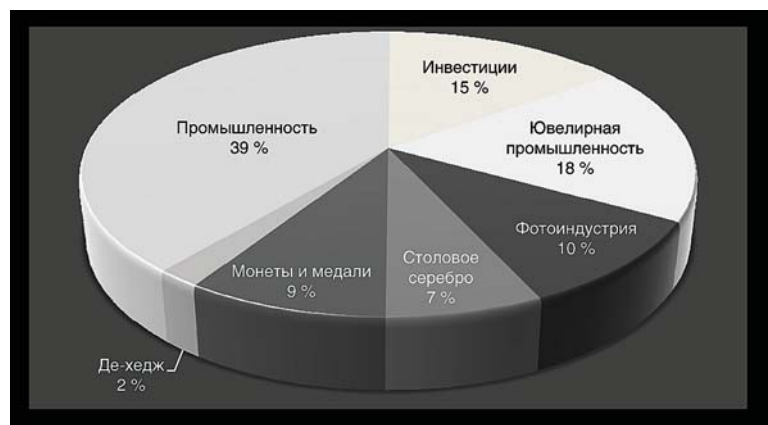


Рис. 13. Структура спроса и потребления серебра в мире в 2009 г. Источник: GFMS

т в 2009 г. (см. рис. 11). Потребление серебра для производственных целей снизилось в 2009 г. по причине финансового кризиса, причем резкий спад промышленного спроса пришелся на первые месяцы 2009 г. Однако уже во второй половине того же года началось его оживление, которое продолжилось в 2010 г. По прогнозу Мирового института серебра (World Silver Institute – WSI) стабильный спрос на металл, в том числе ожидаемый высокий промышленный спрос поддержат цены на серебро в течение 2010 г. Ожидание роста промышленного спроса подтверждается в частности прогнозами отраслевой группы международной статистики продаж полупроводников WSTS (World Semiconductor Trade Statistics), на долю которых приходится почти половина серебра, потребляемого промышленностью. Несмотря на 9 %-ное сокращение рынка полупроводников в 2009 г., потребности этого сегмента, по оценкам, увеличатся в 2010 г. на 28,6 %, а в 2011-м и 2012-м годах – на 5,6 и 4,2 % соответственно. Кроме того, промышленный спрос на серебро интенсивно развивается в новых направлениях, таких как солнечная энергетика, медицина, пищевая и текстильная промышленности (дезинфекция воды, пищи, тканей), в результате чего его доля может составить 25 % совокупного спроса, а в течение следующих 10 лет – увеличиться в 4 раза. Таким образом, спрос на серебро имеет реальные тенденции к росту.

В структуре предложения серебра добыча из недр обеспечивает около 79 %, переработка серебряного скрапа и лома – примерно 19 %. Увеличению объемов добычи серебра в 2009 г. в основном способствовал рост цен на золото, цинк, медь и свинец, по отношению к которым серебро является попутным продуктом производства. Суммарное производство металла на собственном серебряных рудниках увеличилось на 7 % и составило 30 % мировой добычи серебра, при этом затраты на производство рудного серебра по сравнению с 2008 г. оставались достаточно стабильными: их рост не превышал 1 % – до \$US5,23/унцию. По оценкам GFMS, в 2010 г. также ожидается прирост добычи. Поставки серебра из наземных источников в 2009 г. сократились на 86 % главным образом за счет роста чистых инвестиций и дехеджирования, снижения государственных продаж и сокращения поставок серебряного скрапа и лома. Сокращение в секторе лома, наблюдаемое третий год подряд, в основ-

ном связано со снижением потребностей фотоиндустрии. Ожидается, что эта тенденция продолжится и в последующие годы.

Серебро, являясь товаром, круглосуточно продается на международных товарных биржах в Лондоне, Цюрихе, Нью-Йорк, Чикаго и Гонконге. Объем мировой торговли серебром в 2009 г. снизился на 28 % и составил в натуральном выражении около 24,6 т, в денежном – US\$11,6 млрд. В общем объеме торговли 80 % приходится на необработанное серебро, 15 % – на серебро в полуобработанное и 5% – на серебряный порошок. По сравнению с рынком золота рынок серебра мал – не более US\$3 млрд, но, по мнению многих аналитиков, он обладает хорошим потенциалом роста.

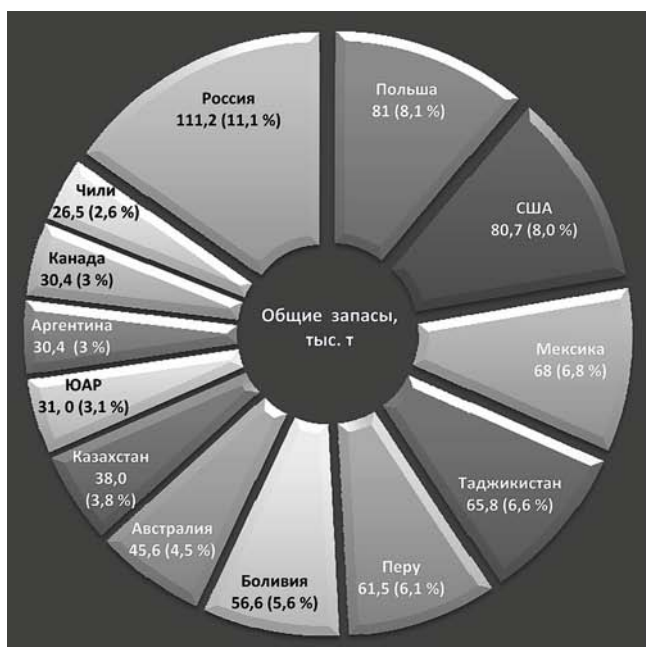
Государственные запасы серебра, по оценке исследователей, уменьшились за 2009 г. на 13,7 млн унций, достигнув своего минимального уровня за последнее десятилетие. Основная часть государственных продаж была отмечена в России, в то время как Китай и Индия в 2009 г. практически отсутствовали на рынке. По данным GFMS, в КНР после нескольких лет активных продаж государственные запасы серебра значительно сократились.

Мировая минерально-сырьевая база серебра характеризуется достаточно высокой степенью концентрации. Основной объем мировых запасов (свыше 72 %) сосредоточен в 13 странах, причем около половины всех запасов приходится

Таблица 15. Динамика мирового производства серебра, в том числе ведущими производителями

Страны	Объем производства и добычи, млн унций/Место в рейтинге							
	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
Ведущие производители (Топ 10):								
Перу	88,8/I	93,9/I	98,4/I	102,6/I	111,1/I	112,6/I	118,3/I	125,3/I
Мексика	88,3/II	82,6/II	82,6/II	93,1/II	95,5/II	100,8/II	104,2/II	80,3/III
Китай	52,9/IV	58,8/IV	63,2/IV	67,0/IV	75,3/III	78,8/III	82,8/III	96,4/II
Австралия	66,8/III	59,9/III	71,5/III	77,4/III	55,6/IV	60,4/V	61,9/IV	57,8/V
Чили	38,9/VII–VIII	42,2/VI	43,7/VI	44,3/V	51,5/V	62,0/IV	44,9/V	64,3/IV
Польша	38,9/VII–VIII	44,2/V	43,8/V	40,5/VI	40,5/VI	39,6/VII	38,9/VII	38,5/IX
Россия	22,5/X	29,5/IX	30,3/IX	32,5/VII	31,3/VII	29,3/VIII	44,4/VI	49,5/VI
США	43,4/VI	39,9/VIII	40,2/VIII	39,2/VIII	36,7/VIII	40,5/VI	36,0/VIII	39,5/VIII
Боливия	14,9/XII	15,8/XII	14,0/XII	12,8/XII	15,2/XII	16,9/XII	35,8/IX	43,7/VII
Канада	44,1/V	41,0/VII	41,6/VII	34,2/IX	31,2/IX	26,7/IX	21,5/X	Н. д.
Всего	499,5	507,8	529,3	543,6	543,9	567,6	588,7	595,3
Другие страны-производители	181,4	156,4	112,0	93,5	69,1	29,0	13,5	Н. д.
Всего в мире	680,9	664,2	641,3	637,1	613,0	596,6	602,2	709,6

Источники: WSI&GFMS, May 2009; Dr Thomas Chaize. – URL: <http://www.dani2989.com/gold/worldagprod0510ru.htm>



Страна	Среднее содержание металла в рудах, г/т	Страна	Среднее содержание металла в рудах, г/т
Россия	100	Австралия	190
Польша	50	Казахстан	80
США	190	ЮАР	100
Мексика	320	Аргентина	240
Таджикистан	80	Канада	400
Перу	140	Чили	100
Боливия	180		

Источник: ИАЦ «Минерал», 2008 г.

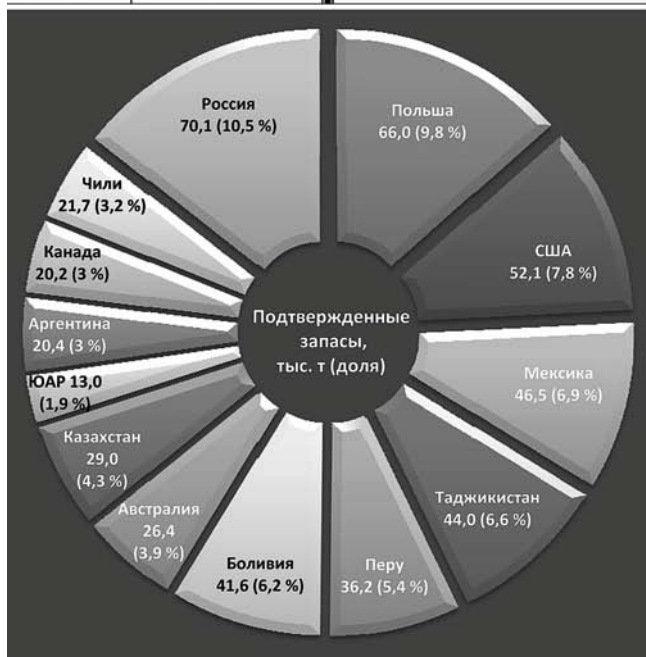


Рис. 14. География основных мировых запасов серебра

на долю 7 стран – России, Польши, США, Мексики, Таджикистана, Перу и Боливии (рис. 14). Крупнейшие по запасам серебра месторождения – Биг-Хилл, Кёр-д'Ален, Бингхем (США), Сан-Кристоваль (Боливия), Канимансур (Таджикистан), Любин, Рудна, Полковице-Серошовице (Польша), Дукаат (Россия), Мак-Артур-Ривер, Маунт-Айза (Австралия).

Наибольший рост добычи (+8 %) наблюдался в Латинской Америке, где основной вклад внесли Чили и Боливия. Перу в 2009 г. сохранила свои позиции мирового лидера по добыче серебра (табл. 15). За ней следуют КНР, Мексика, Чили и Австралия. Китай – один из важнейших участников рынка серебра с ежегодным производством 90 млн унций. В 2008 г. страна стала импортером этого металла. Кроме того, стремительно развивающаяся китайская экономика способствует росту спроса на серебро.

Россия занимает 1-е место в мире по запасам серебра (см. рис. 14) и 6-е место в мировом рейтинге ведущих производителей этого драгоценного металла (см. табл. 15). Производство серебра в России в 2009 г. по сравнению с 2008 г. выросло на 11,4 %, до 49,5 млн унций (1539 т), в основном за счет увеличения добычи в Чукотском АО, Хабаровском крае и Амурской области (табл. 16).

Более 45 % российского серебра добывается на золотосеребряных месторождениях Дукаат, Лунное и Джульетта в Магаданской области, которые являются активами крупнейшего в России производителя серебра – ОАО «МНПО «Полиметалл». В 2009 г. компания увеличила производство серебра по сравнению с 2008 г. на 1 %, до 17,3 млн унций (538 т). Выручка компании от реализации серебра составила US\$241,9 млн, или 43 % от общей выручки. В 2010 г. Полиметалл планирует добыть 590–620 т серебра.

Попутную добычу серебра ведут ОАО «ГМК Норильский никель», ОАО «Гайский ГОК», ОАО «Учалинский ГОК», ОАО «Горевский ГОК» и др.

Аффинаж серебра осуществляют 10 российских предприятий: ОАО «Красноярский завод цветных металлов им. В. Н. Гулидова» (Красцветмет), ОАО «Уралэлектромедь», ОАО «Колымский аффинажный завод», ФГУП «Приокский завод цветных металлов», Щелковский завод вторичных драгоценных металлов, комбинат «Североникель», Екатеринбургский завод по обработке цветных металлов, Кыштымский медеэлектролитный завод, ГМК месторождения Дукаат и Новосибирский аффинажный завод. Крупнейший производитель аффинированного серебра из руд и вторичного сырья – Красцветмет, в 2009 г. обеспечил 38 % общего производства аффинированного серебра. Продукции предприятия в 2007 г. был присвоен статус качества Dubai Good Delivery, подтверждающий соответствие выпускаемого серебра в слитках стандартам Дубайской золототоварной биржи. Российские предприятия применяют современными, а некоторые – уникальными технологиями аффинажа серебра и извлечения металла из вторичного сырья.


В 2009 г. Россия увеличила экспорт серебра на 50 % – до 1700 т. Экспорт металлического серебра осуществляют в основном российские банки, имеющие лицензию на этот

Таблица 16. Динамика добычи и производства серебра в России (по данным Минфина РФ)

Показатели	Значение показателей, т		2009 г./2008 г., %		
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	
Производство, всего	1215,6	1092,1	1381,7	1539,0	111,4
В том числе добыча, всего	616,8	509,1	793,2	829,7	104,6
В том числе в регионах РФ:					
Магаданская область*:	519,9	418,0	544,0	469,6	86,3
ЗАО «Серебро Магадана»	–	–	506,6	457,2	90,2
ООО «Мосэкспо-Металл»	–	–	19,0	–	–
ЗАО «Омсукчанская ГГК»	–	–	10,8	9,6	88,9
Чукотский АО	9,8	9,7	170,0	270,5	159,1
ЗАО «Чукотская ГГК»	–	–	159,4	260,6	163,5
ООО «А/с «Чукотка»	–	–	10,0	9,0	90,0
Хабаровский край	65,4	58,0	53,6	60,6	113,0
ОАО «Охотская ГГК»	–	–	40,6	48,6	119,7
ЗАО «А/с «Амур»	–	–	10,5	9,0	85,7
ЗАО «Многовершинное»	–	–	2,0	2,8	140,0
Амурская область	2,9	2,3	3,3	9,8	297,0
ОАО «Покровский рудник»	–	–	2,5	5,6	224,0
ООО «Березитовый рудник»	–	–	–	2,5	–
Республика Бурятия	4,0	3,7	4,3	4,2	97,7
ОАО «Бурятзолото»	–	–	3,9	4,0	102,6
Свердловская область	4,0	3,5	3,5	3,8	108,6
ЗАО «Золото Северного Урала»	–	–	2,4	2,8	116,7
Республика Башкортостан	0,7	3,6	4,4	3,2	72,7
ЗАО «НПФ Башкирская ЗДК»	–	–	4,4	3,2	72,7
Челябинская область	2,4	2,4	2,4	2,1	87,5
ОАО «Южуралзолото ГК»	–	–	2,4	2,0	83,3
Иркутская область	1,7	1,8	1,8	1,8	100
Приморский край	0,02	0,01	0,01	1,5	150
ЗАО «Восток ПГРК»	–	–	–	1,5	–
Республика Саха (Якутия)	2,7	2,6	2,4	1,2	50,0
Другие регионы	3,3	3,5	3,5	1,4	40,0
Попутное сырье	319,9	288,3	337,6	481,5	142,6
Вторичное сырье	278,9	294,7	250,9	227,8	90,8

*По данным ВИС-ИНФОРМ Департамента природных ресурсов администрации Магаданской области, в 2009 г. в регионе было добыто 685 т серебра, в том числе в Омсукчанском районе – 544,3 т, Среднеканском – 90,6 т, Северо-Эвенском – 28,8 т, Ольском – 17,4 т, Тенькинском – 2,5 т. При этом 683,7 т добыто из рудных месторождений, 1,455 т – попутно из россыпей. Наибольшие объемы добычи серебра в области обеспечили предприятия: «Серебро Магадана» (ведущий производитель), «Рудник Кварцевый», Серебряная компания, «Рудник Нявленга», Омсукчанская горно-геологическая компания, ООО «Агат», Омолонская золоторудная компания. (Источник: http://www.vis-inform.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=1943)

вид деятельности (всего около 150 банков). Из них крупнейшими экспортерами являются Сбербанк, ВТБ, МДМ-Банк, Номос-банк и Росбанк. Среди добывающих компаний, экспортирующих свою продукцию, лидером является Полиметалл. Кроме того, серебро вывозится в составе продаваемых за рубеж концентратов цветных металлов. Россия занимает первое место в мире по добыче алмазов и палладия, второе место – по производству платины, входит в число мировых лидеров по добыче серебра, обладает значительным потенциалом для увеличения добычи золо-

та. По мнению председателя комитета Торгово-промышленной палаты (ТПП) России по поддержке предпринимательства в сфере драгметаллов В. В. Рудакова, у России есть все необходимое, чтобы стать мировым лидером по добыче драгоценных металлов и камней. Союз золотопромышленников России считает, что для создания условий дальнейшего развития рынка драгоценных металлов в РФ необходимо решить ряд правовых, организационных и финансовых вопросов. О них будет сказано во второй части статьи в следующем номере журнала. 



ГОРНОЕ ДЕЛО: ТЕХНОЛОГИИ, ОБОРУДОВАНИЕ, СПЕЦТЕХНИКА

межрегиональная специализированная выставка-конференция

17-19 ноября 2010

ОРГАНИЗАТОРЫ:

- Министерство промышленности и науки Свердловской области
- Институт горного дела УрО РАН
- Уральский государственный горный университет
- Государственный региональный выставочный центр «ИнЭкспо»

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:

- Правительства Свердловской области
- Администрации г. Екатеринбурга
- Уральского отделения Российской академии наук
- НП «Горнопромышленная ассоциация Урала»
- Российского фонда фундаментальных исследований

ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ:

- Научно-исследовательские направления по разработке минеральных ресурсов
- Современное проектирование горных работ. Инвестиционные и инновационные проекты в горнодобывающей промышленности
- Горно-транспортные машины и оборудование
- Выемочно-погрузочное оборудование. Подъемно-транспортные средства
- Обоганительное и дробильно-размольное оборудование
- Буровзрывное оборудование и инструмент. Взрывчатые материалы и зарядное оборудование
- Модернизация технологического оборудования, техническая диагностика
- Автоматические системы управления горным производством
- Средства для определения напряженно-деформированного состояния горного массива
- Приборы и оборудование для маркшейдерии и геодезии, контроля состояния природных экосистем
- Топливно-энергетическая инфраструктура
- Экология и охрана окружающей среды
- Технологии безопасности: средства защиты, спасательные работы

СПЕЦПРОЕКТ:

- ГЕОЛОГИЯ. ГЕОДЕЗИЯ. КАРТОГРАФИЯ

В ПРОГРАММЕ:

- научно-технические конференции, семинары, круглые столы, презентации, конкурс по номинациям

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:

Екатеринбург, ГРВЦ, Громова, 145
тел: +7(343)379-04-28, e-mail: info@in-expo.ru



www.in-expo.ru

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАПАСОВ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ



С. В. Шаклеин,
д-р. техн. наук.,
вед. науч. сотр.
Институт угля СО РАН



А. В. Крекова,
инженер
ООО «Сибгеопроект-Недра»

Отсутствие взаимоувязанных требований к обоснованию списания нецелесообразных к отработке запасов с требованиями по организации опережающего геологического изучения недр создает предпосылки к неэффективному использованию недр и нанесению ущерба государству из-за недополучения части налога на добычу полезных ископаемых. В случае, если списание запасов является следствием ненадлежащего исполнения недропользователем требований по опережающему геологическому изучению недр, предлагается рассматривать часть списываемых запасов в качестве сверхнормативных потерь. Авторы обращаются в ЦКР-ТПИ Роснедр с предложением осуществлять оценку степени разведанности намеченных к отработке запасов при рассмотрении годовой программы развития горных работ.

Ключевые слова: списание запасов нецелесообразных к отработке, налог на добычу полезных ископаемых, сверхнормативные потери.

Процесс отработки любого месторождения полезных ископаемых неизменно сопровождается оставлением в недрах части его запасов, именуемых потерями. Все виды потерь условно делятся на две большие группы: общешахтные и эксплуатационные. И если первая группа потерь является неизбежной вне зависимости от принятой технологии отработки, то количество эксплуатационных потерь напрямую зависит от технологии ведения горных работ и может варьироваться в довольно широком диапазоне. В связи с этим эксплуатационные потери нормируются на стадии согласования проектной документации органами Федерального агентства по недропользованию, а также ежегодно уточняются при согласовании годовых планов горных работ. В результате нормирования недропользователю указывается предельный допустимый уровень эксплуатационных потерь, выражаемый в процентах.

Необходимость ежегодного уточнения нормативов потерь является следствием неподтверждения геологоразведочных данных. Так, при ведении открытых горных работ, необходимость корректировки, как правило, связана с выявляемыми различиями в ранее ожидаемой и фактической мощности пласта. При ведении подземных горных работ уточнение норматива потерь зачастую связано с циклич-

ным характером отнесения запасов в потери: если в течение рассматриваемого года происходит утрата доступа к оставляемым запасам, то доля потерь в общей годовой добыче может существенно превышать проектные потери (при этом собственно количество и места образования потерь будут полностью соответствовать проекту).

Согласно ст. 342 второй части Налогового кодекса РФ, для фактических потерь, не превышающих по своей величине установленных нормативов, применяется нулевая налоговая ставка. Однако, если недропользователь допустил потери, превышающие по своей величине нормативные, то величина этого превышения облагается по той же налоговой ставке, что и добытое полезное ископаемое. Логика такого решения вполне очевидна: допустив сверхнормативные потери, недропользователь сократил возможный объем добычи и, соответственно, ожидаемые налоговые поступления, а следовательно, обязан компенсировать государству упущенную им выгоду.

Помимо потерь, часть балансовых запасов может оставаться в недрах и в случае утраты ими промышленного значения, произошедшей вследствие выявления в ходе ведения горных работ усложнения горно-геологических, гидрогеологических и других природных условий. Причиной «появления» нецелесообразных к отработке запасов на стадии эксплуатации является неполнота геологических знаний о состоянии недр, т. е. объективно существующие погрешности геологических моделей, сформированных на стадии геологоразведочных работ.

Такие запасы списываются с баланса предприятия по результатам технико-экономического обоснования нецелесообразности их отработки без отнесения в потери, в резуль-

тате чего они не учитываются при расчете фактических годовых потерь и полностью выпадают из сферы внимания налоговой службы. Существующий порядок списания нецелесообразных к отработке запасов представляется несовершенным по следующим соображениям.

Действительно, возможность извлечения нецелесообразных к отработке запасов с неблагоприятными горно-геологическими условиями не зависит от принятого недропользователем порядка отработки запасов. И более того, отработка запасов в локальных местах со сложными природными условиями зачастую невозможна даже с применением нетрадиционных систем разработки и специальных мероприятий по обеспечению безопасности. Однако «внезапность» обнаружения локальных участков усложнения горно-геологических условий, не известных на момент проектирования и планирования развития горных работ, ведет к невозможности отработки и части вполне кондиционных запасов. Это происходит из-за того, что реализованная недропользователем схема подготовки запасов не учитывала характер размещения зон с усложненными условиями. Например, на рис. 1, а показан контур запасов угольного пласта, который был реально списан как утративший промышленное значение вследствие усложнения горно-геологических условий (в связи с наличием тектонического нарушения, не выявленного на момент начала ведения подготовительных работ). В данном примере к запасам со сложными условиями отработки должны быть отнесены только запасы в зоне влияния нарушения. Тем не менее принятый контур списания экономически полностью оправдан, так как отработка его части (рис. 1, б) левой сокращенной длины неприемлемо увеличивает себестоимость добычи из-за роста удельного объема проведения подготовительных выработок, резкого снижения производительности труда в связи с работами по частичному демонтажу комплекса, отодвигания сроков ввода в действие нового выемочного столба и т.д.

