

МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ РОССИИ

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

2'2020



MPP

MINERAL RESOURCES OF RUSSIA. ECONOMICS & MANAGEMENT

FUEL, ENERGY & MINERAL RESOURCES ■ CURRENT STATE & DEVELOPMENT PROSPECTS ■ ECONOMICS ■ LEGISLATION

СВ-30/150Б «РУСИЧ»

(поколение М1)



- ◆ Возбудитель вибрации усилием 30 тс
- ◆ Рабочий диапазон частот от 1 до 250 Гц
- ◆ Усилие прижима опорной плиты 29000 кг
- ◆ Возможность работы с системами управления всех типов
- ◆ Возможность передвижения по дорогам общего пользования при установке узких шин
- ◆ Система видеоконтроля работы возбудителя вибрации и движения задним ходом
- ◆ Рабочий диапазон температур от -40 до +45 °С
- ◆ Арктическое исполнение (ПЖД, подогрев основных узлов и агрегатов, дополнительное отопление кабины) – для условий Крайнего Севера
- ◆ Тропическое исполнение – для сухого и жаркого климата
- ◆ Эвакуационный люк
- ◆ Максимальная скорость движения 38 км/ч
- ◆ Дорожный просвет 520 мм
- ◆ Дополнительные опции по согласованию с заказчиком
- ◆ Гибкие инженерные решения под индивидуальные требования



РОСГЕОЛОГИЯ
Российский геологический холдинг

117246, РФ, Москва, Херсонская улица 43, к.3, «Газойл Сити»

+7 495 988 58 07 info@rosgeo.ru

www.rosgeo.com

СОДЕРЖАНИЕ CONTENTS 2'2020 (171)

ГЕОЛОГОРАЗВЕДКА И СЫРЬЕВАЯ БАЗА EXPLORATION AND RAW MATERIALS BASE

- 9–19 **Меркулов О.И., Сизинцев С.В., Зинченко И.А.** Перспективы наращивания сырьевой базы углеводородов Волго-Уральской, Прикаспийской и Северо-Кавказской нефтегазоносных провинций
Merkulov O.I., Sizintsev S.V., Zinchenko I.A. Prospects for increasing the hydrocarbon resource base of the Volga-Ural, Caspian and North Caucasian oil-and-gas bearing provinces
- 20–22 **Отмас А.А., Куранов А.В., Желудова М.С.** Перспективы наращивания сырьевой базы углеводородов южного сегмента Тимано-Печорского нефтегазоносного бассейна
Otmas A.A., Kuranov A.V., Zheludova M.S. Possibilities of augmenting the hydrocarbon resources in the southern part of the Timan-Pechora petroleum basin
- 23–34 **Спориыхина Л.В., Быховский Л.З., Чернова А.Д.** Сырьевая база рассеянных элементов России: состояние и использование
Sporykhina L.V., Bykhovsky L.Z., Chernova A.D. The state and usage of Russian mineral resource base of scattered elements

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ECONOMICS AND MANAGEMENT

- 35–38 **Гончаров П.П.** Обустройство месторождений как объект налогообложения по налогу на имущество организаций
Goncharov P.P. Field surface facilities as tax base of corporate property tax
- 39–48 **Меткин Д.М., Медведева Л.В., Назаров В.И.** Проблемы развития технической базы российской нефтегазовой геофизики
Metkin D.V., Medvedeva L.V., Nazarov V.I. Problems of engineering base development in Russian oil and gas geophysics
- 49–53 **Нечаев А.В., Поляков Е.Г.** Существующий и перспективный баланс производства и потребления редкоземельных металлов в России
Nechaev A.V., Polyakov E.G. Current and prospective balance of production and consumption of REE in Russia

ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ LEGAL SUPPORT

- 56–60 **Важенин Ю.И., Орлов М.В., Хакимов Б.В.** Правовое регулирование использования отвалов горных пород и отходов перерабатывающих производств
Vazhenin Yu.I., Orlov M.V., Khakimov B.V. Legal regulation of the use of rock dumps and waste from processing industries
- 61–68 **Омаров Г.З., Фаррахов А.З., Крючек С.И., Дудиков М.В.** Публичные интересы в законодательстве Российской Федерации о недрах: понятие, структура, противоречия
Omarov G.Z., Farrakhov A.Z., Kryuchek S.I., Dudikov M.V. Public interests in Russian legislation on subsurface resources: concept, structure, contradictions

РЫНОК МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ MINERALS MARKET

- 69–73 **Гусарова Е.А.** Перспективы России на мировом рынке угля
Gusarova E.A. Russian prospects on the world coal market

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ FOREIGN EXPERIENCE

- 74–78 **Миркеримова Н.Ф.** Правовое регулирование предоставления прав на геологическое изучение, разведку и добычу полезных ископаемых в зарубежных странах
Mirkerimova N.F. Legal regulation of granting of rights for exploration and production of mineral resources in foreign countries

НОВОСТИ РОСГЕОЛОГИИ ROSGEO NEWS

- 79–80 Завершен очередной этап комплексных геофизических исследований на шельфе Антарктиды
Новые открытия полиметаллических рудных объектов на дне Атлантического океана

Фото на обложке: © 2020 Автор — Захаров Игорь Николаевич, ФГБУ "ВСЕГЕИ" им. А.П. Карпинского
Фото в поздравлениях с Днем геолога: © 2020 АО "Урангео" (Российский геологический холдинг "Росгеология")

Научно-технический журнал "Минеральные ресурсы России. Экономика и управление" № 2/2020 (171)
Издается с 1991 г., выходит 6 раз в год

Перерегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).
Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-67315 от 30 сентября 2016 г.