Однако если бы недропользователь знал о наличии и положении показанного на рис. 1 нарушения до начала проектирования подготовительных работ, то он мог бы изменить схему подготовки таким образом, чтобы обеспечить вовлечение большей части списанных запасов в эксплуатацию.

Возникает вопрос: какие меры следовало бы принять государству, если бы недропользователь знал о нали-

чии этого нарушения, но не принял соответствующих мер по повышению полноты извлечения запасов? Ответ однозначен: большая часть списываемых запасов должна была быть признана аналогом сверхнормативных потерь и «подвергнута» налогообложению с целью возмещения упущенной государством выгоды. Тем не менее, такой подход к пониманию проблемы полностью отсутствует как в положениях Налогового кодекса, так и в нормативных документах, регламентирующих нормированию потерь и порядок списания запасов с баланса предприятий.

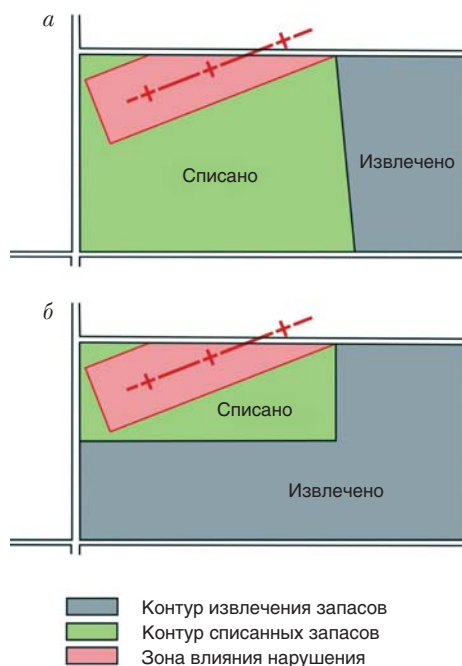
Безусловным можно признать тот факт, что контур списанных нецелесообразных к отработке запасов не известен на момент проектирования предприятия. Однако к числу обязательных государственных требований по рациональному использованию и охране недр, предусмотренных к исполнению недропользователями в соответствии с требованиями ст. 23 федерального закона «О недрах», относится «проведение опережающего геологического изучения недр, обеспечивающего достоверную оценку запасов полезных ископаемых». Данное требование обязательно включается в условия лицензионных соглашений к лицензиям на право пользования недрами, а его исполнение подлежит контролю со стороны органов Ростехнадзора.

Задачей опережающего геологического изучения недр как раз и является выявление перед началом горно-подготовительных и добычных работ локальных участков усложнения горно-геологических условий с целью принятия мер по снижению негативных последствий их воздействия. Следовательно, принимаемое решение по оценке степени ответственности недропользователя за «возникновение» нецелесообразных к отработке запасов сводится к ответу на вопрос: *исполнил ли недропользователь свои обязательства по выполнению опережающего геологического изучения недр?*

В этом контексте собственно «внезапность» выявления усложненных участков может являться следствием действия двух видов причин.

Во-первых – быть результатом исчерпания возможности геологоразведки (которые, естественно, не безграничны). В этом случае недропользователь не мог даже предполагать, что в пределах намеченного к отработке контура может произойти усложнение условий и, соответственно, предусмотреть и выполнить необходимые мероприятия по дополни-

тельному изучению недр. Во-вторых – быть следствием недостаточности геологического изучения недр, когда нарушение было выявлено уже после начала работ. В этом случае недропользователь мог бы изменить схему подготовки таким образом, чтобы обеспечить вовлечение большей части списанных запасов в эксплуатацию.



■ Контур извлечения запасов
■ Контур списанных запасов
■ Зона влияния нарушения

Рис. 1. Пример списания запасов

тельной разведке. В такой ситуации недропользователь не может подвергаться каким-либо налоговым санкциям за утрату промышленной значимости части списываемых запасов.

Во-вторых, «внезапность» выявления контура нецелесообразных к отработке запасов может быть результатом «экономии» недропользователем средств на геологоразведочные работы. Представляется, что в этом случае недропользователь должен нести материальную ответственность за утрату промышленной значимости части запасов, примыкающих к контуру действительно нецелесообразных к отработке запасов (в форме признания их сверхнормативными потерями).

Практика показывает, что в угольной отрасли существенное количество запасов утрачивает свое промышленное значение именно в связи с ненадлежащим исполнением требований по опережающему геологическому изучению недр.

К сожалению, на сегодняшний день отсутствует нормативный механизм, позволяющий разделить случаи списания нецелесообразных к отработке запасов по двум выше названным вариантам причинам, а следовательно, и выявить степень виновности недропользователя в неэффективном использовании недр.

В основу разработки такого механизма могут быть положены однозначно определяемые по геологоразведочным данным критерии разведанности, позволяющие до еще начала ведения горно-подготовительных и добычных работ выявить участки, в пределах которых возможно усложнение горно-геологических условий и которые, в связи с этим, подлежат дополнительному геологическому изучению. Если недропользователь осуществляет отработку таких участков без проведения дополнительных разведочных работ, то за списываемые на них запасы он должен нести ответственность перед государством как за сверхнормативные потери.

В качестве количественных критериев разведанности могут использоваться критерии, предусмотренные к обязательному применению действующей «Классификацией запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых» при категоризации запасов.

Апробация такого подхода, выполненная авторами по группе случайно выбранных актов списаний запасов по угольным шахтам Кузбасса [1], показала, что в половине случаев обработка геологической информации с помощью критериев разведанности позволяла заранее спрогнозировать усложнение условий отработки списываемых запасов. По предварительной оценке, количество запасов, которые могли бы быть

вовлечены в отработку в случае установления границ усложненных участков до начала горно-подготовительных работ, достигает 30–40 % общего числа списанных запасов, что существенно может повысить величину сверхнормативных потерь и итоговых налоговых отчислений.

Результаты проведенного анализа явно указывают на наличие случаев игнорирования недропользователями требований действующего законодательства в области рационального использования недр.

Таким образом, отсутствие взаимосвязанных требований к обоснованию списания нецелесообразных к отработке запасов с требованиями по организации опережающего геологического изучения недр и нормированию потерь создает предпосылки для нанесения ущерба государству из-за оставления в недрах части кондиционных запасов – с одной стороны, и недополучения части налога на добычу полезных ископаемых – с другой.

Для устранения отмеченных пробелов в горном и налоговом законодательстве необходимо внести в «Методические указания по разработке технико-экономического обоснования целесообразности списания утративших промышленное значение запасов полезных ископаемых с учета предприятий по добыче полезных ископаемых» и в Налоговый кодекс РФ соответствующие поправки, побуждающие недропользователей к дальнейшему повышению полноты извлечения запасов из недр.

Кроме того, представляется целесообразным в ходе рассмотрения ЦКР-ТПИ Роснедр годовых программ развития горных работ осуществлять оценку степени разведанности намеченных к отработке запасов с учетом полученных в ходе эксплуатации геологических данных (которая, естественно, будет отличаться от оценок, полученных в ходе государственной геологической экспертизы на основе только данных разведки). Такой подход позволит оценить эффективность мероприятий, проводимых предприятием в рамках своих обязательств по опережающему изучению недр и выявить участки неопределенности геологической информации, требующие дальнейшего изучения с позиции необходимости обеспечения рационального использования недр. В качестве инструмента фиксации и подтверждения достигнутой степени достоверности можно использовать специально созданную промышленную классификацию достоверности запасов, предложения по разработке которой изложены в работе [2]. **РОИ**

Список литературы

1. Шаклеин, С. В. Списание нецелесообразных к отработке запасов и достоверность геологического изучения недр / С. В. Шаклеин, А. В. Крекова // Маркшейдерский вестник. – 2009. – № 4. – С. 5–6.
2. Рогова, Т. Б. Совершенствование системы классификации разведанных запасов в целях повышения промышленной безопасности угледобычи / Т. Б. Рогова, С. В. Шаклеин // ТЭК и ресурсы Кузбасса. – 2010. – № 4. – С. 38–42.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОБОСНОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ КОНДИЦИЙ ДЛЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ МНОГОКОМПОНЕНТНОГО СЫРЬЯ



Ф. Д. Ларичкин,
директор Института экономических проблем им. Г. П. Лузина КНЦ РАН,
д-р экон. наук, проф.
E-mail: lfd@iep.kolasc.net.ru



В. Д. Новосельцева,
зав сектором Института экономических проблем им. Г. П. Лузина КНЦ РАН,
канд. экон. наук, доцент
E-mail: novoseltzeva@iep.kolasc.net.ru



Ю. Г. Глущенко,
генеральный директор
ЗАО «Российские редкие металлы»,
канд. философ. наук, доцент
E-mail: zavod@rosredmet.ru



Б. С. Хамзин,
руководитель Центрально-Казахстанского межрегионального территориального департамента геологии и недропользования (МТД «Центрказнедра»)
E-mail: rood@nursat.kz;
bshamzin@mail.krg.kz

Рациональное использование многокомпонентного минерального сырья начинается и во многом обеспечивается на стадии геологического изучения и геолого-экономической оценки выявленных ресурсов, при обосновании параметров кондиций для рационального оконтуривания и подсчета промышленных запасов месторождения. Авторами предложена экономически обоснованная методика количественного расчета главных параметров кондиций для оконтуривания и подсчета промышленных запасов многокомпонентного минерального сырья и каждого ценного компонента в нем, обеспечивающая максимальную экономическую эффективность комплексного использования многокомпонентного сырья в целом, с учетом рационального перечня его ценных составляющих, подлежащих использованию в народном хозяйстве.

В настоящее время при обосновании кондиций на любое комплексное минеральное сырье в качестве основного показателя рассчитывается минимально-промышленное содержание основного компонента (при этом стоимость извлекаемых попутных компонентов снимается с затрат на производство) или, в большинстве случаев, суммы полезных компонентов, приведенных к основному, т. е. минимально-промышленное содержание условного компонента [1–6]. Причем вопрос о круге полезных компонентов, включаемых в расчет содержания условного компонента по тому или иному подсчетному блоку, месторожде-

Ключевые слова: попутный компонент, многокомпонентное сырье, минимальное промышленное содержание, брокерское содержание ценных компонентов

нию решается субъективно, так как экономическая целесообразность получения отдельных компонентов при этом не выявляется. Минимальное содержание «попутных» компонентов при обосновании кондиций и подсчете запасов, как правило, не устанавливается.

До настоящего времени достаточно удовлетворительного научного определения понятий «попутная продукция» и «компонент» в литературе не имеется; наиболее развернутая их характеристика содержится в нормативно-методических материалах Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых (ГКЗ) [2, 3] в следующей редакции [3, с. 3–5]:

3. К попутным полезным ископаемым относятся минеральные комплексы (горные породы, руды, подземные воды, рассолы), не имеющие самостоятельного промышленного значения, но добыча которых при разработке основного полезного ископаемого может быть экономически целесообразной.

К попутным компонентам относятся заключенные в полезных ископаемых минералы, металлы и другие химические элементы и их соединения, которые, как правило, не имеют определяющего значения для промышленной оценки месторождений (здесь и далее по тексту цитаты выделены авторами), но при переработке полезных ископаемых могут быть рентабельно извлечены и использованы.

Вместе с тем понятие «попутный компонент» достаточно условное и зависит от неравномерно меняющейся во времени рыночной конъюнктуры полезных ископаемых, что особенно характерно для многих месторождений редких и цветных металлов. В связи с этим необходимо определить понятие «основной полезный компонент».

К основным полезным компонентам относятся заключенные в полезных ископаемых металлы и другие химические элементы, их соединения или минералы, определяющие промышленную значимость месторождения, т. е. возможность его рентабельной отработки без учета стоимости прочих (попутных) компонентов. Это могут быть компоненты, участвующие в оконтуривании рудных тел индивидуально или через коэффициенты приведения к условному компоненту, а также компоненты, не учтенные при определении контуров рудных тел, но без реализации которых разработка месторождения экономически неэффективна (их доля в суммарной стоимости товарной продукции обычно превышает 10 %).

4. Попутные полезные ископаемые и компоненты в зависимости от форм нахождения, связи с основными для данного месторождения полезными ископаемыми и компонентами и с учетом требований, предъявляемых промышленностью к условиям их разработки (извлечения), разделяются на три группы.

5. К I группе относятся попутные (сопутствующие) полезные ископаемые, образующие самостоятельные пласты, залежи или рудные тела в породах, вмещающих основные полезные ископаемые...

К этой же группе относятся вскрышные породы, по составу и свойствам пригодные для производства строительных материалов... или для других целей, а также торф и почвенно-растительный слой...

6. Ко II группе относятся попутные компоненты (минералы), не образующие самостоятельных залежей, но которые при обогащении могут быть выделены в самостоятельные концентраты или промпродукты в количествах, допускающих их последующее извлечение на экономически рациональной основе. К этой же группе относятся попутные компоненты, заключенные в нефти и горючих газах, выделяемые при добыче (сепарации) в самостоятельные продукты, а также метан, содержащийся в угольных пластах...

7. К III группе относятся различного рода примеси в минералах основных и попутных компонентов (изоморфные, механические, микровключения собственных минералов и др.), а также органические, металлические или металлоорганические соединения в углях и углистых породах. Преобладающую часть попутных компонентов III группы составляют так называемые рассеянные элементы, широко распространенные в различных твердых полезных ископаемых при весьма низких содержаниях. К этой же группе относятся примеси в рудных минералах золота, серебра, МПГ, тантала, редких земель, стронция, молибдена и др. При обогащении полезных ископаемых эти компоненты накапливаются в концентратах основных компонентов, а при переработке концентратов или непосредственном использовании полезных ископаемых в металлургическом, химическом, энергетическом и других производствах – концентрируются в товарных продуктах или отходах.

К этой же группе относятся попутные компоненты, присутствующие в нефти и газе и выделяемые лишь при их переработке, а также заключенные в подземных минерализованных водах и рассолах...

9. Изучение попутных полезных ископаемых проводится в границах разведки основных полезных ископаемых...

Из анализа приведенной цитаты можно сделать заключение, что основное полезное ископаемое и компонент обязательно должны быть представлены на конкретном месторождении самостоятельным минералом. В качестве основы группировки попутных полезных ископаемых и компонентов в данном случае приняты форма нахождения каждого конкретного ценного компонента в горной массе месторождения в широком смысле (включая весь комплекс покрывающих пород и часть вмещающих) и взаимосвязанный с ней технологический принцип последующего выделения компонентов в самостоятельные готовые конечные продукты, что является весьма важным и необходимым для

геологоразведочных работ и рационального использования ресурсов месторождения. Но эта рекомендация не помогает в решении сложной проблемы калькулирования себестоимости вырабатываемых продуктов и дифференцированной экономической оценки отдельных ценных компонентов в многокомпонентном сырье и разнообразных продуктах его комплексной переработки, следовательно, не может быть использована для определения экономической целесообразности использования каждого из них в отдельности в народном хозяйстве.

Зачастую и основные компоненты представлены в сырье как самостоятельными минералами, так и различными неструктурными механическими или изоморфными примесями в рудных и нерудных минералах, т. е. необходимость изучения форм нахождения в сырье должна распространяться на все без исключения как полезно используемые, так и удаляемые в отходы компоненты, особенно экологически опасные. Кроме того, не решается вопрос дифференцированной оценки экономической эффективности извлечения и использования в народном хозяйстве каждого основного полезного компонента в тех случаях, когда их в перерабатываемом сырье несколько: например, медь и никель – в медно-никелевом сырье, медь и цинк – в медно-цинковом; медь, свинец и цинк – в полиметаллическом.

Из предложенного ГКЗ определения понятия «попутных компонентов» остается неясным, как быть в тех, достаточно многочисленных на практике случаях, когда каждый попутный компонент сырья в отдельности экономически менее значим, чем основной, но в совокупности попутные компоненты имеют «определяющее значение для промышленной оценки месторождения», т. е. без их учета и использования разработка оказывается нерентабельной.

«Попутные компоненты» во многих публикациях наделяются некоторыми свойствами живых разумных существ, способных «накапливаться», «концентрироваться» в продуктах обогащения и переработки (химической, металлургической, энергетической и т. п.) сырья при извлечении основных компонентов и иметь «характер поведения» в процессе обогащения и последующего передела. В то же время в большинстве работ обоснованно отмечается зависимость распределения «основных» и «сопутствующих» компонентов в процессах обогащения и последующей переработки от их форм нахождения в исходном сырье и физико-химических свойств этих компонентов или их минералов-носителей в соответствии с законами геохимии. Очевидно, что вместо используемых применительно к «сопутствующим» компонентам упомянутых терминов «накапливаются» и «концентрируются» целесообразно подобрать другой, более подходящий термин, например, «повышается содержа-

ние» сопутствующих компонентов, а вместо термина «поведение» лучше использовать «распределение».

При существенных изменениях конъюнктуры либо при реализации крупных технологических нововведений (изобретений, открытий) значимость «основных» и «сопутствующих» полезных ископаемых и компонентов конкретных месторождений для экономики предприятия и страны может измениться коренным образом.

В качестве примера в этом отношении можно привести ОАО «Ковдорский ГОК», производивший в начальный период своей деятельности только железорудный концентрат. С освоением технологии комплексной переработки руды за счет организации извлечения апатита и затем бадделеита, реализуемых в настоящее время на внешнем рынке, и существенным падением спроса на железорудный концентрат, доля последнего в общей стоимости товарной продукции составляет всего 26,4 %. Кроме того, после прекращения производства бадделеита в Южной Африке (месторождение Полабора), ОАО «Ковдорский ГОК» является единственным в мире производителем этого уникального высокоцементного продукта, используемого в производстве особо тонкой высокотемпературной керамики и наиболее ответственных огнеупорных изделий.

Применительно к многокомпонентным месторождениям определение минимально-промышленного содержания основного компонента по сравнению с определением минимально-промышленного содержания условного компонента, кроме того, имеет следующий недостаток.

Отдельные части месторождений (геологические блоки, обособленные залежи, линзы, мощные прослои и пр. в контуре промышленных запасов и непосредственно прилегающие к ним) с относительно низким содержанием «основных» компонентов, могут иметь повышенные содержания высокоценных «сопутствующих» компонентов (I и II группы по упомянутой классификации ГКЗ), обеспечивающих их высокорентабельную отработку. Поэтому ограничение изучения «сопутствующих» полезных ископаемых и компонентов (I и II групп) границами разведки «основных» полезных ископаемых [2, 3] может привести к снижению потенциальной ценности месторождения и утрате части рентабельных конкурентоспособных ресурсов. В соответствии с этим, с экономической точки зрения нецелесообразно выделять не только «попутные», но и ограничивать разведку рамками «основного» полезного ископаемого или компонента [2, 3]: все без исключения полезные компоненты комплексного сырья целесообразно рассматривать равноправными, а границы разведки устанавливать на основе других геологических и экономических принципов.

Удачно подобранная краткая и достаточно емкая фраза о целесообразности извлечения (и учета в промышленных запасах) отдельных ценных попутных компонентов и комплексного использования сырья в целом на экономически рациональной основе, использованная в требованиях ГКЗ 1973, 1982 и 2007 гг. [1–3] и всей последующей нормативно-методической документации не подкреплена соответствующей методикой и требует хотя бы краткой расшифровки и конкретизации.

Впервые методику определения минимального промышленного содержания рассеянных элементов в комплексном сырье на экономической основе предложил В. Н. Виноградов [7]. Он отметил условность понятия «минимальное промышленное содержание» применительно к отдельному полезному компоненту комплексного сырья, а в основу методики положил принцип окупаемости затрат, относимых на получение каждого рассеянного элемента. По существу при этом используется подход, аналогичный применяемому в индивидуальных, т. е. некомплексных, производствах, хотя определение себестоимости рассеянных элементов имеет некоторые особенности. В частности, затраты на добычу и первые стадии переработки комплексного сырья В. Н. Виноградов рекомендует не учитывать в себестоимости рассеянных элементов. Вместе с тем кроме прямых затрат, в себестоимость рассеянных элементов он включает часть косвенных расходов по операциям комплексной переработки полупродуктов металлургического передела, содержащих несколько рассеянных (а также и других) ценных элементов. Таким образом, используется методика калькулирования себестоимости рассеянных элементов, предложенная ранее В. Н. Лексиним и А. Г. Токаревой [8], которые, тем не менее,



Ковдорский горно-обогатительный комбинат

рекомендуют при калькулировании рассеянных элементов исключать сырьевую составляющую ввиду ее небольшой (как правило) доли в полной их себестоимости, т. е. исходить из практических, а не теоретических соображений. Позднее аналогичную методику определения предельных содержаний рассеянных элементов в комплексном сырье предложили А. М. Быбочкин и А. М. Сечевица [9, 10]. Однако использованный ими термин ранее был введен Ф. Д. Ларичкиным [11] и им же, кроме того, дано понятие и предложена принципиально иная методика определения количественной величины предельных содержаний каждого ценного компонента (включая все без исключения «основные» и «сопутствующие») в полиметаллическом (комплексном) сырье, ниже которых их получение (и, следовательно, учет в промышленных запасах) экономически не оправдано.

Под предельным (браковочным) понимается такое минимальное содержание ценного компонента в комплексном сырье, ниже которого его извлечение при условии комплексной переработки сырья экономически неэффективно на конкретном этапе развития производства.

Предельные (или браковочные) содержания ценных компонентов в соответствии с данными, обоснованными в работе [11], *определяются в дополнение к минимально-промышленному содержанию условного металла («основного», «профилирующего», «ведущего» компонента)* из условия окупаемости только прямых затрат, непосредственно и неизбежно связанных с организацией получения именно данного компонента из комплексного сырья без учета какой-либо части косвенных расходов, необходимых для производства двух и более (или всех) извлекаемых компонентов. При этом дополнительно уточнено, что минимально-промышленное содержание условного компонента должно определяться из условия окупаемости общей суммы прямых и косвенных затрат на добычу и комплексную переработку многокомпонентного сырья при учете только тех ценных компонентов, содержания которых в данном сырье не ниже их предельного (браковочного). Таким образом, вместо интуитивного субъективного подхода впервые предложена экономически обоснованная методика количественного

расчета главных параметров кондиций для оконтуривания и подсчета промышленных запасов многокомпонентного минерального сырья и каждого ценного компонента в нем, обеспечивающая максимальную экономическую эффективность комплексного использования многокомпонентного сырья в целом, с учетом рационального перечня его ценных составляющих, подлежащих использованию в народном хозяйстве.

Необходимо отметить, что изложенный подход распространяется на все без исключения «основные» и «путные» ценные компоненты минерального сырья (а не только на рассеянные элементы), позволяет существенно расширить промышленные запасы комплексных месторождений и повысить экономическую эффективность их эксплуатации. Кроме того, понятие и методика количественного определения предельных (браковочных) содержаний ценных компонентов в комплексном минеральном сырье и разнообразных продуктах его переработки на разных стадиях производства позволяют существенно облегчить и упростить решение таких важных практических вопросов, как определение рациональных границ валовой и селективной выемки и переработки, шихтовки сырья различного (переменного) состава, отключения технологической ветви получения отдельных компонентов при снижении их содержаний в сырье ниже браковочного и т. п.

По предложенной методике определены предельные содержания всех «основных» («профилирующих») и «сопутствующих» компонентов – всего по 17 элементам (табл. 1) – в полиметаллическом сырье обогатительного и металлургического переделов для типичных (средних) условий свинцово-цинковой подотрасли цветной металлургии в ценах и условиях по состоянию на начало 1970-х годов [11]. Указанный подход был развит и подтвержден новыми аргументами в последующих работах [12], одобрен рядом предприятий и организаций и использован Казгипроцветметом при обосновании кондиций и подсчете промышленных запасов полиметаллических руд и отдельных ценных компонентов в них по ряду казахстанских месторождений, утвержденных ГКЗ СССР с высокой оценкой.

Применительно к горно-обогатительным предприятиям в прямые затраты ($Z_{\text{п}}$) включаются расходы

Таблица 1. Предельные (браковочные) содержания ценных компонентов в полиметаллическом сырье

Компонент	Ед. измер.	Обогатительный передел	Металлургический передел
Свинец	%	0,15	–
Цинк	%	0,30	–
Медь	%	0,12	–
Барит	%	8,0	–
Олово	%	0,08	–
Сера	%	5,0	17
Мышьяк	%	–	0,9
Кадмий	г/т	30	300
Висмут	г/т	15	200
Индий	г/т	5	30
Теллурий	г/т	8	70
Селен	г/т	20	100
Таллий	г/т	10	75
Ртуть	г/т	4	20
Галлий	г/т	–	100
Германий	г/т	–	50
Сурьма	г/т	300	3500

на обогатительные доводочные, контрольные операции, сгущение, фильтрацию, сушку, складирование и хранение концентрата, коммерческие расходы, включая затаривание, погрузо-разгрузочные операции, транспорт до пункта отправления, погрузку в вагон (судно) и другие, имеющие место, прямые затраты по конкретному концентрату (например, связанные с оформлением документов, почтово-телеграфные расходы, в том числе по экспортным операциям, включая таможенные платежи). Ресурсные платежи (Р) включают фактически уплачиваемые за право на добычу и (до 2002 г.) на воспроизводство минерально-сырьевой базы, акцизы (по соответствующим полезным ископаемым) [12].

Предельные (браковочные) содержания ($\alpha_{iпр}$) рассчитываются в процентах по формулам: в добытой руде, полуфабрикате, концентрате:

$$\alpha_{iпр} = \frac{(3_{п} + P)_i}{\varepsilon_i \Pi_i (1 - R)} \times 100, \quad (1)$$

в руде геологической (в недрах):

$$\alpha_{iпр} = \frac{(3_{п} + P)_i}{\varepsilon_i \Pi_i (1 - R)} \times 100, \quad (2)$$

где i – номер ценного компонента, концентрата; ε_i – извлечение i -го ценного компонента в готовую продукцию, доли единицы; Π_i – рыночная цена 1 т i -го ценного компонента в готовой продукции, руб.; R – коэффициент разубоживания руды при добыче, доли единицы.

Разработанная методика была реализована в 1975 г. Центрально-Казахстанским территориальным геологическим Управлением (совместно с ВНИИцветметом и Казгипроцветметом) для оконтуривания и подсчета промышленных запасов крупного свинцово-цинково-баритового месторождения – Жайремского. На стадии детальной разведки в рудах различных участков месторождения и мономинеральных фракциях (свинцовом, цинковом и пиритном концентратах) были выявлены относительно высокие концентрации серебра, кадмия, ртути, сурьмы, мышьяка, галлия, индия, таллия и германия. В соответствии с утвержденными ГКЗ СССР в 1973 г. «Временными требованиями к подсчету запасов попутных полезных ископаемых и компонентов в рудах и других видах минерального сырья» [1] необходимо было оценить целесообразность промышленного использования каждого из перечисленных выше ценных компонентов и подсчитать их промышленные запасы. В качестве исходных технологических данных для определения предельных (браковочных) содержаний ценных компонентов в рудах и концентратах различных технологических сортов и участков Жайремского месторож-

Таблица 2. Рекомендованные предельные (браковочные) содержания ценных компонентов в рудах Жайремского месторождения (в недрах), %

Тип руд	Ценные компоненты		
	Свинец	Цинк	Барит
Коренные	0,30	0,45	5,0
Выветрелые	0,45	0,30	8,0

дения приняты данные детальной разведки и результаты полупромышленных испытаний по обогащению и металлургической переработке, выполненные ВНИИцветметом, а прямые затраты на производство отдельных компонентов рассчитаны на основе отчетных данных предприятий-аналогов совместно экономистами этих предприятий и института. Ожидаемые средние потери и разубоживание руд при добыче приняты по проектным данным Казгипроцветмета. Результаты расчетов (с округлением в большую сторону) представлены в табл. 2 и 3.

Техническая возможность извлечения компонентов в кондиционные концентраты при их содержании в руде, близком к полученным браковочным, подтверждается промышленной практикой предприятий подотрасли, в частности Зырянского комбината (табл. 4).

Промышленная оценка и определение предельных (браковочных) содержаний галлия и германия не осуществлялась из-за их низкого содержания в концентратах Жайремского месторождения и в связи с прекращением их производства в свинцово-цинковой подотрасли ввиду нерентабельности.

В результате сопоставления рекомендованных величин предельных (браковочных) содержаний сопутствующих компонентов с их средними содержаниями в концентратах Жайремского месторождения по данным полупромышленных технологических испытаний для учета и подсчета промышленных запасов, кроме свинца, цинка и ба-

Таблица 3. Рекомендованные предельные (браковочные) содержания ценных компонентов в концентратах из руд Жайремского месторождения, г/т

Ценные компоненты	Свинцовый концентрат	Цинковый концентрат
Кадмий	300	330
Сера*	13	15
Ртуть	5	10
Индий	6	10
Селен	450	60
Таллий	80	15
Серебро	20	20**
Теллур	50	-
Сурьма	3100	-

*Содержание в процентах.

**Принято ориентировочно на уровне, рассчитанном для свинцового концентрата, поскольку серебросодержащие полупродукты цинкового производства передаются на переработку в свинцовое и медное производства.

Таблица 4. Технологические показатели обогащения некондиционных руд на Зырянском комбинате в 1974–1975 гг.

Продукты обогащения	Содержание, %			Извлечение, %		
	свинец	цинк	медь	свинец	цинк	медь
Руда	0,37/0,19	0,65/0,28	0,10/0,03	100/100	100/100	100/100
Свинцовый концентрат	73,4/73,0	3,1/3,3	2,7/2,3	68,2/50,0	1,6/1,5	8,9/11,3
Цинковый концентрат	1,1/1,1	57,6/57,0	0,5/0,5	1,9/1,4	58,3/50,0	2,9/4,5
Медный концентрат	3,6/3,6	6,1/5,1	26,1/26,0	2,3/0,6	2,2/0,6	59,0/30,0

Примечание. В числителе – данные 1974 г., в знаменателе – 1975 г.

рита, были рекомендованы следующие компоненты:

- в свинцовом концентрате – серебро, кадмий, ртуть, сера, а по Восточному Жайрему, кроме того, сурьма;
- в цинковом концентрате – серебро, кадмий, ртуть, сера, а по Западному и Восточному Жайрему также таллий;
- мышьяк подлежит учету в рудах всех участков как вредная примесь;
- сера пиритная не подлежит учету, поскольку ни из одного сорта руд и участка месторождения кондиционного пиритного концентрата не получено;
- учет остальных ценных компонентов жайремских руд (со средним содержанием ниже соответствующих браковочных) в промышленных запасах экономически нецелесообразен, поскольку не окупает даже прямых затрат, связанных с их извлечением в комплексных металлургических производствах;
- ввиду высокого содержания и больших запасов ртути в рудах Жайремского месторождения рекомендовано с привлечением специализированных организаций провести дополнительные исследования по изысканию возможностей наиболее полного и рационального ее извлечения с проработкой вопросов охраны внешней среды, труда, и техники безопасности.

За счет исключения части дорогостоящих анализов на редкие рассеянные элементы, фактические содержания

Таблица 5. Предельные (браковочные) и минимально-промышленные содержания ценных компонентов в рудах Мурманской области

Ценный компонент	Предельное (браковочное) содержание		Минимально-промышленное содержание	Среднее содержание в добытой руде
	по предлагаемой методике	по традиционной методике [7, 9, 10]		
ОАО «Апатит»				
P ₂ O ₅	2,1	9,0	9,5	13,8
Al ₂ O ₃	3,4	10,8	22,9	14,6
ОАО «Ковдорский ГОК»				
Fe, общ.	2,0	27,8	34,7	24,2
P ₂ O ₅	1,1	6,2	13,1	7,0
ZrO ₂	0,016	0,08	1,1	0,15

которых ниже установленных браковочных, снижаются затраты на детальную разведку комплексных месторождений.

На базе Жайремского месторождения в 1975–1999 гг. велись горные работы открытым способом (без строительства собственной обогатительной фабрики) с транспортировкой руды на действующие в регионе обогатительные фабрики (Текелийскую и Ачисайскую). Добыча составляла 900 тыс. т/год. Всего было добыто 23,7 млн т руды. Затем горные работы

на месторождении были временно приостановлены в связи с переориентацией предприятия на добычу более дефицитных марганцевых руд. В настоящее время планируется возобновить эксплуатацию месторождения, однако в связи с существенным изменением цен на готовую продукцию и используемые ресурсы, принципов и параметров налогообложения и других факторов в современных рыночных условиях необходима его коренная комплексная геолого-экономическая переоценка, уточнение параметров кондиций, промышленных запасов руд и каждого ценного компонента в них на основе изложенных выше методологических принципов. В соответствии с этим Институтом экономических проблем им. Г. П. Лузина Кольского научного центра РАН и Центрально-Казахстанским межрегиональным территориальным департаментом геологии и недропользования Министерства энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан подготовлен Проект технико-экономического обоснования государственного заказа по решению проблемы «Совершенствование методологии и практики обоснования параметров кондиций при подсчете промышленных запасов ценных компонентов месторождений полезных ископаемых Казахстана и эколого-экономической эффективности их комплексного использования». Проект госзаказа на базе Жайремского месторождения находится в стадии доработки и согласования с предполагаемыми соисполнителями и заказчиком.

В табл. 5 представлены предельные (браковочные) содержания ценных компонентов для условий ОАО «Апатит» и ОАО «Ковдорский ГОК», рассчитанные в ценах и условиях 2002 г. по методикам рекомендуемой и традиционной, не учитывающей особенности экономики комплексной переработки сырья, изложенной в работах [7, 9, 10]. Для наглядности полученные предельные (браковочные) содержания сопоставляются с фактическими средними содержаниями ценных компонентов в добытых рудах, а также их минимально-промышленными содержаниями при условии одностороннего некомплексного использования сырья для производства только оцениваемого компонента. Полученные данные свидетельствуют о том, что рента-

Таблица 6. Показатели извлечения P_2O_5 из вмещающих пород Партомчоррского месторождения [13]

№ пробы	Наименование	Содержание P_2O_5 , %		Извлечение P_2O_5 , %
		в пробе	в концентрате	
3	Бедная апатитнефелиновая руда в контуре проектной выемки	2,72	38,0	91,7
8	Сфено-титаномагнетитовые ийолит-уртиты (висячий бок)	2,90	37,0	97,0
9	Апатитовые уртиты (лежащий бок)	2,24	35,0	93,8
10	Трахитоидные ийолит-уртиты (покрывающие породы)	0,90	34,7	76,0
11	Массивные уртиты (подстилающие породы)	0,40	39,4	62,0

большая отработка Ковдорского месторождения может быть обеспечена только при условии комплексного использования добываемой руды. Одностороннее ее использование для производства любого из ценных составляющих убыточно. Предельные содержания компонентов, определенные в соответствии с положениями работ [7, 9, 10] мало отличаются от их минимально-промышленных содержаний при некомплексной переработке руд и существенно не влияют на выводы о сравнительной эффективности комплексного производства. Это связано с тем (как показано в работах [11, 12]), что учет какой-либо части косвенных затрат, не меняющихся при расширении (изменении вообще) номенклатуры извлекаемых компонентов, увеличивает величину расходов, необходимых и неизбежных для организации производства оцениваемого компонента, и

существенно сужает экономически эффективные границы комплексного использования минерального сырья. Соответственно, методика определения предельных (браковочных) содержаний ценных компонентов в комплексном сырье из условия окупаемости только прямых затрат на их производство учитывает специфические особенности комплексных производств и позволяет более обоснованно оконтуривать месторождения многокомпонентных руд, способствует более рациональному использованию и охране недр.

Техническая возможность извлечения ценных компонентов из руд даже краевых зон с содержаниями, близкими к предельным (фактически перерабатывается усредненная шихта из руд разных добычных участков) подтверждается результатами исследований [13] по обогащению нескольких проб вмещающих пород Партомчоррского месторождения (табл. 6). Следует отметить, что основной целью работы [13] было получение кондиционного нефелинового концентрата при комплексном использовании сырья. При этом из всех 5 проб получено по 5 концентратов – апатитовый, нефелиновый, титаномагнетитовый, эгириновый и сфеновый.

Изложенное свидетельствует о принципиальной возможности существенного снижения содержания ценных компонентов в промышленных запасах многокомпонентных руд и расширения сырьевой базы без дополнительных вложений при условии развития комплексного использования ресурсов недр. **РОН**

Список литературы

1. *Временные* требования к подсчету запасов попутных полезных ископаемых и компонентов в рудах и других видах минерального сырья. – М.: ГКЗ СССР, 1973.
2. *Требования* к комплексному изучению месторождений и подсчету запасов попутных полезных компонентов. – М.: ГКЗ СССР, 1982. – 21 с.
3. *Методические* рекомендации по комплексному изучению месторождений и подсчету запасов попутных полезных ископаемых и компонентов. Рекомендованы к использованию протоколом МПР России от 03.04.2007 г. № 11-17/0044-пр. – М.: ФГУ «ГКЗ», 2007. – 16 с.
4. *Временное* руководство по содержанию, оформлению и порядку представления на государственную экспертизу технико-экономических обоснований (ТЭО) кондиций на минеральное сырье. – М.: ГКЗ Минприроды РФ, 1997. – 38 с.
5. *Методические* рекомендации по геолого-экономическому обоснованию кондиций для подсчета запасов месторождений твердых полезных ископаемых (кроме углей и горючих сланцев). – М.: ГКЗ Минприроды РФ, 1999. – 75 с.
6. *Методические* рекомендации по технико-экономическому обоснованию кондиций для подсчета запасов месторождений твердых полезных ископаемых (кроме углей и горючих сланцев). Утверждены распоряжением МПР России от 05.06.2007 г. № 37-р. – М.: НП НАЭН, 2007. – 60 с.
7. *Виноградов В. Н.* Промышленная оценка рассеянных элементов в комплексных рудах. – М.: Недра, 1972. – 150 с.
8. *Лексин В. Н., Токарева А. Г.* Экономика комплексного использования полиметаллического сырья. – М.: Металлургия, 1968. – 211 с.
9. *Принципы* определения предельных содержаний рассеянных элементов для подсчета их запасов в комплексных рудах/А. М. Быбочкин, А. М. Сечевица, Е. В. Буриков // Разведка и охрана недр, 1975. № 11. С. 16–22.
10. *Сечевица А. М.* Геолого-промышленная оценка попутных полезных ископаемых в комплексных рудных месторождениях. – М.: Недра, 1987. 128 с.
11. *Ларичкин Ф. Д.* Исследование эффективности комплексного использования сырья (на примере обогатительных фабрик свинцово-цинковой промышленности). Автореф. дисс... канд. экон. наук. – Свердловск, 1974. 31 с.
12. *Ларичкин Ф. Д.* Научные основы оценки экономической эффективности комплексного использования минерального сырья. – Апатиты: КНЦ РАН, 2004. 252 с.
13. *Комплексное* обогащение нефелинового сырья Хибин/Л. Д. Ратобыльская, В. Н. Лыгач, А. В. Машьянова и др. // Комплексное обогащение фосфорсодержащего сырья. – Апатиты: КФ АН СССР, 1977. С. 77–86.

НЕТРАДИЦИОННЫЕ И АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ:

перспективы развития



Р. Х. Муслимов,
проф., д-р техн. наук,
академик Академии наук РТ
Казанский государственный университет

В XXI в. нефтяная промышленность будет вынуждена приступить к освоению месторождений «нетрадиционных» углеводородов, в частности – тяжелых нефтей, нефтей сверхвысокой вязкости и в битумоносных песчаниках и сланцах, геологические запасы которых в мире оцениваются в триллион тонн.

Ключевые слова: нетрадиционные источники энергии, природные битумы, альтернативная энергетика, атомная энергетика, нефть, ТЭР, тяжелая нефть

Сегодня в мире по-прежнему сохраняются большие возможности для поиска традиционных месторождений нефти и газа в мало- и совсем не изученных осадочных бассейнах на суше и континентальном шельфе, в сложных географо-климатических и геологических условиях. Огромные перспективы связаны с континентальным шельфом, а в последнее время – и с обоснованием нефтегазоносности континентального склона (на глубинах моря до 3 км), а также с малоисследованными областями – Арктикой и Антарктикой. Все эти территории еще в середине прошлого столетия серьезно не рассматривались в качестве перспективных на нефть и газ. Кроме того, фундаментальные исследования последних четырех десятилетий позволяют говорить о возобновляемости углеводородных ресурсов (УВ) осадочного чехла за счет «подпитки» их из глубин Земли (ее верхней мантии). В последнее время даже высказываются гипотезы о периодическом поступлении на Землю углеводорода из космоса и синтеза УВ за счет водного обмена в земной коре [1].

Основываясь на вышесказанном, можно утверждать, что углеводород-

ные ресурсы нашей планеты все еще весьма велики и вполне могут обеспечить разумные потребности ее растущего населения. Чем же объясняется постоянная обеспокоенность общества возможным истощением этих ресурсов уже в ближайшем будущем? Она связана главным образом с ускоренным истощением запасов нефти, называемой на западе кондиционной (близкие термины – обычная, легкая нефть; в российской терминологии к этой категории более или менее подходит термин «активные запасы»). Действительно, эра кондиционной нефти в первой половине нынешнего столетия в основном завершится в странах ОПЕК, а в странах, не входящих в ОПЕК, еще раньше. Тем не менее полное истощение потенциала ни в ближайшей перспективе, ни в более отдаленном будущем (сотни, а может, и тысячи лет) нашей планете не грозит [2]. При этом надо иметь в виду, что новые месторождения УВ будут открываться во все более сложных условиях (большие глубины бурения на суше и море, географически труднодоступные районы, сложные природно-климатические условия), и сами месторождения будут более слож-

ными для освоения в связи с преобладанием в них труднооткрываемых и трудноизвлекаемых запасов. Следует также помнить, что процессы «подпитки» (возобновления) месторождений происходят намного более низкими (в десятки раз) темпами, чем УВ извлекаются из недр. Поэтому выход один – усиленно искать и развивать новые технологии поисков, разведки и эксплуатации месторождений УВ, позволяющие рентабельно осваивать эти месторождения. В настоящее время нужны принципиально новые прорывные технологии геологических исследований недр и разработки месторождений. Думается, что свою роль в этом деле могут сыграть и нанотехнологии.

Добыча традиционной нефти постепенно будет замещаться разработкой нетрадиционных ее источников (тяжелая и сверхтяжелая нефть, битумы, нефтеносные пески и сланцы, запасы в коллекторах с низкой проницаемостью и нетрадиционных объектах), ресурсы которых на планете огромны.

Таким образом, кроме невыявленных ресурсов обычной кондиционной нефти, наша планета обладает громад-

ними нетрадиционными ресурсами углеводородов, к которым относятся тяжелая нефть, природные битумы, битумоносные пески, нефтеносные сланцы. Сюда же следует отнести и огромные нетрадиционные ресурсы газа: угольных месторождений, водорастворенные газы, газогидраты. Все эти ресурсы пока мало затронуты процессами освоения (рис. 1) [3].

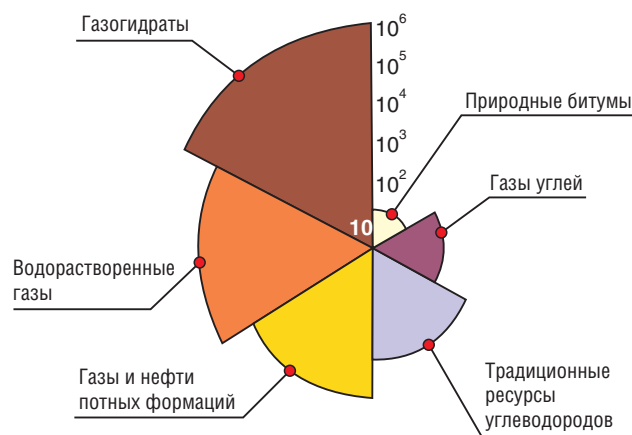


Рис. 1. Геологические ресурсы УВ, млрд т условного топлива (по М. Д. Белонину)

На рис. 2 приведены нетрадиционные и альтернативные природные источники энергии. В XXI в. нефтяная промышленность будет вынуждена приступить к освоению месторождений «нетрадиционных» углеводородов, в частности тяжелых нефтей, нефтей сверхвысокой вязкости и в битумоносных песчаниках и сланцах, геологические запасы которых в мире оцениваются в триллион тонн.

В настоящее время структура мировых запасов нефти изменяется: уменьшается доля обычных нефтей с вязкостью в пластовых условиях до 200 мПа·с и увеличивается доля высоковязких нефтей (200–10000 мПа·с),

аномально вязких нефтей и битумов (более 10000 мПа·с). В этих условиях мир должен подготовиться к нехватке нефти, но не к нехватке вообще, а к нехватке дешевой нефти. В докризисный период потребители были готовы платить \$100 и даже \$140 за баррель. Глобальный кризис внес свои коррективы. Международное энергетическое агентство почти на 1 млрд т в год снизило ранее прогнозируемые уровни добычи нефти по миру в целом. В результате нефтяные компании начали корректировать в сторону снижения свои инвестиционные планы, в первую очередь связанные с освоением месторождений нетради-

ционных УВ. Так, Канада на \$98 млрд снижает ранее озвученную программу по природным битумам (ПБ). Все это в конечном итоге создает базу для очередного нефтяного кризиса, связанного с нехваткой нефти. Анализ показывает, что нефтяные кризисы случаются гораздо чаще общеэкономических. Они могут вызываться как избытком, так и нехваткой нефти, а также политическими при-

чинами. Все это нужно учитывать при планировании стратегии развития нефтедобычи. При этом нужно иметь в виду, что вырученные от продажи нефти средства со временем обесцениваются из-за инфляции и курсовых разниц валют, а в современных кризисных условиях к этому добавляются еще и риски из-за ненадежности резервных валют.

1. НЕТРАДИЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

В мире открыто свыше 1680 месторождений нефти высокой вязкости и в битумоносных породах, которые разрабатываются примерно в по-



Рис. 2. Основные природные источники энергии

ловине нефтедобывающих стран. Большая часть этих месторождений расположена на континенте. Добыча аномально вязких нефтей с использованием термических методов как альтернативной пока технологии составляет в настоящее время около 2 % от общемировой. Однако мировое научное сообщество и ООН рассматривают тяжелые нефти и природные битумы как основное сырье энергетики XXI века.

Запасы тяжелой нефти в основном сконцентрированы в Канаде (2,5 трлн баррелей) и Венесуэле (1,5 трлн баррелей). В том случае, если коэффициент извлечения доказанных запасов составит 20 %, то только на эти две страны будет приходиться больше доказанных запасов, чем кондиционных запасов на Ближнем Востоке (рис. 3). Существует целый ряд видов тяжелой нефти, и каждый из них требует особых подходов при организации их добычи [4].

1.1. Разработка залежей природных битумов

В некоторых случаях месторождения нефтяных песков могут разрабатываться с поверхности. Битумы извлекают из горной породы с исполь-

зованием теплового эффекта, воды и/или растворителей. Извлеченный битум нуждается в «преобразовании» (разжижении) с помощью более легких углеводородов до того, как он будет транспортироваться по трубопроводам к нефтеперерабатывающему заводу (НПЗ). Преобразование битумов приводит к увеличению коэффициента, характеризующего отношение водорода к углероду, и осуществляется либо путем удаления углерода, либо за счет гидрокрекинга (добавления водорода). В результате получается смесь, называемая синтетической сырой нефтью, которая может поставляться на НПЗ.

Запасы высоковязкой тяжелой нефти находятся обычно на относительно малых глубинах, где температуры достаточно низкие, что еще больше увеличивает ее вязкость. Для облегчения фильтрации нефти из резервуара к устью скважины требуется использование специальных технологий. Обычно применяют технологии нагнетания пара в нефтяной пласт, которые предусматривают закачку горячего пара для разогрева нефти в резервуаре, что снижает ее вязкость и позволяет сформировать поток. Текущее производство тяжелой нефти и

битумов в Канаде составляет около 1 млн баррелей в сутки, а к 2012 г. оно должно было удвоиться [4], однако в условиях мирового кризиса эти планы корректируются в сторону уменьшения.

Менее вязкие сорта тяжелой нефти обладают достаточной текучестью при существующих в резервуаре температурах, т. е. нефти этих сортов могут добываться при достаточном уровне рентабельности с использованием таких традиционных процессов, как горизонтальное или многозабойное бурение. Так, исследованиями, проведенными в Республике Татарстан, показана возможность использования на начальном этапе для разработки залежей сортов тяжелой нефти с вязкостью до 500–1000 мПа·с современных методов заводнения с последующим переходом на тепловые методы увеличения нефтеотдачи (МУН). Методы заводнения обеспечивают невысокое значение коэффициента нефтеотдачи пластов (до 0,2–0,25), использование технологий снижения вязкости нефти тепловыми методами позволит, как минимум, удвоить его.

Наиболее эффективной в настоящее время является современная термическая технология извлечения нефти SAGD. Несмотря на то, что технология SAGD позволяет добывать тяжелые нефти при меньших затратах и достаточно высоких значениях КИН, она, как и все технологии добычи тяжелых нефтей, очень энергоемкая. Кроме того, она может применяться только в особо благоприятных геологических условиях (мощности пластов должны быть не менее 10–15 м, а коллекторы – достаточно проницаемыми). Технология требует разогрева нефти непосредственно в горных породах. При использовании технологии SAGD или любой другой технологии, предусматривающей нагнетание в пласт пара, нужен природный газ,

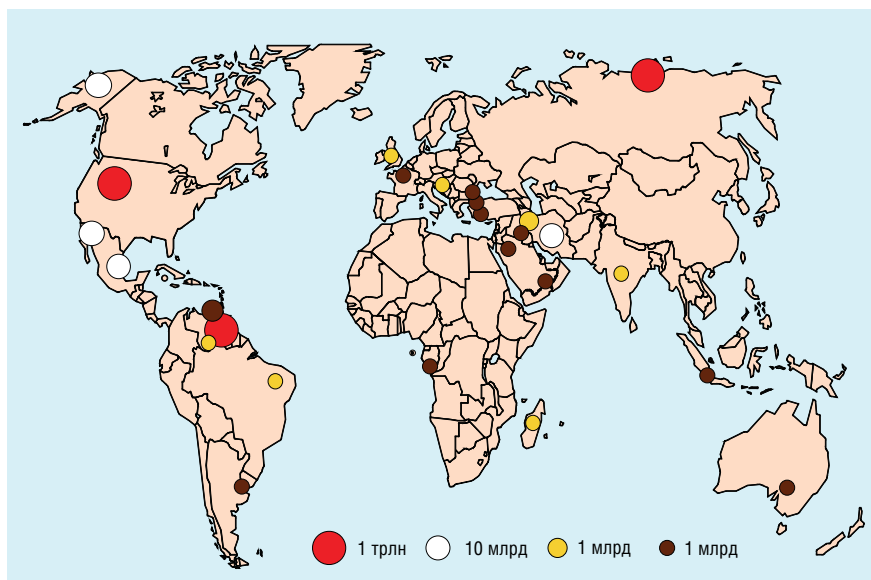


Рис. 3. География мировых запасов тяжелых нефтей

поскольку пар производится на основе сжигания природного газа. Затем добытая тяжелая нефть или битумы должны подвергнуться обработке до их поступления на НПЗ. Данная обработка производится с помощью водородного, что вновь требует использования природного газа. В Канаде на производство каждого барреля тяжелой нефти затрачивается около 45 м^3 газа (30 – для производства тепла и 15 – для обработки нефти). В результате доступность природного газа может быстро стать ограничивающим фактором для добычи тяжелой нефти. Кроме того, описанный выше подход, связанный с выбросом продуктов сжигания газа в атмосферу, может быть поставлен под сомнение с позиции охраны окружающей среды. Добыча тяжелой нефти требует намного больше энергии, чем кондиционной нефти. В обычных условиях при добыче нефти и газа потребляемое количество энергии эквивалентно 6 % энергии, содержащейся в добытых углеводородах. При добыче тяжелой нефти этот показатель достигает 20, а в некоторых случаях – 25 %.

Ряд альтернативных технологий в настоящее время находится на стадии исследований (прямоточное внутрипластовое горение, микробиологические технологии, использование легких углеводородов в качестве растворителей вместо или совместно с применением пара для снижения вязкости нефти). Исследованиями КНЦ РАН показано повышение эффективности воздействия на пласт при комбинировании паротеплового воздействия с термоволновым. В Казанском авиационном университете разработана технология парогазового воздействия на пласты, предусматривающая совместное нагнетание теплоносителя и газа ($\text{N}_2\text{-CO}_2$), позволяющая уменьшить вязкость нефти за счет растворения в ней азота и

углекислого газа и снизить расход теплоносителя. Учеными Республики Татарстан установлена также достаточная эффективность ряда других комбинированных технологий теплового воздействия на пласт (термощелочное, термополимерное, ПТВ с карбамидом и др.). Указанные технологии при налоговом стимулировании позволяют рентабельно разрабатывать высоковязкие нефти (кроме залежей ПБ в пермских отложениях) Татарстана и Волго-Уральской провинции в целом.

США располагают запасами высоковязких нефтей и битумов в 28 млрд м^3 и продолжают оставаться мировым лидером по их добыче. Доля США в мировой добыче тяжелых нефтей термическими методами, составляющей в последнее время около 85 млн т в год, – 26 %. Основные объекты термической разработки высоковязких нефтей в США – ряд крупных месторождений в шт. Калифорния. Эти месторождения обеспечивают более 90 % годовой добычи тяжелых нефтей в стране.

В этом же направлении ведутся работы в Венесуэле. Пятое место в мире по добыче высоковязких нефтей и битумов термическими методами занимает Китай, удерживая при этом высокие темпы.

Несмотря на значительные разведанные запасы тяжелых и сверхтяжелых нефтей, Россия в настоящее время является страной с «замороженными» возможностями в решении проблем их освоения. Однако, если рассматривать месторождения высоковязких нефтей как востребованные, то за счет ввода их в разработку Россия могла бы ежегодно дополнительно добывать 25–30 млн т нефти.

Большие работы по геологическому изучению месторождений ПБ и созданию методов их добычи проводились в Республике Татарстан с 1970-х

годов. За многолетний период исследований отработаны методика поисков и разведки залежей пермских тяжелых нефтей, методика оконтуривания залежей вязких и высоковязких нефтей, изучены добывные возможности пластов в различных структурно-геологических условиях локального поднятия. В стадии незавершенных остались вопросы технологий вскрытия продуктивных пластов и технологических подходов к их освоению. В процессе опытно-промышленных работ (ОПР) на Мордовско-Кармальском и Ашальчинском месторождениях вязких и высоковязких нефтей в песчаниках уфимского яруса отрабатывались различные методические подходы к освоению. Наиболее эффективными оказались технологии освоения горизонтальными скважинами и с применением комбинированного воздействия на пласт с помощью термоволнового излучателя. Незавершенными остались исследования по использованию метода с применением парагаза при добыче вязких и высоковязких нефтей.

Проведенные в Татарстане в последней четверти XX в. исследования и ОПР по изысканию скважинных методов извлечения битумов показали перспективность разработки залежей с применением тепловых методов (внутрипластовое горение, вытеснение паром, парагаз, волновые МУН, сочетание горизонтального бурения с парогравитацией). При этом на опытном участке Мордовско-Кармальского месторождения при разработке скважинными методами с применением внутрипластового горения получена высокая нефтеотдача – около 35 %. Следует отметить, что применение волновых технологий существенно улучшает показатели процесса. На этом же месторождении была реализована отечественная технология с использованием скважин с параллельны-

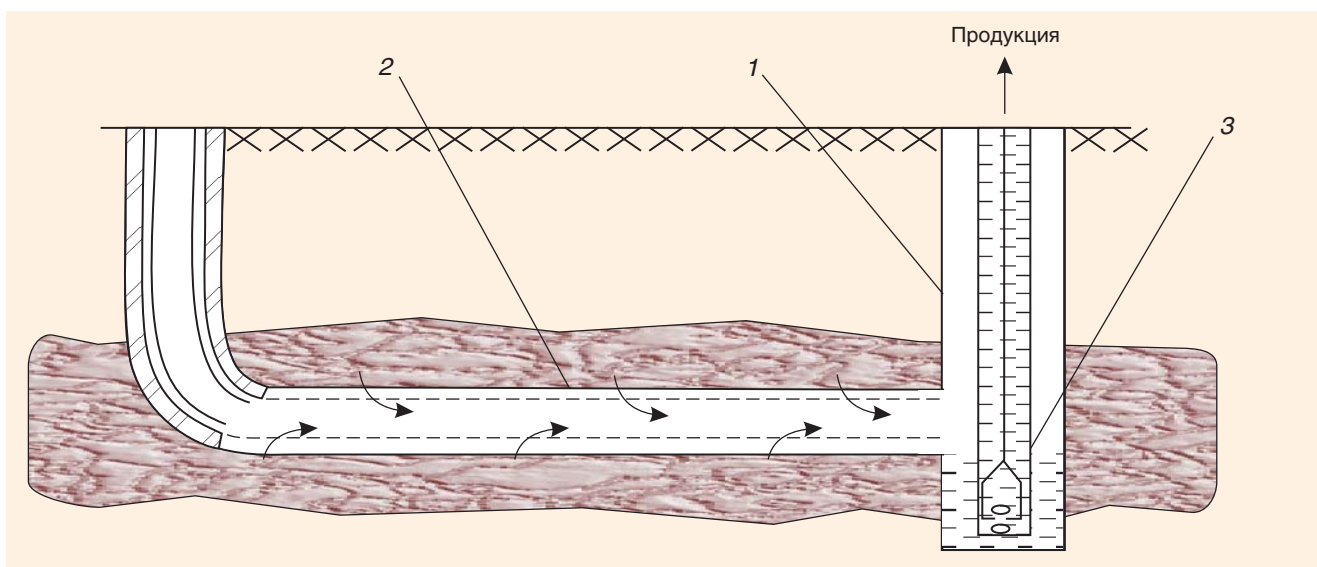


Рис. 4. Способ добычи природных битумов с помощью вертикально-горизонтальной системы скважин: 1, 2 – вертикальная и горизонтальная скважины; 3 – скважинный насос

ми горизонтальными стволами, позволявшая повысить дебит скважины за счет увеличения площади дренирования и повышения охвата вытеснением. Дебит тяжелой нефти горизонтальной скважины достигал 12 т/сут.

Предусматривается реализация принципиально новой для Республики Татарстан технологии – метода термо-капиллярно-гравитационного дренирования. Достигнутый коэффициент извлечения битума при применении схожего с этим методом метода SAGD на канадских месторождениях составляет около 60 %. Для залежей с малой нефтенасыщенной толщиной разрабатываются технологии, предусматривающие комбинирование метода прогрева и закачки растворителей, использования вместо пара специальных разбавителей (газ, растворитель и т. п.), которые разжижают битум для последующей его добычи.

В настоящее время в ОАО «Татнефть» испытывается новейшая научно-техническая разработка – добыча ПБ из скважины со сквозным стволом. Основная цель данного новшества – повышение эффективности прогрева пласта теплоносителем и увеличение отбора продукции. ОНР на участках с благоприятными геологическими

условиями показали высокую технологическую эффективность метода при хорошем паробитумном соотношении (3,5–4 т/т). На участках с меньшей нефтенасыщенной толщиной предусматривается применение паротепловой обработки скважин (ПТОС), парагаза, других тепловых МУН.

Весьма перспективной представляется технология, предусматривающая закачку пара в горизонтальные скважины и отбора ПБ из вертикальных скважин большого диаметра, созданную РНТЦ ОАО ВНИИнефть (рис. 4).

Исследования показали высокую перспективность разработки части залежей ПБ при применении разработанных учеными республики новых технологий добычи и организации специальной переработки добытого сырья непосредственно на месторождениях ПБ [5].

1.2. Нефтяные сланцы

Термин «нефтяные сланцы» используется для описания сланцев, карбонатов и известковых глин с высоким содержанием твердых органических компонентов, называемых керогенами. Если бы керогены находились на значительной глубине, то под дей-

ствием высоких температур (не менее 500 °С) из них выделялись бы нефть или газ. Однако залежи этих пород находятся на относительно небольшой глубине и в естественных условиях не могут быть разогреты до необходимой температуры. Нефтеносные сланцы в сыром виде используются как топливо, близкое по качеству к низкокачественному углю, начиная с XIX в. По оценкам, запасы нефтеносных сланцев в мире содержат 2,6 трлн баррелей УВ в нефтяном эквиваленте, из которых 1,6 трлн приходится на США. В таблице представлены оценки возможности извлечения нефти из нефтеносных сланцев в различных странах мира. По оценкам, примерно 500 млрд т запасов нефтеносных сланцев пригодны к использованию.

Нефтяные сланцы, выходящие на поверхность или находящиеся на незначительных глубинах, могут добываться практически так же, как уголь или нефтеносные пески с использованием стандартных технологий.

2. АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

В мире все острее ставится вопрос об активном использовании так называемых «нетрадиционных возобновляемых источников энергии» (НВИЭ)

Распределение запасов нефтеносных сланцев, содержащих 1060 млрд баррелей извлекаемой нефти, по странам мира

Страна	Количество, млрд баррелей	Страна	Количество, млрд баррелей
США	620	Канада	15
Бразилия	300	Страны Европы	15
Россия	40	Китай	10
Конго	40	Другие страны	5
Австралия	15		

– солнца, ветра и воды. Важным преимуществом НВИЭ, как утверждают ученые, является их экологическая безопасность. На сегодняшний день наиболее быстро развивается ветровая энергетика. Доля Европы в производстве электроэнергии за счет силы ветра составляет 73 %, Северной Америки – 16 %, Азии – 9 %. В то же время исследования, проведенные в Калифорнии, показали, что 13000 ветряных турбин, установленных в этом штате, дают столько же электроэнергии, сколько одна электростанция в 555 МВт, работающая на природном газе. В своей книге «Конец нефти» Пол Робертс пишет: «Если вы соберете вместе все солнечные элементы мира и приведете их в действие, вы получите мощность в 2000 МВт, которые с трудом могут поспорить с производительностью двух электростанций, работающих на угле».

Чтобы произвести то же количество энергии, которое ежегодно раздает обычная бензозаправочная станция, необходимо установить солнечные батареи на поверхности, площадь которой равна 1600 м². Чтобы снабжать мировую экономику солнечной энергией, требуется покрыть солнечными батареями 220 000 км². В настоящее время все солнечные батареи во всем мире занимают всего 17 км². Чтобы заменить энергию, эквивалентную добыче 120 000 баррелей нефти в день, обеспечиваемой одной морской нефтяной платформой, необходимо установить 10 000 ветря-

ных турбин или 9324 га солнечных батарей [6].

Снизить зависимость от углеводородного топлива позволяют находящаяся в недрах Земли на глубине 5–10 км термальные воды, проявляющие себя в виде горячих источников или гейзеров. По мнению ведущих специалистов мира, самый «молодой» по промышленному освоению сырьевой ресурс недр – геотермальная энергия – одна из самых перспективных в третьем тысячелетии. С 1995 г. объемы производства геотермальной отрасли в мире выросли более чем на 22 %. К 2002 г. только в странах Европейского Союза насчитывалось более 50 тыс. геотермальных электростанций.

Особое место занимает атомная энергетика – очевидная альтернатива использованию угля в сфере генерирования электроэнергии ввиду явных экологических преимуществ в плане уменьшения выбросов в атмосферу углекислого газа. Так, если в 1973 г. доля атомной энергетики в США составляла менее 5 %, то в последние 10 лет она держится на уровне 20 %.

В Европе уже давно вкладываются огромные средства в развитие нефтесберегающих технологий и изготовление горючего на основе растительных масел, что считается дешевле и экологически безопаснее. Наряду с биоэтанолом, который изготавливается из сахарного тростника и свеклы и используется вместо бензина, широко применяется так называемое биотопливо – смесь рапсового масла с

обычной соляровкой. Переводом дизельной техники на биотопливо занимаются и в России (Тамбов).

В настоящее время доля потребления в странах ЕС биотоплива для автомобилей составляет менее 0,5 %, к 2020 г. планируется ее увеличение до 8 %. Возможности США по производству этанола позволяют поднять его долю до 30 %. «В Бразилии доля биотоплива уже составляет 40 %. Однако производство биотоплива является более дорогим, чем производство бензина. Себестоимость биотоплива выше. Иначе этот «инновационный» продукт давно нашел бы широкое применение в мире», – отмечает директор Института глобализации и социальных движений Борис Кагарлицкий. Нарастание выпуска топлива из органических веществ (соевого масла, кукурузы или пшеницы) возможно только в условиях еще более значительного роста нефтяных цен. Одновременно в мире поднимается протест экологов. Совокупный экологический ущерб от производства и применения биотоплива больше, чем от бензина. Программа ЕС уже вызвала возмущенную реакцию европейских «зеленых» организаций. Но самое неприятное, что ждет мировое сообщество при продолжении курса ряда стран на развитие производства биотоплива, – продовольственный кризис. Об этом говорят многие аналитики. По-видимому, производство биотоплива может иметь свою нишу в некоторых странах, но оно должно быть сбалансировано с другими видами, т. е. производиться в количестве, не затрагивающем обеспечение населения продовольствием.

В США в целях снижения нефтегазовой зависимости развитие возобновляемых видов энергии возводится в ранг государственной политики, а в Индии создано специальное министерство возобновляемых источников энергии.

Недавно Правительство России приняло программу развития альтернативной энергетики, которая предполагает увеличение ее доли в энергобалансе страны до 4,5 % к 2020 г. Привлечь инвесторов предполагается компенсацией в размере 2,5 коп. на 1 кВт/ч. Эти деньги будут братья со всех потребителей электроэнергии. Большая часть проектов в этой сфере принадлежит ОАО «РусГидро». Сейчас в России из всех возобновляемых источников энергии активно используются только гидро-ресурсы.

По современным представлениям ряда ученых углеводороды также можно отнести к категории возобновляемых источников энергии. Фундаментальные исследования на рубеже XX и XXI столетий указывают на возможность подпитки месторождений нефти и газа в осадоч-

ном чехле за счет миграции УВ из верхней мантии Земли через многочисленные флюидопроводящие каналы (разломы) в земной коре («углеводородное дыхание» фундамента). Сегодня стало ясно, что процесс глубинной дегазации недр с периодическим поступлением УВ в верхние горизонты земной коры и осадочного чехла подчиняется определенным геотектоническим условиям [7, 8].

По прогнозам, традиционные углеводороды всю первую половину XXI в. будут составлять основу энергетики, следовательно, и всех сфер жизнедеятельности. Всевозрастающие на мировом рынке цены на нефть и газ уже сейчас вынуждают человечество обращаться к альтернативным методам получения энергии. Но основой всего ТЭК были, есть и будут углеводороды. Поэтому

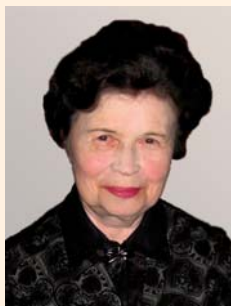
надо усиленно искать и развивать новые технологии поисков, разведки и эксплуатации некондиционных месторождений УВ, позволяющие рентабельно их осваивать. Нужны принципиально новые, в том числе на основе нанотехнологий, прорывные технологии геологических исследований недр и разработки месторождений.

Традиционные и нетрадиционные источники энергии в мире должны использоваться в тех объемах, которые возможны технически и целесообразны экономически. Только принципиально новые технологии добычи и использования ТЭР планеты позволят обеспечить возрастающие потребности населения в условиях цивилизованной торговли между странами и координации работ по добыче ТЭР на мировом уровне. **РОН**

Список литературы

1. Баренбаум А. А. Нефтегазоносность недр: эндогенные и экзогенные факторы. Автореф. дис. ... д-ра геол.-минерал. наук. М., 2007.
2. Муслимов Р. Х. Особенности разведки и разработки нефтяных месторождений в условиях рыночной экономики. Казань: Изд-во «ФЭН» АН РТ, 2009.
3. Муслимов Р. Х. Перспективы нефтеотдачи и ресурсы // Вестник актуальных прогнозов «Россия: третье тысячелетие». М.: Тип. «Альфа-дизайн». С. 32-39.
4. Нефтегазовые технологии для энергетических рынков будущего // МРНиГ. 2006. № 1 (январь).
5. Экономическая оценка освоения месторождений природных битумов и высоковязких нефтей республики Татарстан. Высоковязкие нефти, природные битумы и остаточные нефти разрабатываемых месторождений / Р. Х. Муслимов [и др.] // Труды научно-практической конференции IV Международной специализированной выставки «Нефть. Газ – 99», г. Казань, 8-9 сентября 1999 г. – Казань: Экоцентр, 1999. С. 25-33.
6. Лоран Э. Нефть: ложь, тайны, махинации / Пер. с фр. Т. Ждановой. М.: СТОЛИЦА-ПРИНТ, 2008.
7. Муслимов Р. Х., Изотов В. Г., Ситдикова Л. М. Роль кристаллического фундамента нефтегазоносных бассейнов в генерации и регенерации запасов углеводородного сырья. Нефтегазовая геология на рубеже веков. Прогноз, поиски, разведка и освоение месторождений. Доклад юбилейной конференции. 19-22 октября 1999 г. СПб., 1999. С. 268-270.
8. Муслимов Р. Х., Плотникова И. Н. Проблемы нефтегазоносности кристаллического фундамента и его роль в формировании залежей нефти в осадочном чехле. Новые идеи в геологии геохимии нефти и газа // Материалы второй международной конференции (к 60-летию геологического факультета МГУ)/Под. ред. чл.-корр. РАН Б. А. Соколова. М.: Изд-во МГУ, 1998. С. 150-151.

К ПРОБЛЕМЕ ИЗУЧЕНИЯ И ОСВОЕНИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ МИРОВОГО ОКЕАНА*



Р.В. Голева,
д-р геол.-минерал. наук, главный научный сотрудник
ФГУП «ВИМС», действ. член Всемирной академии
наук комплексной безопасности (ВАНКБ)
Тел/факс (495) 950-31-13.
E-mail: vims-goleva@mail.ru

Ключевые слова: Мировой океан, железомарганцевые конкреции, кобальтмарганцевые корки, глубоководные полиметаллические сульфидные руды, глубоководная добыча полезных ископаемых, комбинированная обогатительно-гидрометаллургическая технология.

По прогнозам отечественных и зарубежных специалистов доля морских месторождений полезных ископаемых в третьем тысячелетии станет преобладающей по отношению к месторождениям суши [5, 14, 19, 25, 29]. Общая природная ценность минерального сырья Мирового океана в 2 раза превышает природную ценность ресурсов марганца, никеля, меди и кобальта в оцененных объектах, расположенных на суше [12].

На дне Мирового океана (рис. 1) идет непрерывный процесс формирования новых промышленных типов твердых полезных ископаемых (ТПИ):

- железомарганцевых конкреций (ЖМК) абиссальных котловин (рис. 2);
- кобальтоносных железомарганцевых рудных корок или кобальтмарганцевых корок (КМК) подводных гор – гайотов** (рис. 3);
- глубинных полиметаллических сульфидов (ГПС) рифтогенных океа-

нических структур [1, 2, 4, 6–9, 11, 13, 15, 16, 21, 24].

Здесь залегают миллиарды тонн комплексных железомарганцевых руд и миллионы тонн сульфидных руд, содержащих стратегические металлы:

основные – марганец (Mn), никель (Ni), медь (Cu), кобальт (Co);

попутные – молибден (Mo), золото (Au), серебро (Ag), платина (Pt), кадмий (Cd), висмут (Bi), таллий (Tl), теллур (Te), редкоземельные элементы (TR) и др. Последние также могут представлять промышленный интерес.

Крупнейшая зона распространения ЖМК в Тихом океане – рудное поле Клариион-Клиппертон – оценивается в 18 млрд т железомарганцевых руд, богатых Ni, Cu, Co и Mn [5]. Высокотехнологичные районы в поле Клариион-Клиппертон поделены: ряд ведущих стран мира и международных консорциумов на основе Конвенции ООН по морскому праву закрепили за собой заявочные участки либо

В настоящее время структура мировой минерально-сырьевой базы кардинально меняется от существенно континентальной к общепланетарной, о чем свидетельствует, в первую очередь, интенсивное развитие добычных работ на континентальном шельфе. Этот процесс имеет тенденцию к постоянному развитию.

Российский континентальный шельф с его минеральными богатствами относится к эксклюзивной экономической зоне нашей страны, и его освоение зависит только от национальных усилий. За ее пределами расположен международный район морского дна, природные и, в первую очередь, минерально-сырьевые ресурсы которого, по мнению Е. А. Козловского, определяют будущее развитие мировой цивилизации.

зарезервировали конкрециеносные площади (рис. 4). В 2001 г. между Международным органом по морскому дну (МОД) ООН и странами-контракторами был заключен договор о проведении на заявочных площадях разведочных работ в течение ближайших 15 лет [5].

Для разведки и добычи ЖМК в пределах Международного района морского дна в рудном поле Клариион-Клиппертон в Тихом океане за Россией закреплен участок площадью 75 тыс. км² (рис. 5). В границах этого участка запасы и прогнозные ресурсы ЖМК категорий C₂, P₁ и P₂ (в соотношении 3,1: 2,1: 94,8) оцениваются в 448 млн т сухой руды с процентным

* Статья подготовлена по материалам выступления автора на заседании «круглого стола» на тему «Деятельность РФ по изучению и освоению минерально-сырьевых ресурсов континентального шельфа и Мирового океана», проведенного в соответствии с планом Морской коллегии при Правительстве РФ 30 марта 2010 г. в МПР и экологии РФ.

** Особая разновидность подводных гор, выделенных Г. Хессом (H. H. Hess) в 1946 г. Гайоты представляют собой изолированные горы (обычно вулкан) с плоскими вершинами, площади которых могут достигать первых сотен квадратных километров [31].

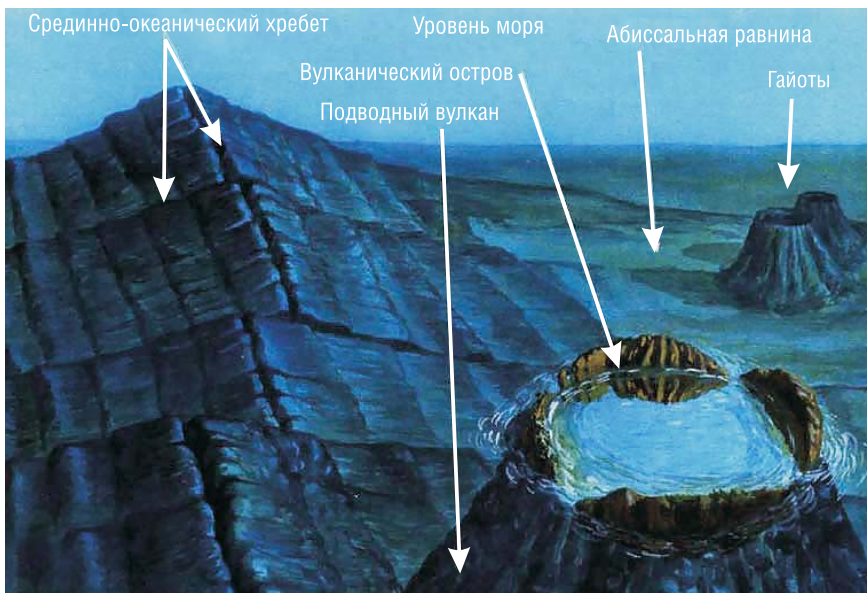


Рис. 1. Формы рельефа дна Мирового океана [30]

содержанием: Mn – 29,3; Ni – 1,39; Cu – 1,1; Co – 0,23. Кроме того, Россия как член международного консорциума «Интерокеанметалл» принимает долевое участие в освоении открытого этой организацией уникального месторождения ЖМК, содержащего Ni, Cu и Co, ресурсы которого оцениваются в 260 млрд долл. США.

Для изучения и освоения скопле-

ний КМК России выделена площадь в западном секторе северной приэкваториальной зоны Тихого океана, включающая Магеллановы горы (рис. 6), поднятия Маркус-Уэйк и Уэйк-Неккер, а также северную часть подводного продолжения Маршалловых островов и островов Лайн. Общее количество прогнозных ресурсов в этой зоне составляет 1842 млн т су-

хой руды, содержащей примерно 380 млн т марганца и 10 млн т кобальта.

К настоящему времени морскими геологическими организациями России в указанных зонах выполнен значительный объем региональных и поисковых геолого-геофизических исследований на основании детально разработанной научно-методической базы [10, 17, 18, 20, 26, 28]. Данные исследования позволили в пределах выделенных России участков морского дна подготовить прогнозные ресурсы промышленно ценных компонентов, а именно:

в ЖМК – 6,68 млн т Ni, 5,5 млн т Cu, 1,1 млн т Co и 14 млн т Mn, что равноценно крупным континентальным месторождениям никеля и меди и уникальным месторождениям кобальта и марганца;

в КМК – до 525 тыс. т Co, до 20 млн т Mn и 435 тыс. т Ni.

Попутно с главными компонентами практический интерес могут представлять: в ЖМК – Mo (0,06 %), Pt (0,12 г/т), TR (0,5 кг/т), Au (0,03 г/т)

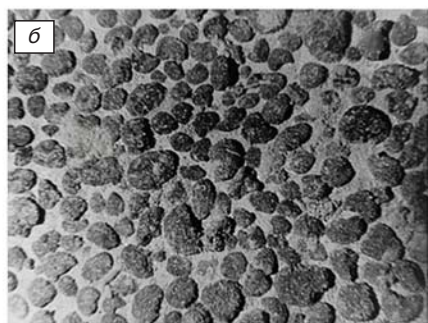


Рис. 2. Железомарганцевая конкреция 5 см*, Тихий океан (а) и скопление конкреций на дне (б)
*Фото А. А. Евсеева.

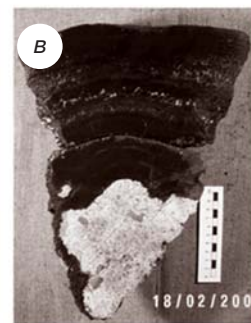
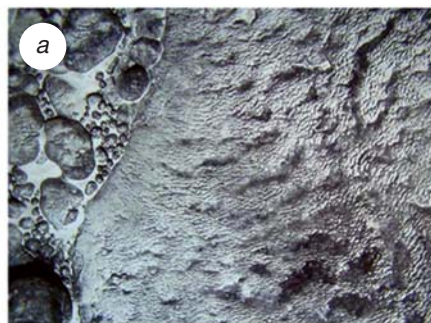


Рис. 3. Кобальторудные корки на дне (а, б) и разрез корки (в, г)

и Ag (1,1 г/т); в КМК – Cu (0,12 %), Mo (0,04 %), Pt (0,5 г/т), TR (0,5–1,7 кг/т), Au (0,06 г/т), Ag (2,07 г/т).

Сравнительные характеристики ЖМК и КМК приведены в табл. 1.

Ожидаемые капитальные вложения в освоение месторождений ЖМК и КМК сопоставимы с затратами на освоение уникальных месторождений

Таблица 1. Условия залегания и вещественные составы КМК и ЖМК (по В. В. Авдонину и др., 2003 г.) [1]

Основные характеристики	КМК	ЖМК
Глубины залегания, м	600–3000	4700–4900
Площади локализации, тыс. км ²	Единицы	Десятки
Средняя весовая плотность залегания, кг/м ²	50–55	10–15
Вещественный состав конкреций и средняя массовая доля (%) содержащихся в них элементов:		
Mn	18–2014	27,3
Fe	0,51	5,33
Ni	0,27	1,24
Cu	0,62	1,04
Co		0,20
Удаленность перспективных объектов от границ РФ, тыс. км	4–5	7,5–80

цветных металлов, расположенных в экстремальных географо-экономических и горнотехнических условиях, таких как Талнахское (2,7 млрд руб.), Октябрьское (2,8 млрд руб.), Удоканское (4,5 млрд руб.). Глубоководные полиметаллические сульфиды (ГПС) Мирового океана – одно из крупнейших открытий человечества последнего времени.

Сульфидные руды тесно связаны с гидротермальной деятельностью и, в отличие от ЖМК и КМК, залегают не только на поверхности дна, но и внутри пород океанического фундамента.

Гидротермальные сульфидные руды – активные и «потухшие» так называемые черные курильщики, металлоносные осадки, а также массивные сульфидные залежи – выявлены в зоне Восточно-Тихоокеанского поднятия (ВТП) в районах задугового спре-

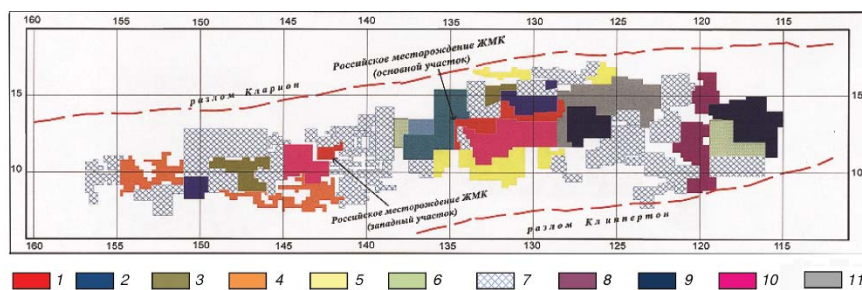


Рис. 4. Схема расположения участков контракторов и зарезервированных для МОД ООН в рудной провинции Кларрион-Клиппертон (изменения 2005 г.):
 1 – Россия; 2 – Франция; 3 – Япония; 4 – Китай; 5 – Республика Корея; 6 – Германия; 7 – МОД ООН; 8–11 – международные консорциумы [8 – IOM (InterOceanMetal – «Интерокеанметалл»), 9 – KCON (Kennecott Consortium), 10 – OMCО (Ocean Minerals Company), 11 – OMA (Ocean Mining Associates)]

динга и в пределах Северо-Атлантического хребта (САХ) более чем в 50 районах (рис. 7).

По данным С. И. Андреева и др. (1998 г.), потенциальные ресурсы ГПС Мирового океана по отношению к ресурсам суши составляют: Cu – примерно 20 %, Zn – 25–30 %, Ag – превосходят в 1,2–2 раза, Au – достигают одной трети. Предварительные расчеты показывают, что при организации разработки океанических сульфидов в объеме 1,5 млн т руды в год доли извлеченных металлов (Zn, Ag и Cu) в общем объеме мировой добычи могут составить 0,5–5; 0,5–2 и 0,5–1 % соот-

ветственно, что уравнивает эти руды по их возможному потенциалу с ЖМК и КМК. ГПС океана содержат также комплекс попутных полезных компонентов: кобальт (Co), германий (Ge), индий (In), молибден (Mo), сурьма (Sb), мышьяк (As), висмут (Bi), селен (Se), кадмий (Cd) и др. (рис. 8).

В вопросе освоения ГПС Россия занимает лидирующее положение. Российскими геологами открыты: в пределах САХ – рудные узлы «Логачев» и «Ашадзе», крупное (по объему рудной массы) рудное поле 16°38' с. ш. и рудопроявление 24°30' с. ш.; в пределах рудного поля Трансатлантического гео-

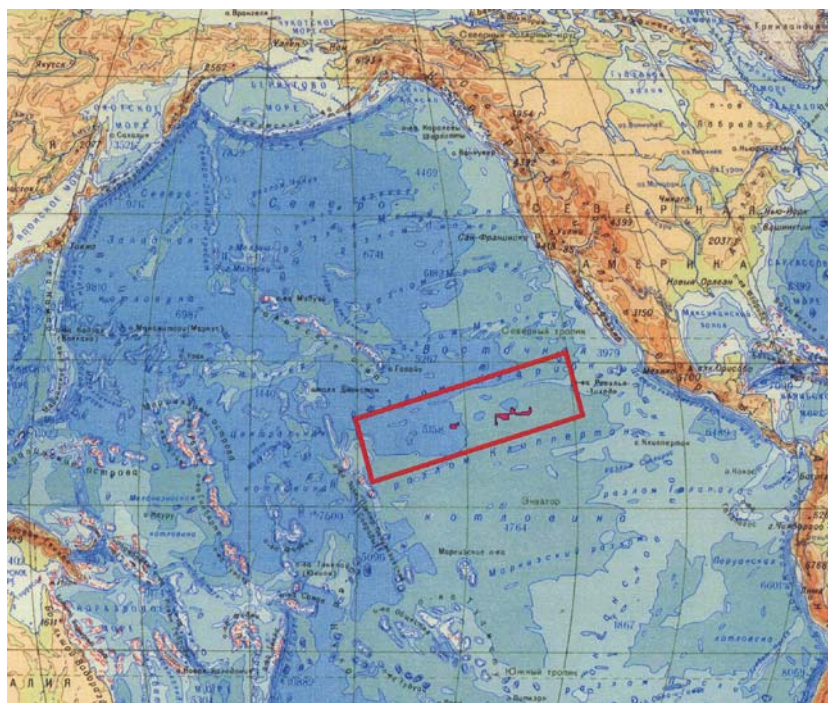


Рис. 5. Расположение Российского разведочного района в рудной провинции Кларрион-Клиппертон

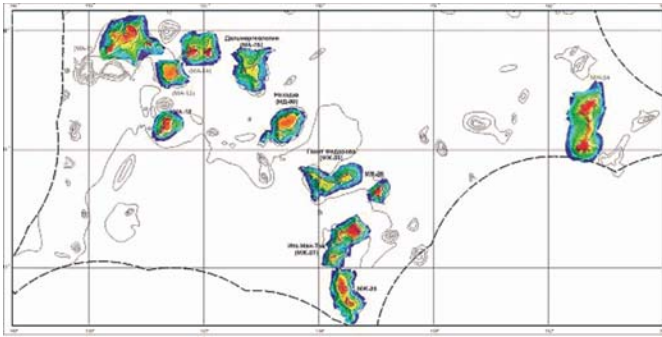


Рис. 6. Схема распространения кобальт-железомарганцевых рудных корок гайотов Магеллановых гор (по М. Е. Мельникову, 2009 г.)

траверса (ТАГ)* – крупное рудное тело МИР и небольшое – Спутник [5].

Предпосылки к освоению океанических руд. В проблеме изучения и освоения ТПИ Мирового океана выделяются пять основных взаимосвязанных аспектов: политико-юридический; экономический; геологический; технико-технологический и экологический.

Предпосылки к освоению океанических руд имеют постоянную тенденцию к расширению, что обусловлено, во-первых, ростом потребностей человечества в минеральном сырье, запасы которого на суше не беспредельны, во-вторых – научно-техническим прогрессом, позволяющим обеспечить рентабельность освоения глубоководных месторождений, и в-третьих – геополитической ситуацией, диктующей необходимость активной международной деятельности России по обеспечению

своего достойного присутствия и укрепления позиции в новом формирующемся балансе обладания минеральными ресурсами планеты.

Экономические предпосылки

освоения минеральных ресурсов океана определяются высокими содержаниями в рудах стратегических металлов (Mn, Co, Ni, Cu, Mo), примесями благородных, редких, рассеянных и редкоземельных элементов и уже подсчитанными прогнозными ресурсами, которые по сравнению с геологическими объектами континентов весьма внушительны. Так, потенциальные ресурсы океанского никеля превышают ресурсы континентального – в 6 раз и более, кобальта – в 56 раз, молибдена в – 2,6 раза и т. д. Содержания основных металлов в океанских рудах сопоставимы с содержаниями в континентальных рудах, при этом в первых нередко «ураганные» концентрации: например, в КМК – $Co \geq 1,6\%$, а в ГПС – $Cu \approx 50\%$.

Основной движущей силой развития глубоководной добычи полезных ископаемых будут, естественно, инве-

стиции и прибыль. Однако экономическая эффективность данного процесса не должна оцениваться в сиюминутном выражении. Выиграют в конечном итоге инвесторы, обладающие стратегическим мировоззрением, способные видеть перспективу, готовые к реализации смелых проектов, внедрению инновационных технологий и технических средств добычи, внедрению новых технологических регламентов переработки минерального сырья.

Ю. Е. Сутырин, впервые предпринявший попытку экономического обоснования рентабельной добычи ЖМК, убежден, что «эксплуатация месторождений ЖМК и КМК принципиально осуществима. Проблема состоит в ее технико-экономическом обосновании и создании более современных средств добычи» [25]. С его мнением нельзя не согласиться. Некоторые последние разработки российских ученых и специалистов в этом направлении демонстрируют широкие возможности в организации рентабельной добычи океанических руд.

К сожалению, в настоящее время приостановлены крайне необходимые для рентабельного освоения глубоководных месторождений работы по созданию и совершенствованию технических средств на всех этапах добычного цикла – от забора руды на дне до подъема ее на добычное судно и дальнейшей транспортировки к местам переработки. Возобновление этих работ – залог успешной подготовки к опытной добыче.

Разработка современных технических средств и инновационных технологий для изучения и освоения минеральных ресурсов Мирового океана и продолжения работ в области специального судостроения – одна долгосрочных задач из широкого перечня



Интересная информация

В ноябре 2009 г. во время очередного 29-го рейса научно-исследовательского судна «Академик Иоффе» при выполнении работ по тралению дна океана в целях изучения придонной жизни на одну из станций пришел трал, полный железомарганцевыми конкрециями. Траление проходило в Капской котловине Атлантического океана, напротив берегов Южной Африки. Впервые конкреции здесь были подняты в 1898 г. немецкой глубоководной экспедицией. (Истории в фотографиях. – URL: <http://uka-nice.livejournal.com/7303.html>. Дата обращения 26.06.2010).

*Аббревиатура программы «Трансатлантический Геотраверс», в рамках которой в 1985 г. в районе 26° с. ш. САХ было открыто первое гидротермальное поле. (Прим. ред.)

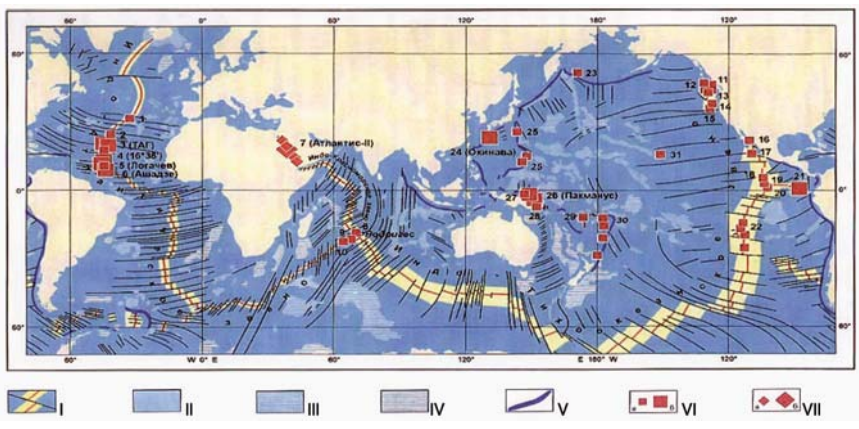


Рис. 7. Карта распространения гидротермальных и гидротермально-осадочных сульфидных руд Мирового океана

Основные обозначения: I – осевая зона Срединно-Океанического хребта (СОХ) с центральным рифтом и трансформным разломом; II – вулканические и вулканотектонические поднятия; III – поднятия типа «океанских земель»; IV – микроматерики и аваншельфы; V – окраинные желоба; VI, VII – скопления сульфидных руд и металлоносных рассолов соответственно (а – мелких и средних; б – крупных)

Основные скопления гидротермальных и гидротермально-осадочных сульфидных руд Мирового океана: **Район САХ (0–40° с. ш.):** 1 – Лаки Страйк, 2 – Брокен Спур, 3 – рудный узел ТАГ (рудное тело Рона, постройка МИР), 4 – рудное поле «16°38' с. ш.», 5 – рудный узел «Логачев», 6 – рудное поле Ашадзе; **Красноморский рифт:** 7 – впадина Атлантик II; **Индийский океан, тройная точка Родригес:** 8 – рудная зона MESO, 9 – поле Кайрат; 10 – гора Джордан; **северо-восток Тихого океана:** 11 – Миддл Велли, 12 – хр. Эксплорер, 13 – хр. Эндевор, 14 – хр. Хуан-де-Фука, 15 – хр. Горда; **Калифорнийский залив – ВТП:** 16 – впадина Гуаймас, 17 – 21° с. ш. ВТП, 18 – 12° с. ш. ВТП, 19, 20 – 6–8° с. ш. ВТП; **Галапагосский хребет:** 21 – Гапагосс; **Южная часть ВТП:** 22 – 20–22° ю. ш.; **Западно-Тихоокеанская транзиталь:** 23 – вулкан Пийпа, 24 – трог Оканова, 25 – дуга Идзу-Боника, 26 – поле Пакманус, 27 – бассейн Манус, 28 – впадина Вудларк, 29 – Северо-Фиджийский бассейн, 30 – трог Лау; **Океанические плиты:** 31 – вулкан Лоихи (к юго-востоку от Гаейского поднятия)

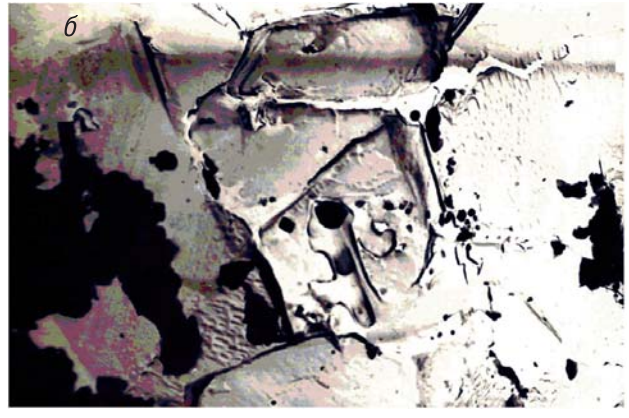
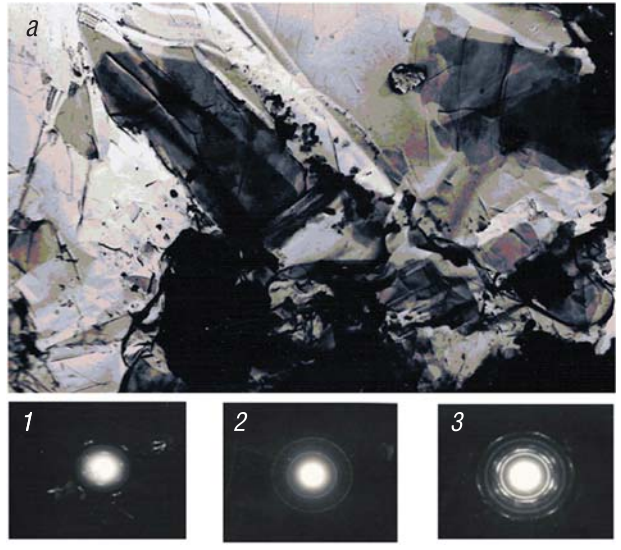
направлений национальной морской политики, среди которых – освоение минеральных ресурсов Мирового океана, создание условий и возможностей для их разведки и добычи в глубоководных районах, закрепление прав РФ на разведку и разработку ресурсов морского дна за пределами юрисдикции прибрежных государств в рамках

полномочий, предусмотренных МОД ООН. Данный перечень сформулирован Морской доктриной РФ, (утв. 27.07.2001 г. Президентом РФ), главная цель которой – создание альтернативных ресурсных резервов и сохранение экономической безопасности России на перспективу после 2020 г.

Решение проблемы возможно за

счет привлечения инвестиций в организацию указанных работ. Гарантией получения инвесторами доходов от вложений могут служить принципиально новые разработки, в частности ФГУП «ВИМС». В связи с этим следует упомянуть запатентованный способ первичного обогащения руды на дне океана [27]. Первичное обогащение руды на дне – весьма перспективное технико-технологическое направление, экономический эффект от которого обеспечивается за счет значительного (более чем на 30 %) уменьшения объема рудной массы, поднимаемой на добычное судно.

Экономическая эффективность освоения месторождений ТПИ океана достигается при внедрении новой комбинированной обогатительно-гидрометаллургической технологии с получением на основе сорбционных технологий промышленно-значимых компонентов (Mn, Co, Ni, Cu) в виде товарных продуктов, завершающейся утилизацией твердых отходов передела в качестве вторичного сырья на Mo, Tl, Te, TR, Au, Ag и др. [22, 23]. В ходе исследований степень извлечения из технологических растворов составила: Cu – 99,8–99,9 %; Co – 87,7–95,2 %; Ni – 80,8–91,3 %.



1 – МДК сфалерита и точечная МДК от чешуек слоистых силикатов
2 – МДК сфалерита
3 – МДК сфалерита и молибденита

Рис. 8. Сульфидные руды Восточно-Тихоокеанского поднятия:
а – микродифракционные картины (МДК) [электронная микроскопия, увел. 5000х]; б – золото и пирит в сфалерите с блочной структурой в полиметаллических сульфидных рудах ВТП [электронная микроскопия (пирит – черное), увел. 5000х]

Рентабельность и экономическая привлекательность переработки железомарганцевых руд океана резко повышаются при использовании данного сырья в качестве сорбентов. На пробах, предоставленных ГНЦ ФГУП «Южморгеология», специалистами ФГУП «ВИМС» и ОАО «ВТИ» совместно проведена (в инициативном порядке) работа по испытанию адсорбционных свойств ЖМК и КМК. В результате испытаний выявлена уникальная способность этого сырья к поглощению сернистых соединений, причем поглощательная способность железомарганцевых руд значительно превышает лучшие синтетические аналоги (табл. 2). Кроме того, отработавшие в качестве поглотителя железомарганцевые руды могут подвергаться дальнейшей переработке с получением металлов, так как представляют собой ценное вторичное сырье.

В промышленности железомарганцевые руды в качестве сорбентов могут быть использованы для модернизации тепловых электростанций с устаревшим оборудованием, для очистки сернистых газов в тепловых процессах. Первую российскую парогазовую установку с применением турбин ГТУ-16ПЭР мощностью 16 МВт предполагается ввести в действие на Закамской ТЭЦ ГЭС. Расход железомарганцевых поглотителей на этой ТЭЦ составит около 1100 т/год (3 т/сут). Спрос на такие поглотители может существенно возрасти в связи с перспективностью газотурбинных технологий в электроэнергетике РФ.

К экономическим предпосылкам освоения месторождений ТПИ океана следует отнести наблюдаемый в по-

следние годы стремительный и значительный рост спроса и цен на металлы. Так, по данным геологической службы США и журнала Mining Journal, с 2000 по 2007 г. рост цен на мировом рынке металлов составил: на медь – более 400 %, кобальт – 230 %, никель – 570 %, цинк – 300 %, свинец – 200 %.

Одна из причин такого роста – увеличение спроса на эти металлы в странах с интенсивно развивающейся экономикой – Китае, Индии, Бразилии.

Организация добычи ТПИ на дне Мирового океана значительно снизит негативные техногенные нагрузки в горнопромышленных районах континентов, что будет способствовать улучшению экологической обстановки на планете.

Таким образом, несмотря на кризисные явления, Россия должна продолжить и расширить свои работы по изучению и подготовке к освоению ТПИ дна Мирового океана – ценнейшего минерального сырья. Для этого имеются все необходимые предпосылки, о чем свидетельствуют результаты успешной деятельности геологических организаций Роснедра (ГНЦ ФГУП «Южморгеология», ФГУП «ВНИИОкеангеология», ПМГРЭ,

ФГУП «ЦНИГРИ», ФГУП «ВИМС») и российских академических институтов (Институт океанологии РАН им. П. П. Ширшова, ГЕОХИ РАН, ИГЕМ РАН, ГИН РАН, ПИН РАН, ДВО РАН и др.), позволившей нашей стране занять достойную позицию в решении глобальной проблемы – освоение минеральных богатств Мирового океана.

Выводы

Отечественной геологической службой завершено плодотворный этап изучения и подготовки к освоению ТПИ Мирового океана. Осуществление этого этапа сопровождалось значительными финансовыми и интеллектуальными вложениями. Достигнутый в настоящее время Россией уровень изучения и подготовки к освоению дна Мирового океана необходимо удерживать путем дальнейшего усиления геологоразведочных работ в этом направлении по целому ряду объективных причин:

1. Обстановка с открытием новых экономически рентабельных рудных месторождений в России в последние годы резко осложнилась в связи с распадом геологической службы, снижением уровня научно-методического обеспечения прогнозно-поисковых работ и системы исследования недр как таковой.

2. Прогнозные расчеты по ряду важнейших полезных ископаемых России, в том числе стратегических (Mn, Ti, Co, Ni, Cu, U и др.), не дают оптимистических оценок на ближай-

Комплексное решение проблем изучения, освоения и эффективного использования ресурсов и пространств Мирового океана является важнейшим приоритетом политики государства не только в настоящее время, но и в будущем.

Развитие технологий для освоения ресурсов и пространств Мирового океана, предполагающее использование накопленного научно-технического задела, позволит начать активную реализацию инновационных и других мероприятий, необходимых для решения всего комплекса проблем, связанных с Мировым океаном.

ФЦП «Мировой океан»

шую перспективу, что осложняет обстановку в минерально-сырьевом комплексе и создает угрозу национальной безопасности страны.

3. Участие в изучении и освоении ТПИ Мирового океана обеспечит России на долгосрочную перспективу решение минерально-сырьевой проблемы, а также расширение геополитического

влияния нашей страны при распределении ресурсного потенциала в мировом масштабе. В условиях конкуренции с другими странами важно не упустить приоритета и завоеванного права отечественной морской геологии, признанных на сегодня международным сообществом.

4. Исследования недр морского

дна – это огромный источник информации для развития фундаментальных проблем геологии, геотектоники, геофизики, геохимии и других дисциплин, связанных с изучением геологического строения нашей планеты, что важно для России с ее традиционно передовыми позициями в фундаментальных науках. **РОН**

Список литературы

1. Авдонин В. В., Кругляков В. В., Пономарева И. Н., Титова Е. В. Полезные ископаемые Мирового океана. М.: Изд. МГУ, 2000. 158 с.
2. Авдонин В. В., Кругляков В. В. Металлогения Мирового океана. М.: Изд. МГУ, 2005. 189 с.
3. Авдонин В. В. [и др.] Поиск и разведка месторождений полезных ископаемых. М.: Фонд Мира, 2007. С. 443–536.
4. Андреев С. И. Металлогения железомарганцевых образований Тихого океана. СПб.: Недра, 1994. 191 с.
5. Андреев С. И., Голева Р. В., Юбка В. М. Экономические и геополитические аспекты проблемы освоения минеральных ресурсов Мирового океана // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление, 2006. № 3. С. 77–81.
6. Железомарганцевые корки и конкреции подводных гор Тихого океана / Ю. А. Богданов, О. Г. Сорохтин Л. П. Зоненшайн и др. М.: Наука, 1990. 229 с.
7. Батулин Г. Н. Руды океана. М.: Наука, 1993. 303 с.
8. Гайоты Западной Пацифики и их рудоносность / Ю. Г. Волохин, М. Е. Мельников, Э. Л. Школьник и др. // Геодинамика и рудогенез Мирового океана. Отв. ред. С. И. Андреев. СПб.: ВНИИОкеангеология, 1999. 209 с.
9. Железомарганцевые конкреции Тихого океана. Гл. ред. Ю. В. Казмин. Л.: Недра, 1984. 174 с.
10. Кобальтомарганцевые корки Мирового океана: Методические документы. М.: АЗОТ «Геоинформмарк», 1996. 259 с.
11. Кобальтбогатые руды Мирового океана. Отв. ред. С. И. Андреев. СПб., 2002, 167 с.
12. Козловский Е. А. Мировой океан – резерв минерального сырья в XXI веке // Природно-ресурсные ведомости, 2005. № 3–4, № 5–6.
13. Гидротермальные сульфидные руды и металлоносные осадки океана / С. Г. Краснов, Г. А. Черкашев, А. И. Айнемер, Э. Ф. Гринталь и др.; Научные редакторы И. Р. Грамберг, А. И. Айнемер. СПб.: Недра, 1992. 277 с.
14. Международно-правовые и экономические проблемы разведки и освоения минеральных ресурсов глубоководных районов Мирового океана / Ю. Б. Казмин, А. Н. Волков, И. Ф. Глумов, В. А. Кулындышев и др. Геленджик, 1989. 143 с.
15. Металлогеническая карта Мирового океана (1:15 000 000) и Объяснительная записка к ней. Гл. ред. С. И. Андреев. СПб.: ФГУП «ВНИИОкеангеология», 2008. 84 с.
16. Мельников М. Е. Месторождения кобальтоносных марганцевых корок. Геленджик: ГНЦ ФГУП «Южморгеология», 2005. 231 с.
17. Методика проведения геологоразведочных работ на железомарганцевые конкреции Мирового океана: Методические и нормативные документы. (2 кн.); Научные редакторы И. М. Мирчинк, И. Ф. Глумов. М., 1997. Кн. 1 – 209 с.; Кн. 2 – 211 с.
18. Методические рекомендации по технологии геологоразведочных работ на твердые полезные ископаемые в Мировом океане (железомарганцевые образования, глубоководные полиметаллические сульфиды, донные осадки). Контактные методы исследования; Научные редакторы И. М. Мирчинк, И. Ф. Глумов. М., 2001. 136 с.
19. Минеральные ресурсы Мирового океана. Концепция изучения и освоение (на период до 2020 г./Гл. ред. С. И. Андреев. СПб., 2007. 97 с.
20. Минералого-геохимические методы изучения железомарганцевых руд Мирового океана; Отв. редакторы И. М. Мирчинк, Р. В. Голева. М.: ФГУП «ВИМС», 2009. 323 с.
21. Рудные корки подводных поднятий Мирового океана / В. В. Кругляков, М. Е. Мельников, Р. В. Голева, В. В. Авдонин и др.; Научн. ред. В. В. Кругляков. Геленджик: ЦМГТЭ Госкомнедра, 1993. 125 с.
22. Пат. 2261923 Российская Федерация, МПК7 С 22 В 3/08, 47/00, 23/00. Способ переработки кобальтоносных железомарганцевых океанических образований [Текст] / С. И. Иванков, Н. В. Петрова, С. И. Ануфриева, Е. Г. Лихникевич, Р. В. Голева, И. Н. Пономарева, М. Е. Мельников (Россия); заявитель и патентообладатель ФГУП «ВИМС». – № 2004116227/02; заявл 31.05.04; опубл. 10.10.05, Бюл. № 28. – 15 с.: ил.

23. Пат. 2311232 Российская Федерация, МПК В 03 В 7/00. Способ переработки кобальтоносных железомарганцевых океанических образований (его варианты)/С. И. Иванков, Ю. С. Кушпаренко, Е. И. Любимова, В. А. Жосан, Р. В. Голева, М. Е. Мельников, В. М. Юбко (Россия); заявитель и патентообладатель ФГУП «ВИМС». – № 2005139438/03; заявл. 19.12.05; опубл. 27.06.07, Бюл. № 33. – 11 с.: ил.
24. Сульфиды Восточно-Тихоокеанского поднятия/В. В. Авдонин, Р. В. Голева, В. Т. Дубинчук, В. В. Кругляков и др.; Научные редакторы Р. В. Голева, В. В. Кругляков. М.: ВИМС, 1993. 154 с.
25. Сутьфин Ю. Е. Перспективы освоения железомарганцевых образований глубоководных месторождений Мирового океана//Национальная металлургия, 2003. № 4. С. 89–94.
26. Технология и технические средства для изучения железомарганцевых образований Мирового океана. Дистанционные методы исследования; Научные редакторы И. М. Мирчинк, И. Ф. Глумов. М., 1999. 211 с.
27. Пат. на полезную модель 60136 Российская Федерация, МПК Е 21С 50/00. Установка «Крот Кушпаренко» для первичного обогащения добываемых с морского дна полезных ископаемых [Тит. лист]/Ю. С. Кушпаренко, Р. В. Голева, С. И. Котешкин (Россия); патентозаявитель и патентообладатель ГНЦ ФГУП «Южморгеология». – № 2006135244/22; заявл. 05.10.06; опубл. 10.01.07, Бюл. № 1. – 2 с.: ил.
28. Федеральный научно-методический центр лабораторных исследований и сертификации минерального сырья МПР и экологии РФ. М.: ФГУП «ВИМС», 2009. 18 с.
29. 60 лет в Арктике, Антарктике и Мировом океане. СПб.: ФГУП «ВНИИОкеангеология», 2008. С. 351–427.
30. Рельеф дна Мирового океана [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.geoglobus.ru/earth/geo4/earth11.php>. - Дата обращения 25.06.2010.
31. Минералы и местонахождения ... Мирового океана: веб-версия. – Режим доступа: http://geo.web.ru/druza/33_32.htm. Дата обращения: 25.06.2010.

⇨ Важная информация

ЖМК, залегающие на шельфе российских морей, – это особый тип минерального сырья, который может рассматриваться как дополнительный источник в первую очередь марганца, имеющего стратегическое значение. Эффективность добычи шельфовых конкреций и производство на их основе уникальной продукции сегодня очевидны.

Наиболее широко скопления конкреций распространены в пределах шельфа западно-арктических морей – Белого, Баренцева и Карского, а также на ряде площадей Балтийского моря. Площади скоплений обнаружены также на шельфах восточно-арктических морей (Восточно-Сибирского и Чукотского) и внутренних морей – Черного и Каспийского.

В настоящее время подтверждена промышленная значимость месторождений шельфовых ЖМК арктических морей и Балтики.

Суммарный ресурсный потенциал ЖМК арктических морей России пока не определен. Но только по Карскому морю общие прогнозные ресурсы подсчитаны в размере 54,5 млн т. Кроме того, выявлено более 20 перспективных участков в море Лаптевых, а также в Белом, Баренцевом, Восточно-Сибирском и Чукотском морях.

Шельфовые ЖМК арктических морей имеют железомарганцевую специализацию, что резко отличает их от океанических ЖМК, специализированных на цветные металлы (Ni, Cu, Co) и Mn. Как природное сырье эти конкреции можно без селективного извлечения металлов использовать в металлургии в качестве легирующей добавки при выплавке стали и чугуна. Благодаря высоким сорбционным свойствам по отношению к тяжелым металлам оксид марганца может успешно применяться в качестве поглотителя кис-

лых сернистых дымов на предприятиях металлургической и топливно-энергетической промышленности.

Особое положение занимают конкреции Балтийского моря, прежде всего Финского залива, где наряду с полями железистых (мелководных) конкреций, присутствуют участки глубоководных конкреций с высоким содержанием марганца.

Здесь впервые в мире начато промышленное освоение ЖМК. В восточной части Финского залива компания «Петротранс» (подразделение ООО «НПО «ДИОМАР») осуществляет поисково-оценочные и геологоразведочные работы на 5 лицензионных участках, охватывающих практически всю



акваторию РФ. Оконтурено около 40 рудных залежей ЖМК, прогнозные ресурсы которых оценены в 30–50 млн т. Компанией в пределах Восточно-Финского рудного района открыты и поставлены на госбаланс четыре месторождения ЖМК – Кургальское, Копорское, Вихревое и Рондо с суммарными запасами влажных ЖМК категорий С₁+С₂ 4,5 млн т, утвержденными Государственной комиссией по запасам Роснедра, которая признала факт открытия марганцевых месторождений нового промышленного типа. К госэкспертизе подготовлены запасы ещё трёх месторождений (суммарно 7 млн т). Добыча ШЖМК ведется с помощью самоотвозного землесоса с разгрузкой руды в порту Усть-Луга.

Из добываемого сырья НПО «ДИОМАР» производит марганцесодержащие продукты – как традиционного назначения (марганцевый концентрат, карбонат марганца) в основном для нужд металлургии Северо-Запада России, так и новые перспективных направлений использования (сорбенты и удобрения). В частности, выпускаемые сорбенты серии ДИАС обладают высокой поглощающей способностью по сероводороду (H₂S) и меркаптанам (RSH) и могут успешно применяться для очистки углеводородных газов от сернистых соединений. Промышленные испытания сорбентов нового поколения по очистке попутного нефтяного газа (ПНГ) подтвердили перспективность их использования в нефтегазодобывающем комплексе. Очищенный ПНГ может направляться в систему действующих газопроводов, а также использоваться для нужд нефтедобычи, что в целом способствует повышению эффективности использования нефтегазовых ресурсов и существенному улучшению экологической обстановки в районах интенсивной эксплуатации нефтяных месторождений. Несомненными преимуществами являются простота и экономичность технологии очистки газов с использованием новых сорбентов, а также возможность переработки отработавших сорбентов.

Добыча шельфовых ЖМК может внести положительный вклад в решение серьезной экологической проблемы – эвтрофикации вод Балтийского моря вследствие увеличения объемов поступления биогенных веществ (в основном фосфора и азота) в результате деятельности человека (в первую очередь агрохозяйственной). Эвтрофикация влечет за собой изменения в структуре и функционировании всей морской экосистемы и нарушение ее стабильности. Тем не менее, природная система Балтийского моря частично восстанавливается за счет формирования шельфовых ЖМК, обладающих способностью связывать растворенный фосфор и высокой скоростью роста – в среднем 0,15 мм/год [B. Winterhalter, J. Siivola (1967); E. Suess, D. Djafari (1977); S. Hlawatsch (1993); B. A. Жамойда, А. Г. Григорьев (2005)]. По предварительным расчетам, основанным на среднем содержании фосфора в ЖМК Финского залива (1,75 %) и имеющихся данных о запасах ЖМК Балтийского моря (30 млн т влажных или 15 млн т сухих конкреций), конкреции Балтийского моря связывают порядка 263 тыс. т фосфора, т. е. такое количество фосфора извлекается из объема морской воды 10,5 тыс. км³ (при содержании 0,04 мг/л), что составляет примерно половину всего объема вод Балтийского моря (21 тыс км³) [Иванова А.М., Смирнов А.Н., Рогов В.С. и др.//Минеральные ресурсы России, 2006. № 6]. По мнению исполнительного секретаря Хельсинкской комиссии по защите Балтийского моря (HELCOM) Анне Кристине Брюзендорфф (2006) снижение содержания фосфора даже на 35 % существенно улучшит качественные характеристики вод Балтийского моря [Биогенные вещества и эвтрофикация в Балтийском море: причины, последствия, решения: Мат-лы Парламентской конференция Балтийского моря. 2007].

Таким образом, добычу ЖМК на российском шельфе Балтийского моря можно рассматривать как одну из возможных мер по защите морской среды, предусмотренных Национальной программой мер по оздоровлению и реабилитации экосистемы Балтийского моря, представленной главой Минприроды и экологии России участникам Министерского заседания HELCOM в Москве 20 мая 2010 г. Программа является ключевым документом, подготовленным российской стороной в рамках реализации Плана действий HELCOM, нацеленного на радикальное уменьшение загрязнения моря и восстановление его хорошего экологического статуса к 2021 г. «Наряду с выполнением международных обязательств Национальная программа направлена на улучшение и стабилизацию экологической обстановки в северо-западном регионе, который является одним из важнейших с точки зрения экономики и культурного наследия России», - отметил Ю. Трутнев. Он также отметил: «Мы должны координировать усилия, чтобы сохранить экологическое равновесие на нашей планете», таким образом подчеркнув, что эвтрофикация – отнюдь не локальная проблема: ее следует рассматривать в мировом масштабе, так как прибрежная зона является важной частью глобальной экосистемы.



ГЕОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОРНЫХ РАБОТ

на рудниках ОАО «Учалинский ГОК»



В. Н. Калмыков,
проф., доктор техн. наук
Магнитогорский государственный
технический университет
им. Г. И. Носова



Э. Ю. Мещеряков,
канд. техн. наук, доцент
Магнитогорский государственный
технический университет
им. Г. И. Носова

Ввод в эксплуатацию подземных рудников ОАО «Учалинский ГОК» был сопряжен с множеством проблем геомеханического характера. Наиболее сложными были задачи, связанные с переходом на подземный способ разработки на Учалинском месторождении. Основными из этих задач являлись: оценка напряженно-деформированного состояния горного массива и его прогнозирование в процессе эксплуатации; определение параметров конструктивных элементов геотехнологии – барьерных целиков, рудных и искусственных потолочин, породной пригрузки; обоснование порядка разработки месторождения, взаимоувязка открытых и подземных горных работ. Решались вышеуказанные задачи совместными усилиями специалистов Унипромеди, Института горного дела УрО РАН, Магнитогорского государственного технического университета (МГТУ), Учалинского ГОКа в самые сжатые сроки с целью не допустить снижения объемов добычи.

Ключевые слова: ОАО «Учалинский ГОК», Учалинское, Узельгинское, Молодежное месторождения, открытые работы, подземные работы, напряженно-деформированное состояние горного массива, комбинированная геотехнология, порядок разработки.

Практика горных работ на *Учалинском месторождении* доказала эффективность оригинальных, нетрадиционных идей, воплощенных в проектах по созданию разделяющего карьерное пространство и подземные выработки искусственного целика, вскрытия шахтных запасов из карьера, отработки придонных запасов открытыми камерами.

Широкомасштабные инструментальные натурные замеры напряжений и деформаций, изучение свойств и состояния массива руд и пород, моделирование геомеханической ситуации на Учалинском месторождении в процессе его освоения комбинированным способом с целью корректировки параметров конструктивных элементов систем разработки в приконтурной зоне и определения прочности твердеющей закладки в условиях неравнокомпонентного поля напряжений позволили стабилизировать массив в прикарьерной зоне, обеспечить эффективный и безопасный порядок отработки, требуемый уровень устойчивости подработанных бортов карьера и систематический характер НИР по геомеханическому обеспечению. Таким образом без существенных осложнений удалось перейти к выемке запасов глубоких горизонтов.

Ежегодными инструментальными наблюдениями и мерами фиксировались изменения параметров силового

поля, отмечалось нарастание напряжений с переходом на глубокие горизонты, осложнение геомеханической обстановки при невыдержанном порядке отработки. Оценивалась устойчивость бортов карьеров, выявлялись локальные участки пониженной устойчивости. Так, в результате проведенных в 2005–2006 гг. натурных замеров напряжений в пределах гор. 400–430 м Учалинского рудника установлены значения вертикальных напряжений 20,9–26,6 МПа, горизонтальных – 3,7–7,9 МПа. Вертикальные напряжения превышали зафиксированные горизонтальные в 3–7 раз, гравитационные – более чем в 2 раза.

Относительно небольшие значения горизонтальных напряжений в массиве гор. 400–430 м были объяснены смещением зоны концентрации по горизонтальным компонентам в нижележащий массив, что подтверждалось результатами математического моделирования напряженного состояния методом конечных элементов с помощью программного комплекса FEMV (ИГД УрО РАН).

С помощью объемной математической модели оценивалось напряженное состояние прикарьерного массива Учалинского месторождения на стадиях доработки прикарьерных запасов. В частности, сопоставительный анализ распределения нормальных напряжений при перво-

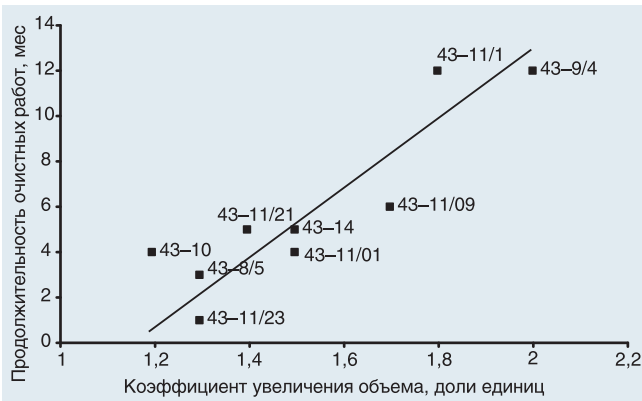


Рис. 1. Зависимость коэффициента увеличения объема камер от продолжительности очистных работ

начальной отработке камер в поперечном и продольном направлениях на всю ширину (длину) южного фланга залежи показал более равномерное распределение субгоризонтальных напряжений x и y на контактах «искусственный массив – естественный массив» при ориентации выработанных пространств параллельно простиранию залежи. Поперечная разрезка участка приводит к возмущению поля напряжений практически во всем рудном массиве по гор. 400 м с повышением значений x до 20–25 МПа. При ориентации камер в продольном направлении на большей части площади рудного поля южного участка максимальные напряжения не превышают 12–14 МПа.

При отработке запасов гор. 380–430 м натурными наблюдениями установлены множественные неуправляемые формоизменения очистных камер. Анализ сроков отработки камер и фактических объемов соответствующих выработанных пространств выявил практически прямую зависимость между сроком отработки камер и степенью их формоизменения (рис. 1). Согласно данной зависимости, резкий рост объемов камер отмечается при сроке их отработки более 5–6 мес.

Одной из основных причин нарушения устойчивости контуров камер и искусственных потолочин является сейсмическое воздействие взрывных работ. Расчеты фактических скоростей смещений (приведенных расстояний) свидетельствуют о том, что они превышаются в несколько раз. Особенно высоким разрушительным эффектом обладают взрывы последних секций, когда нарушение массива происходит за счет отраженной сейсмической волны. Факторами, усиливающими сейсмическое воздействие, являются трещиноватость массива, оставленная обрушенная рудная масса и нарушенные породы днища камер вышележащих горизонтов, низкая прочность пород приконтактной зоны.

Нормализация геомеханической ситуации при отработке камер, по результатам исследований, достигается изменением ориентации очистных выработок, интенсифи-

кацией очистных работ, использованием щадящей технологии буровзрывных работ.

Оценка состояния бортов карьера по результатам математического моделирования показала, что пониженным коэффициентом запаса устойчивости обладают участки массива в центральной части карьера и его северном борту: коэффициент запаса устойчивости здесь ниже единицы, максимальные размеры этих зон по глубине прогнозно не превышают 10 м. В связи с вышеизложенным были рекомендованы варианты пригрузки ослабленных участков борта вскрышными породами.

По результатам натурных замеров, проведенных в 2007–2008 гг. на нижних горизонтах Учалинского рудника (гор. 460–500 м), установлена явно выраженная неоднородность поля действующих напряжений. Вертикальная составляющая напряжений на рассматриваемом участке массива изменяется в пределах 56–102 МПа, горизонтальная – в пределах 20–114 МПа (см. таблицу). Действие на участках нижних горизонтов рудника напряжений, близких к пределам прочности руд и пород, подтверждается результатами анализа кернового материала геологоразведочных скважин и обследования состояния горных выработок в пределах этих горизонтов.

Следует отметить, что наибольшие значения напряжений были зафиксированы в непосредственной близости от действующих проходческих забоев (рис. 2), что соответствует временной концентрации сжимающих напряже-



Рис. 2. Фрагмент плана гор. 480 м Учалинского рудника с обозначением мест замеров напряжений (цифры 1-7 в квадратах)

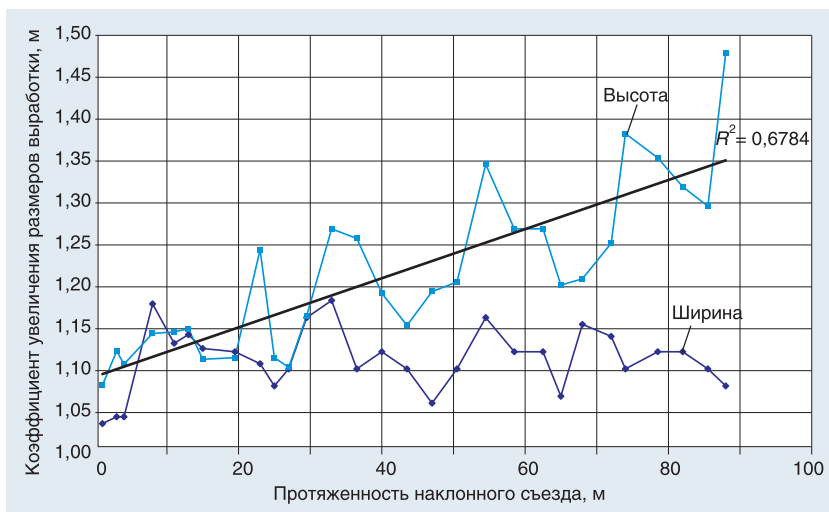


Рис. 3. Коэффициент увеличения размеров сечения выработки на протяжении трассы наклонного съезда гор. 480–710 м

ний в призабойном пространстве. Пониженные субгоризонтальные напряжения (см. рис. 2) отмечаются на участке концентрации сжимающих субвертикальных напряжений в массиве габбро-диоритовой дайки.

С учетом установленной по результатам анализа kernового материала геологоразведочных скважин значительной тектонической нарушенности горного массива, а также недостаточных для накопления упругой энергии значений деформационных характеристик руд и пород (по данным исследований Уральского отделения ВНИМИ), был сделан вывод о том, что при развитии горных работ ниже гор. 460 м следует учитывать структурное строение рассматриваемых участков с позиций снижения концентрации напряжений в породах с повышенными упругими свойствами и предотвращения зон разгрузки на участках массива, обладающих пониженной устойчивостью. В частности, проявления горного давления в виде незначи-

тельных вывалообразований, сопровождаемых слабыми сейсмoeффектами, были зафиксированы при проведении наклонного съезда гор. 480–710 м в миндале-каменных базальтовых порфиритах. В результате фактические размеры поперечного сечения наклонного съезда превысили проектные на всем протяжении пройденного участка: ширина в 1,04–1,18; высота – в 1,08–1,48 раза (рис. 3). Причем отмечается зависимость увеличения фактической высоты выработки по мере развития проходки (коэффициент линейной аппроксимации близок к 0,7).

Для повышения безопасности проведения наклонного съезда гор. 480–710 м реко-

мендовано: осуществлять прогнозирование геомеханической обстановки на участках проходки выработки путем анализа kernового материала пилотной геологоразведочной скважины; при подходе выработки к напряженным участкам массива проводить их предварительную разгрузку путем бурения строчки камуфлетных и компенсационных скважин в проходческом забое; корректировать форму и размеры поперечного сечения выработки соответственно предложенным параметрам.

По результатам замеров напряжений, анализа кернa геологоразведочных скважин и состояния подготовительно-нарезных выработок гор. 460–500 м подготовлены рекомендации по корректировке инструкций по креплению выработок и их сопряжений (расширены области применения штанговой крепи и металлической сетки).

Проведение специалистами Унипромеди, Уралмеханобра, ВНИМИ, МГТУ научно-исследовательских работ по

Результаты замеров напряжений методом щелевой разгрузки в пределах массива гор. 460–500 м Учалинского рудника

Номер точки замера (см. рис. 2)	Выработка	Тип пород	Ориентация щели	Расстояние между реперами, см	Деформации щели, см	Модуль деформаций пород $\times 10^4$, МПа	Напряжения на контуре щели, МПа	
							вертикальные	горизонтальные
1	Наклонный съезд 475–480 м	Миндале-каменные базальтовые порфириды	Горизонтальная	20,5	0,04	6,0	56,6	
2	Наклонный съезд 475–480 м	То же	Вертикальная	21,2	0,02	6,0		28,7
3	Буровой орт 10/15 (гор. 480 м)	Медно-цинковый колчедан с неравномерно-зернистой текстурой	Вертикальная	20,0	0,05	8,5		76,0
4	Наклонный съезд 460–480 м	Габбро-диоритовый порфирит	Вертикальная	21,0	0,029	6,0		39,8
5	Наклонный съезд 460–480 м	То же	Горизонтальная	19,2	0,075	6,0	102,6	
6	Наклонный съезд 480–500 м	Миндале-каменные базальтовые порфириды	Вертикальная	19,5	0,013	5,0		20,2
7	Наклонный съезд 480–710 м	То же	Вертикальная	20,8	0,175	5,0		114,2

геомеханическому обеспечению подземной разработки Узельгинского месторождения было вызвано реализуемым восходящим порядком освоения запасов рудоносных ярусов. При принятом порядке выемки рудные тела верхнего яруса попадают в возможную зону сдвижения от разработки залежей нижнего яруса. Например, отработка рудных тел № 4, 7 приведет к подработке залежей № 5, 5а и 9, вследствие чего может произойти разупрочнение налегающих пород и снижение устойчивости рудного массива.

В результате обследования подготовительных выработок на нижних горизонтах рудника установлено, что породы характеризуются разноориентированной, четко выраженной трещиноватостью; расстояния между трещинами одной и той же системы изменяются в широких пределах – от 2 – 3 см до десятков метров. Наибольшее число трещин отмечается вблизи тектонических нарушений. Всего в пределах Узельгинского месторождения выявлено восемь систем трещин.

Закономерностей в изменении с глубиной прочностных свойств и структурного строения пород на основании анализа выхода керна по данным геологоразведки выявлено не было, что позволило распространить полученные характеристики на массив месторождения в целом.

Физико-механические свойства пород в массиве определяли по результатам лабораторных испытаний образцов и данным о структурной нарушенности массивов посредством введения коэффициента структурного ослабления. Полученные значения физико-механических характеристик пород и компоненты первичного поля напряжений Узельгинского месторождения использовали в качестве исходных данных для математического моделирования напряженно-деформированного состояния массива и в расчетах технологических параметров разработки.

Моделировался участок месторождения, включающий рудные тела № 4 и 5 соответственно нижнего и верхнего рудоносных ярусов, с учетом усредненных физико-механических свойств руды и породы. Выработанное пространство имитировалось средой с физико-механическими характеристиками искусственного массива из твердеющей закладки. Результаты математического моделирования показали, что в случае погашения запасов рудного тела № 4 зона разгрузки массива (по сравнению с состоянием нетронутого массива) прослеживается на высоту до 100 м от уровня его кровли. Отклонения в поле напряжений массива верхнего яруса не существенны (0,5–1,0 МПа).

Проведением натурных замеров деформаций в подготавливаемых выработках вентиляционного гор. 490 м Узельгинского рудника установлены значения предельных деформаций пород – 2,6–3,4 мм/м. По результатам



Рис. 4. Динамика процесса разупрочнения приконтурного массива

последнего замера, после окончания очистных работ на данных участках произошли вывалы структурных блоков.

Результаты математического моделирования напряженно-деформированного состояния показали, что при полной выемке запасов нижнего рудоносного яруса и заполнении выработанного пространства твердеющей закладкой деформации в массиве верхнего яруса не превышают 2 мм/м. Проведенные исследования позволили сделать вывод о том, что принятая технология отработки запасов нижнего яруса не повлечет изменения свойств руд и пород верхнего рудоносного яруса.

Следует отметить, что вмещающими медноколчеданые руды породами являются метасоматиты, обнажение которых инициирует процесс водопоглощения по многочисленным капиллярным трещинам, сопровождающийся гидратацией водных алюмосиликатов – хлорита, серицита, серпентина, эпидота, монтмориллонита, иллита. Процессы гидратации приводят к увеличению в объеме метасоматически измененных пород и снижению с течением времени их прочностных характеристик. Проведенными авторами наблюдениями за состоянием обнажений метасоматически измененных пород в буровом орте 13/2 гор. 380 м Учалинского рудника установлено, что в течение первого месяца стояния обнажений толщина слоя техногенного выветривания достигает в среднем 25 мм (рис. 4). По прошествии следующих 1,5 мес глубина разрушений в кровле и боках выработки увеличивается в 10 раз (до 250 мм). На участках сильноизмененных пород и при наличии протяженных трещин процесс разупрочнения развивается на глубинах, существенно превышающих эти значения, что является причиной вывалообразований больших размеров.

Для решения данной проблемы были проведены исследования ряда химических добавок отечественного и зарубежного производства с целью приготовления бетонных гидроизоляционных составов. В результате к опытно-промышленным испытаниям рекомендовали полимер-



ные добавки отечественного производства Акватон (производитель – ОАО «Полиэкс»). Опытно-промышленные испытания модифицированного набрызгбетона с добавкой 3 % Акватрона-6 показали, что помимо приобретения им гидроизолирующих свойств, прочность образцов крепи на сжатие, растяжение и чистый сдвиг увеличивается в 2–6 раз, а следовательно, ее толщина может быть уменьшена с 4–6 до 1–2 см.

Комплекс геомеханических исследований выполнен также в условиях подземной доработки прикарьерных запасов на месторождении Молодежное. Здесь необходимость в подобных исследованиях возникла в связи с обнаружением службой мониторинга горного давления вблизи очистного участка на рудной залежи № 4 (секция № 1) порогового уровня акустической эмиссии. Для оценки напряженно-деформированного состояния и степени удароопасности массива месторождения были проведены натурные замеры напряжений методом щелевой разгрузки в подземных выработках горизонта +340 м рудника «Молодежный» на различных участках и стадиях очистных работ. В целом невысокие значения действующих напряжений были объяснены проведением замеров на стадии широкого развития очистных работ, при сформировавшейся зоне обрушения налегающих пород в результате выемки запасов секции № 1 и, вследствие этого, разгруженности массива от сжимающих напряжений.

Для прогнозирования напряженно-деформированного состояния массива методом конечных элементов были разработаны математические модели, отражающие стадии развития горных работ при выемке запасов рудного тела № 4 Молодежного месторождения. В результате моделирования НДС нетронутого подземными горными работами массива месторождения установлено, что к основным факторам, определяющим геомеханическую ситуа-

цию на этом участке, относятся карьерное пространство и субвертикальные диабазовые дайки, наличие которых приводит к неравномерному распределению напряжений. Присутствие в прикарьерном массиве даек, представленных более упругими диабазами, приводит к концентрации сжимающих напряжений в контурах даек.

Исследования НДС массива месторождения Молодежное показали, что в породах непосредственной кровли и в рудном массиве, вследствие особенностей морфологии и разницы в физико-механических характеристиках руд и пород, формируются

локальные зоны повышенных сжимающих напряжений, обусловленные совместным действием гравитационных и тектонических сил. Первоочередная выемка руд и образование в секции № 1 протяженного (длиной около 15 м) очистного пространства привели к возникновению в зоне опорного давления напряжений, достаточных для нарушения связей по поверхностям растяжения и скола, образовавшихся на ранних этапах формирования медноколчеданных месторождений. Результаты проведенного на этой стадии горных работ мониторинга горного давления, характеризующиеся высокой активностью акустической эмиссии на участке массива, свидетельствовали не о возникновении удароопасной ситуации, а лишь указывали на активизацию развития генетических трещин растяжения и скола в зоне опорного давления.

Техническое руководство ОАО «Учалинский ГОК», несмотря на сложное финансовое положение, выделяет средства на геомеханическое обеспечение горных работ. Основные усилия направляются на повышение безопасности производства, снижение затрат на крепление подготовительных и нарезных выработок, управление горным давлением. В то же время углубление горных работ, ввод в эксплуатацию новых объектов добычи порождает юновые проблемы, в том числе и геомеханические. **РОН**

Геомеханическое обеспечение горных работ на рудниках ОАО «Учалинский ГОК»

В. Н. Калмыков, проф., доктор техн. наук

Э. Ю. Мещеряков, канд. техн. наук, доцент

(Магнитогорский государственный технический университет)

Показаны пути решения задач геомеханического характера при разработке ОАО «Учалинский ГОК» трех месторождений медноколчеданных руд: Учалинского, Узельгинского и Молодежного. Основными из этих задач являлись: оценка напряженно-деформированного состояния горного массива и его прогнозирование в процессе эксплуатации; определение параметров конструктивных элементов геотехнологии – барьерных целиков, рудных и искусственных потолочин, породной пригрузки; обоснование порядка разработки месторождения, взаимосвязка открытых и подземных горных работ.

ОХРАНА НЕДР ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ РАЗРАБОТКИ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОНЕФТЯНЫХ МЕСТРОЖДЕНИЙ



Д. Ю. Крянев,
д-р техн. наук
генеральный директор,
ОАО «ВНИИнефть
им. акад. А. П. Крылова»



Т. В. Бурчак,
канд. техн. наук,
советник НТС,
ОАО «ВНИИнефть
им. акад. А.П. Крылова»
E-mail: TBurchak@vniineft.ru

Основными положениями «Энергетической стратегии России на период до 2020 года» предусматривается широкое развитие нефтедобычи как во вновь осваиваемых слабоизученных, так и в изученных нефтегазоносных провинциях. Приуроченность более половины планируемых к добыче запасов нефти и газа к средним и мелким месторождениям с выработанными залежами и трудноизвлекаемыми запасами существенно осложняет обеспечение экологически безопасного недропользования. К числу приоритетных задач экологически безопасного недропользования в нефтеносных районах РФ относится экологическое обоснование (включая охрану недр) проектирования разработки нефтяных и газонефтяных месторождений, являющееся основой для реализации природоохранных мероприятий, включая экологический мониторинг. Методологией «Энергетической стратегии России на период до 2030 года», целевым образом ориентированной на инновационное развитие экономики страны и качественную трансформацию энергетического сектора, предусматривается комплексность подхода к системе «энергетика – экономика – экология».

Задача обеспечения экологически безопасного недропользования в нефтеносных районах РФ должна решаться с учетом геолого-экологических последствий интенсивного развития нефтедобычи в предшествующий период [1–5], а именно: значительных техногенных воздействий на недра и сопряженные компоненты окружающей среды (СКОС), в том числе при нештатных ситуациях; углеводородного загрязнения недр и СКОС; развития техногенных экзогенных геологических процессов (ЭГП); загрязнения и засоления горизонтов подземных вод (ПВ), прежде всего – грунтовых и первых от поверхности, реже – артезианских; загрязнения ПВ хозяйственно-питьевого назначения непосредственно в зонах санитарной охраны водозаборов.

Основные причины, препятствующие успешному решению указанной задачи: необеспеченность проектирования корректными материалами геологических, гидрогеологических, инженерно-геологических, геокриологических изысканий и исследований [1, 2]; низкая эффективность государственного мониторинга состояния недр, в том числе из-за невозможности введения в информационное поле данных объектного (на участке субъекта хозяйственной дея-

Ключевые слова: охрана недр, проектирование разработки месторождений, экологически безопасное недропользование, геолого-экологическая информация, сопряженные компоненты окружающей среды, оценка воздействия на окружающую среду.

тельности) мониторинга [3–5]; нерепрезентативный объектный экологический мониторинг [5]; некачественный уровень проектирования и выполнения проектных решений [1]; нестабильное законодательное и нормативно-методическое обеспечение недропользования [2].

Специфика экологического обоснования проектирования разработки нефтяного месторождения определяется, во-первых, необходимостью многократного (по мере накопления геологической информации) проектного обоснования разработки на основе пересчета (уточнения) запасов месторождения с учетом новых представлений о геологической модели месторождения и опыта предшествующей разработки, во-вторых, необходимостью проектирования обустройства месторождения на основе каждого нового проектного документа по разработке. Конечная цель любого проектного документа по разработке месторождения – выбор варианта разработки; одна из важнейших составных частей документа – анализ предшествующей разработки.

Современное состояние охраны недр в проектных документах по разработке нефтяных месторождений

Обоснование охраны недр в подавляющем большинстве документов с середины 1990-х годов сводится [6] к перепечатке извлечений общего характера по охране недр при ведении буровых работ, эксплуатации, консервации и ликвидации скважин из специальных нормативно-методических документов. Исключением являются проектные

документы, выполненные организациями, сохранившими традиции профессионального гидрогеологического, инженерно-геологического, геокриологического обоснования проектирования разработки и обустройства нефтяных месторождений. В части охраны недр большинство документов, выполненных для одного и того же месторождения с интервалами 5–8 лет и более, практически не отличаются друг от друга. Характеристика надпродуктивной толщи недр в лучшем случае некондиционна (отсутствуют данные, необходимые для оценки возможного изменения состояния недр, в том числе запасов ПВ разных видов), в худшем – вообще отсутствует. При подобном подходе к обоснованию охраны недр многократно финансируется практически одна и та же работа, не имеющая практического выхода – возможности принятия конкретных решений на основе опыта охраны недр при предшествующей разработке месторождения.

Затраты на охрану недр, равно как и затраты (ориентировочные – по удельным показателям) на охрану окружающей среды (ОС) не определяются. При выборе варианта разработки затраты на охрану ОС нередко принимаются, исходя из условия обеспечения рентабельности разработки. При этом часто оказывается, что для лицензионных участков (ЛУ) с неблагоприятной геолого-экологической ситуацией затраты на охрану ОС принимаются намного ниже, чем для ЛУ с благополучной ситуацией.

При оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) в проектных документах по обустройству нефтяных месторождений основное внимание уделяется (в порядке снижения приоритетов) охране атмосферного воздуха, почв, растительности, поверхностных вод (организация охраны которых не обеспечивается обычно кондиционной гидрологической, гидрохимической, гидробиологической информацией), животного мира, недр. Приоритет атмосферного воздуха среди прочих компонентов ОС, прежде всего – пресных вод, состояние которых определяет долгосрочные национальные интересы, обусловлен обеспеченностью нормативно-методическими документами и исходными данными, но часто не оправдан практической целесообразностью.

Рассмотрим основные факторы, оказывающие существенное влияние на качество обоснования охраны недр, а следовательно, – на экологическую безопасность освоения месторождений.

1. Обеспеченность охраны недр законодательными актами и нормативно-методическими документами. Необходимость охраны недр в проектных документах по разработке и обустройству месторождений, вытекающая из федеральных законов «Об охране окружающей среды» и

«О недрах», учитывалась с 1989 г. различными нормативно-методическими документами. В 2007 г. в качестве основного нормативного документа приняты «Методические рекомендации по проектированию разработки нефтяных и газонефтяных месторождений», включающие раздел «Охрана недр на месторождении», предусматривающий характеристику основных источников воздействия на недра и рекомендации мероприятий по охране недр при ведении буровых работ, эксплуатации, консервации и ликвидации скважин. Однако данный раздел фактически:

- ограничивает недра продуктивной толщиной;
- повторяет в части охраны недр раздел проектного документа «Конструкции скважин, производство буровых работ...»;
- не позволяет корректно учесть экологическую составляющую при экономической оценке варианта разработки (по п. 3.9 «Методических рекомендаций ...»);
- не обеспечивает достижения конечной цели проектного документа (по п. 1.4 «Методических рекомендаций...»), поскольку, игнорируя разработку месторождения в целом (составной частью которой являются производство буровых работ, эксплуатация, консервация и ликвидация скважин), не соответствует требованиям законов «Об охране окружающей среды» (ст. 32, пп.1, 2; ст. 34, п. 1; ст. 46, п. 2) и «О недрах» (ст. 1).

Охарактеризованный подход к охране недр приводит к занижению затрат на разработку месторождения и не вполне корректному выбору варианта разработки, для которого будет выполняться ОВОС при проектировании обустройства месторождения.

2. Обеспеченность пользования недрами на выделенном участке (ЛУ) полноценной базовой информацией об особенностях недр и СКОС обычно недостаточна даже для ЛУ в районах, обеспеченных материалами кондиционных региональных геолого-экологических изысканий и исследований. Геолого-экологические данные ЛУ не организованы в унифицированные базы, предусматривающие возможность, во-первых, непрерывного наращивания объема информации, во-вторых, использования накопленной информации при решении таких геолого-экологических задач, как планирование аудита состояния недр и СКОС, проектирование системы экологического мониторинга недр и СКОС, обоснование охраны недр и СКОС при проектировании разработки и обустройства месторождения, анализ последствий нештатных ситуаций, включая идентификацию источников нарушения состояния недр и СКОС, и пр.

3. Требования к охране недр лицензионного соглашения на пользование недрами обычно не предусматри-

вают: охрану ПВ (промышленных, минеральных, пресных); предотвращение развития негативных инженерно-геологических процессов; мониторинг недр, включая мониторинг ПВ хозяйственно-питьевого назначения, мониторинг площадей несанкционированного нарушения поверхности недр (на участках замазученности, свалок, захламления и подъездов к ним). Требования по охране ПВ, используемых для хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения, предусматриваются лицензиями на водопользование, которые обычно ограничивают мониторинг наблюдениями в водозаборных скважинах.

4. Качество данных мониторинга недр и СКОС. Мониторинг недр ЛУ ограничивается в лучшем случае скудным и обычно нерепрезентативным мониторингом непосредственно в водозаборных скважинах грунтовых вод (ГВ) и ПВ, используемых для хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения. Мониторинг ГВ не учитывает загрязнения вод на участках: свалок и полигонов отходов, где часто размещаются нефтесодержащие отходы; замазученных площадок (прежде всего от крупных разливов нефти и пластовых вод); шламовых амбаров и шламохранилищ, прежде всего не защищенных от загрязнения сверху. Некондиционен состав определяемых показателей качества вод (часто не определяются токсичность вод, концентрации специфических загрязнений). Обычно не ведется мониторинг инженерно-геологических процессов. Мониторинг недр надпродуктивной толщи не выделяется отдельной статьей в обязательных для контролирующих органов документах по природоохранной деятельности недропользователя.

Не проводится превентивный мониторинг пресных вод, используемых для водоснабжения населенных пунктов; не обеспечивается возможность создания постоянно действующей гидрогеологической модели водоносных горизонтов пресных вод на ЛУ с установленным техногенным загрязнением водозаборов. На ЛУ Западной Сибири при размещении нефтепромысловых объектов в водоохраных зонах, а часто и непосредственно в водных объектах, не проводится мониторинг подрусловых вод. Изменение состояния недр ЛУ в целом (включая потери сырьевых ресурсов, не относящихся к углеводородам) при разработке месторождения практически не фиксируется. С конца 1990-х годов оценивается отбор вод апт-сеномана для повышения пластового давления при разработке месторождений Западной Сибири [7], а в отдельных случаях – потери ценного компонента этих вод – йода.

Мониторинг СКОС характеризуется часто недостаточным вниманием к состоянию поверхностных водных объектов (вод и донных отложений), наиболее информатив-

ному интегральному показателю экологической безопасности недропользования на ЛУ. Стремление к максимальному возможному сокращению количества пунктов контроля и показателей состояния водных объектов и почв затрудняет или исключает идентификацию источников загрязнения водных объектов.

Отношение к мониторингу водных объектов ЛУ достаточно хорошо характеризуется соотношением годовых затрат на мониторинг отдельных компонентов окружающей среды ЛУ. Например, годовые затраты на комплексный контроль поверхностных и подземных вод ЛУ группы месторождений Западной Сибири составляют 11–74 % (в среднем 57 %) суммарных годовых затрат на мониторинг атмосферного воздуха и вод; на мониторинг ПВ – 0–10 %.

Качество мониторинга источников техногенного воздействия на надпродуктивную зону недр (в том числе в нештатных ситуациях). Мониторинг характеризуется недостаточно полным охватом источников воздействия: не определяются поинтервальные характеристики некачественной цементации скважин; учитываются не все виды нештатных ситуаций (например, не фиксируются утечки в интервалах пресных и минеральных вод); не учитываются несанкционированные нарушения земель; фиксируются не все разливы нефти и пластовых вод из систем трубопроводов.

Предлагаемые принципы обоснования охраны недр в проектных документах по разработке нефтяных месторождений

В целях повышения уровня обоснования экологически безопасного недропользования в проектных документах по разработке и обустройству нефтяных месторождений целесообразно адаптировать состав и содержание экологического обоснования к основным задачам проектирования. В проектных документах по разработке месторождения следует максимально полно обосновывать охрану недр и СКОС, в документах по обустройству месторождения – ОВОС: атмосферный воздух, ландшафты, растительность, животный мир, социум. Охрану недр в ОВОС следует корректировать в случае проведения специальных дополнительных изысканий на участках проектируемых объектов; охрану поверхностных водных объектов, земель, почв – в том же случае, а также в случае проведения специального, более углубленного (например, по всем показателям качества) анализа состояния водных объектов и почв.

Основой обоснования экологически безопасного недропользования в любом проектном документе по разработке и обустройству месторождения должны являться полноценная базовая информация об особенностях недр и СКОС (геолого-экологическая база ЛУ) и данные мони-

торинга недр и СКОС (геолого-экологического мониторинга ЛУ). Предоставление проектировщикам данных, которые входят в состав экологической базы ЛУ и экологического мониторинга ЛУ [6], должно предусматриваться техническим заданием на выполнение проектных работ.

Геолого-экологическая база ЛУ (как и экологическая) должна формироваться специализированными организациями сразу после получения недропользователем лицензии на пользование недрами с привлечением всей имеющейся по ЛУ и району ЛУ информации, региональной и объектной (включая объекты иных видов хозяйственной деятельности, например, мелиорации и пр.) и наращиваться по мере накопления информации. База должна включать характеристики инженерно-геологических, гидрогеологических, геокриологических условий ЛУ («от поверхности недр до глубин, доступных для геологического изучения и освоения»), максимально формализованные и унифицированные. Обязательно введение в состав базы данных о запасах углеводородного сырья (ПВ разного назначения, строительных материалов и пр.). При отсутствии фондовых данных о начальных геолого-экологических условиях ЛУ необходимо проведение рекогносцировочных изысканий и исследований для обоснованного выбора ЛУ-аналога. Фактически необходимо формировать базу данных надпродуктивной части недр, поскольку база продуктивной части формируется недропользователем в законодательном порядке.

Основные исходные предпосылки обоснования охраны недр:

- проектирование разработки месторождения может рассматриваться как предпроектная (прединвестиционная) стадия проектирования обустройства месторождения;
- основная цель охраны недр ЛУ – максимально достоверная (с учетом стадии проектирования) оценка возможного воздействия планируемой разработки месторождения на недра (требуемая законом РФ «Об охране окружающей среды», ст. 32, п.1) и затрат на охрану недр как составной части общих затрат на охрану ОС;
- обоснование охраны недр ЛУ проводится на основе всестороннего анализа охраны недр в предшествующий период освоения (изысканий, обустройства, разработки) месторождения с использованием удельных показателей воздействий и затрат;
- результаты обоснования охраны недр ЛУ являются основой: для геолого-экологического аудита ЛУ перед проектированием обустройства месторождения; для проведения, при необходимости, сокращенных до минимума специальных изысканий и исследований на участках планируемых и существующих нефтепромысловых объектов; для

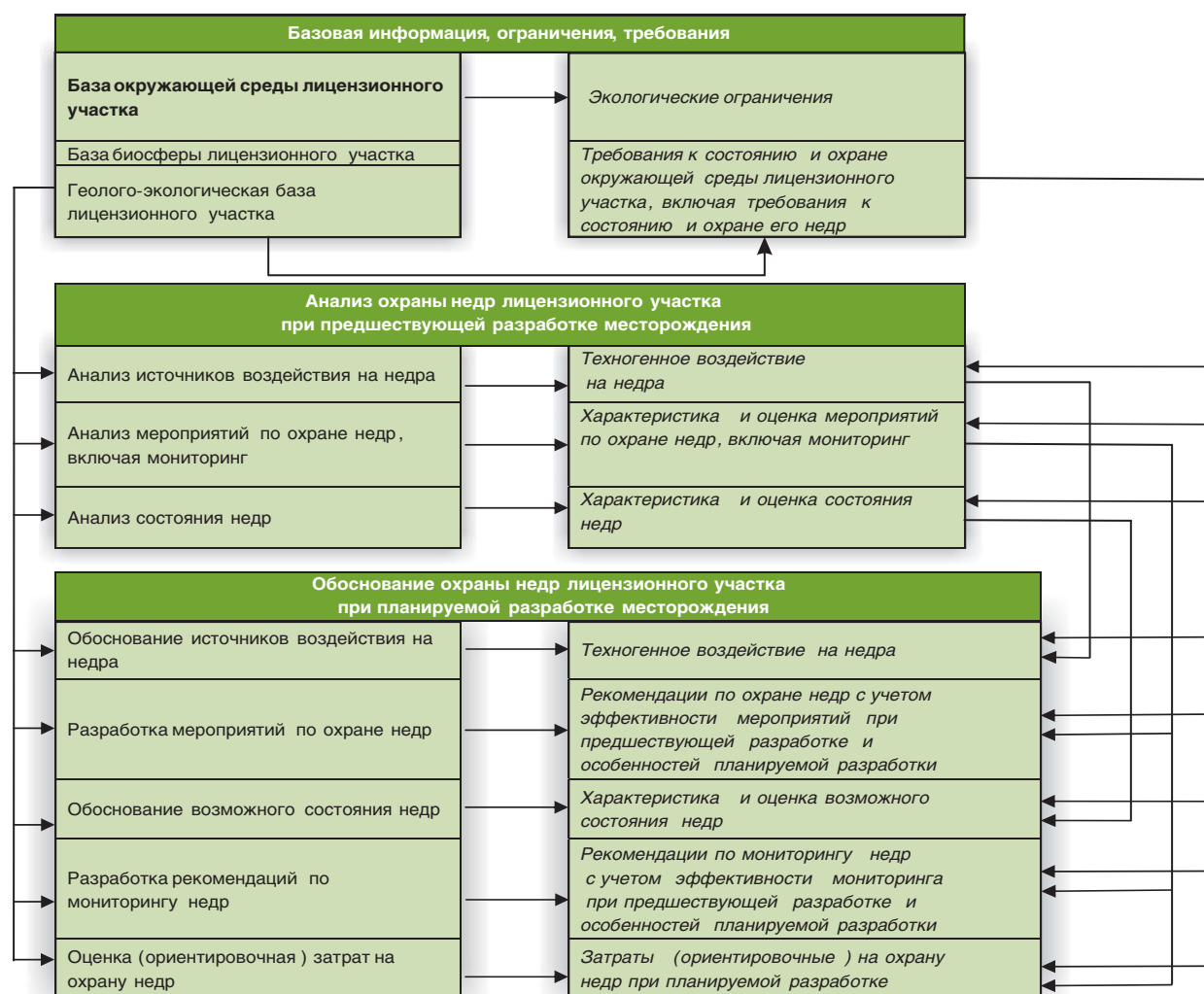
уточненной оценки воздействия планируемой разработки месторождения на недра;

- законодательной и нормативно-методической основой обоснования охраны недр, помимо «Методических рекомендаций...», являются требования: закона РФ «Об охране окружающей среды» (ст. 32, пп.1, 2; ст. 34, п. 1; ст. 46, п. 2); закона РФ «О недрах» (разд. I; разд. II, ст. 12, 13.1, 15, 22; разд. III, ст. 23, 24, 26, 30, 35; разд. IV, ст. 35, 36.1, 37); СП 11-102-97 и СП 11-105-97 (для предпроектной стадии); Классификации запасов и прогнозов ресурсов нефти и горючих газов (МПР РФ, 2005) (пп. 15, 17, 22, 23, 26, 27) и «Методических рекомендаций по применению Классификации запасов и прогнозных ресурсов нефти и горючих газов» (МПР РФ, 2007) (п. 23). Учтено, что «в настоящее время нормативно-правовые принципы, заложенные в стадийность производства геологоразведочных и эксплуатационных работ, безвозвратно нарушены, а новой доктрины освоения природных ресурсов не создано» [1].

Анализ охраны недр ЛУ при предшествующей разработке месторождения, основная и наиболее важная часть обоснования охраны недр, проводится на основе данных строительных и буровых организаций, документов на природопользование, данных экологического мониторинга ЛУ, технического мониторинга (состояния нефтепромысловых объектов – скважин, шламовых амбаров, систем трубопроводов и пр.), специальных разделов составляемого проектного документа. Особо рассматриваются нештатные и аварийные ситуации, последствием которых в долгосрочной перспективе может стать сокращение качественных запасов пресных и минеральных вод.

Анализ основных источников воздействия на недра проводится с учетом особенностей техногенных воздействий на недра [8]. Анализ мероприятий по охране недр направлен на выявление долевого участия мероприятий (и затрат) на охрану недр в общих природоохранных мероприятиях (и затратах). Анализ состояния недр предусматривает оценку: влияния отбора ПВ разного назначения на запасы и ресурсы этих вод, закачки сточных вод – на состояние вод горизонта захоронения; тренда состояния подземных (грунтовых) вод; тренда развития ЭГП.

При репрезентативном мониторинге недр, СКОС, нефтепромысловых объектов, нештатных и аварийных ситуаций результаты анализа дают необходимые данные для обоснования охраны недр при планируемой разработке месторождения. Обобщение репрезентативных данных для группы месторождений недропользователя, расположенных в одном районе (области), позволяет сформиро-



Принципиальная структурная схема процесса обоснования охраны недр лицензионного участка при проектировании разработки месторождения

вать базу удельных (например, на единицу накопленной продукции скважин) показателей (воздействий на недр, изменений состояния недр и пр.), которая должна постоянно уточняться при составлении новых проектных документов. Использование этих показателей в следующих проектных документах позволит снизить расходы на экологическое обоснование разработки и обустройства месторождения за счет снижения трудозатрат при повышении качества обоснования. К концу разработки месторождения будет сформирована достаточно полная и надежная характеристика недр ЛУ, которая позволит собственнику недр принимать обоснованные решения по дальнейшему использованию недр.

Обоснование охраны недр ЛУ при планируемой разработке месторождения проводится с учетом изменения состава и видов, масштаба источников планируемого техногенного воздействия на недр и СКОС; эффективности мероприятий по охране недр и СКОС (включая мониторинг) при предшествующей разработке; динамики состояния

компонентов недр (ПВ, ЭГП и пр.) за весь предшествующий период разработки; затрат на охрану недр и ОС за этот период [8]. Предусматриваются:

- обязательные мероприятия общего характера, обеспечивающие выполнение требований закона РФ «О недрах», и мероприятия, обусловленные фактическим состоянием компонентов недр ЛУ, уменьшающие негативные воздействия на эти компоненты;
- мониторинг: инженерно-геологический – на наиболее крупных и развивающихся участках ЭГП; геохимический и гидрохимический – на замасштабированных участках (в том числе, выделяемых по данным аэрофотосъемки); пресных ПВ – в районе скважин со значительными интервалами некачественной цементации (прежде всего в зонах водоохраных и санитарной охраны водозаборов хозяйственно-питьевого водоснабжения); ГВ – на участках полигона (полигонов) отходов и шламовых амбаров (прежде всего в водоохраных зонах и на не защищенных от загрязнения сверху участках).

Оценка (ориентировочная) затрат на охрану недр и ОС проводится приближенно (по укрупненным показателям), исходя из затрат при предшествующей разработке, масштаба планируемого техногенного воздействия на недр и СКОС, рекомендуемых мероприятий по охране недр и СКОС, устойчивости недр и СКОС к техногенным нагрузкам на начальный момент планируемой разработки [9, 10].

Принципиальная структурная схема процесса обоснования охраны недр лицензионного участка (ЛУ) при проектировании разработки месторождения приведена на рисунке.

Выводы

1. Следует адаптировать состав и содержание экологического обоснования проектных документов по разработке и обустройству нефтяных месторождений к основным задачам проектирования; в документах по разработке – выполнять максимально полное обоснование охраны недр и СКОС, результаты которого переходят в ОВОС проектного документа по обустройству и дополняются данными по участкам проектируемых нефтепромысловых объектов и более углубленным анализом (по всем показателям качества) поверхностных вод и почв.

2. Обоснование охраны недр в проектных документах на разработку и обустройство нефтяных месторождений должно выполняться на основе кондиционных данных: об особенностях недр и СКОС ЛУ; мониторинга недр и СКОС; мониторинга источников техногенного воздей-

ствия на надпродуктивную зону недр, включая нештатные и аварийные ситуации.

3. Необходимо предусмотреть специальными документами федерального уровня:

- ◆ формирование недропользователем кондиционной геолого-экологической базы ЛУ и обязательное представление этой базы в территориальный и федеральный фонды геологической информации в установленный срок с даты государственной регистрации лицензии;

- ◆ создание Государственного кадастра геолого-экологических баз лицензионных участков нефтяных и нефтегазовых месторождений РФ в дополнение к Государственному кадастру месторождений и проявлений полезных ископаемых РФ;

- ◆ включение данных геолого-экологического мониторинга в состав геологической информации, представляемой недропользователем по установленной форме в федеральный и территориальный фонды геологической информации.

4. Необходимо введение нормативно-методических документов федерального уровня, определяющих: методику обоснования охраны недр при проектировании разработки нефтяных и газонефтяных месторождений; типовой состав мониторинга недр лицензионного участка в различных природных условиях с учетом его включения в государственную систему мониторинга недр; состав и содержание геолого-экологической базы недр ЛУ. **РОН**

Список литературы

1. Круподеров В. С., Голицын М. С., Дубровин В. А. Проблемы экологически безопасного освоения недр // Разведка и охрана недр. 2006. № 4. С. 65–68.
2. Круподеров В. С., Дубровин В. А. Недропользование в криолитозоне. Задачи и пути решения // Разведка и охрана недр. 2007. № 6. С. 59–63.
3. Льготин В. А., Макушин Ю. В. Система ГМСН как информационная основа управления недропользованием на территории СФО // Разведка и охрана недр. 2007. № 6. С. 38–41.
4. Саввиц Т. Н., Зайцева Л. П., Вечканова Т. Н., Шпагина О. Н. Экологические аспекты состояния геологической среды ПФО // Разведка и охрана недр. 2007. № 6. С. 81–86.
5. Архипов Б. С., Козлов С. А. Загрязнение подземных вод на территории ДФО // Разведка и охрана недр. 2007. № 6. С. 86–88.
6. Крянев Д. Ю., Бурчак Т. В. Экологическое обоснование проектирования разработки нефтяных и газонефтяных месторождений // Нефтяное хозяйство. – 2007. № 8. С. 48–52.
7. Дьяконов В. П., Дьяконова Д. В. Перспективы использования подземных вод апт-альб-сеноманского водоносного комплекса Западной Сибири для получения йода, тяжелых рассолов, бальнеологических и теплоэнергетических целей / Сб. «Проблемы разработки месторождений с трудноизвлекаемыми запасами нефти». – М.: ОАО «ВНИИнефть», 2006. Вып. 134. С. 102–118.
8. Бурчак Т. В., Колесникова Ю. А. Характеристика источников воздействия на недр при проектировании разработки нефтяных и газонефтяных месторождений / Сб. Проблемы разработки нефтяных месторождений. – М., ОАО «ВНИИнефть». 2009. Вып. 139. С. 121–141.
9. Оценки видов и последствий воздействия на геологическую среду разработки нефтяных месторождений: РД 39-128-93. Авт. Т. В. Бурчак, Л. М. Демидюк, В. П. Дьяконов / Минтопэнерго РФ, ГП «Роснефть», ОАО «ВНИИнефть». – М., 1993. 90 С.
10. Бурчак Т. В. Экологическое обоснование проектирования разработки нефтяных месторождений / Сб. Повышение эффективности разработки трудноизвлекаемых залежей. – М., ОАО «ВНИИнефть». С. 48–63.



ГЕОИНФОРМТЕХПРОЕКТ

Информационные технологии проектирования горно-добывающих предприятий

Трехлетний опыт оказания услуг по следующим направлениям:

- ◆ Анализ проектно-технической документации на разработку месторождений полезных ископаемых
- ◆ Планирование горных работ на основании оптимизации параметров технологического цикла
- ◆ Оценка горно-технических решений
- ◆ Разработка технологий формирования отвалов вскрышных пород в выработанном пространстве карьера
- ◆ Оценка гидрогеомеханических параметров многоярусных штабелей при кучном выщелачивании
- ◆ Разработка методов и средств интенсификации процессов переработки
- ◆ Укрупненная геолого-экономическая оценка

Адрес: ЗАО «ГИТП»

102109, г.Москва, улица Сергея Радонежского, дом 27, стр.1

Тел./факс: +7 (495) 662-4963

E-mail: info@gitp.ru

ufi
Approved
Event

miningworld
RUSSIA



13–15 апреля 2011 | Россия • Москва • Крокус Экспо



15-я Международная выставка и конференция
«Горное оборудование, добыча и обогащение руд и минералов»



Всегда в центре событий!

Организаторы:



primexpo



ITE GROUP PLC

тел.: +7 (812) 380 60 16

факс: +7 (812) 380 60 01

E-mail: mining@primexpo.ru

www.primexpo.ru



www.miningworld-russia.ru