Журнал по решению ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации включен в Перечень ведущих рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.

Профиль издания соответствует научным специальностям:

25.00.00 – науки о Земле; 08.00.00 – экономические науки; 12.00.00 – юридические науки.

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования и входит в Международную реферативную базу данных GeoRef.

УЧРЕДИТЕЛИ: Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации | Акционерное общество "Росгеология" |
Общественная организация "Российское геологическое общество"

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: Орлов В.П.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Афанасенков А.П. (зам. главного редактора),
Варламов Д.А. (зам. главного редактора),
Глумов И.Ф., Жаворонкова Н.Г., Комаров М.А.,
Конторович А.Э., Костюченко С.Л., Крюков В.А.,
Машковцев Г.А., Мельгунов В.Д., Михайлов Б.К.,
Михин В.Н., Морозов А.Ф., Оганесян Л.В.,
Прищепа О.М., Соловьев А.В., Ставский А.П.

СОВЕТ РЕДАКЦИИ: Быховский Л.З., Гудков С.В.,
Иванов А.И., Карпузов А.Ф., Корчагин О.А.,
Мелехин Е.С., Мигачёв И.Ф., Милетенко Н.В.,
Сергеева Н.А., Хакимов Б.В., Эдер Л.В.

ИЗДАТЕЛЬ: ООО "РГ-Информ", Российский геологический холдинг "Росгеология"
Тел: +7 (495) 744-74-90 | E-mail: zhuravleva@rg-inform.ru

РЕДАКЦИЯ: Варламов Д.А. (зав. редакцией), Михин В.Н. (научный редактор),
Кандаурова Н.А. (выпускающий редактор), Кормакова Е.В. (верстка, корректура)

Адрес редакции: ООО "РГ-Информ", 123298 Москва, ул. Народного Ополчения, 40,
корп. 4, офис 401 | Тел: +7 (495) 744-74-90, +7 926-216-94-25, +7 926-236-20-72

E-mail: mrr@minresrus.ru | **Http://minresrus.ru**

ПОДПИСКА: Тел: +7 (495) 744-74-90 | E-mail: podpiska@minresrus.ru

Подписной индекс в каталоге "Роспечать" 73252

Подписано в печать 06.04.2020 г.

Тираж 1000 экз. Цена – свободная

Отпечатано: ООО "ТИПОГРАФИЯ" | 115477 Москва, ул. Кантемировская, 60
Тел: +7 (495) 730-16-51 | **Http://tipografia.moscow**

Перепечатка материалов только с письменного разрешения редакции, ссылка на журнал "Минеральные ресурсы России. Экономика и управление" обязательна. © "Минеральные ресурсы России. Экономика и управление", 2/2020

ПОДПИШИСЬ НА ВЕДУЩЕЕ ПРОФИЛЬНОЕ ИЗДАНИЕ В ОТРАСЛИ

+7 (495) 744 74 90 | podpiska@minresrus.ru

MPP

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ИЗДАЕТСЯ С 1991 ГОДА

ОПЫТ: предоставляем качественную аналитику с 1991 года.

НАШИ КЛИЕНТЫ: целевая аудитория, которая является основным потребителем Ваших услуг.

ТЕРРИТОРИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ: Россия и страны СНГ. Делимся знаниями с партнерами.

СТАТЬИ написаны ведущими учеными и специалистами отрасли.

МЫ – ПОСТОЯННЫЕ УЧАСТНИКИ И ОРГАНИЗАТОРЫ различных значимых событий в сфере геологии.

МЫ – ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАРТНЕРЫ профильных конгрессов, симпозиумов, конференций и выставок.



 **РОСГЕОЛОГИЯ | РГ-ИНФОРМ**

РЕКЛАМА

Подписка в издательстве ООО «РГ-Информ»,
Российский геологический холдинг «Росгеология»
Тел: +7 (495) 744 74 90
E-mail: podpiska@minresrus.ru

Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ №ФС77-67315 от 30 сентября 2016 г.

МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ РОССИИ. ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

- ♦ Научные статьи по проблемам **состояния, развития и освоения минерально-сырьевой базы России.**
- ♦ Журнал включен в **международную реферативную базу данных и систему цитирования GeoRef** и по решению Высшей Аттестационной Комиссии Минобрнауки России в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук» (**Перечень ВАК**) по научным специальностям: 25.00.00 — науки о Земле; 08.00.00 — экономические науки; 12.00.00 — юридические науки.
Журнал включен в **Российский индекс научного цитирования.**



Уважаемые коллеги, друзья!

Поздравляю вас с профессиональным праздником – Днем геолога!

Этот праздник всегда был и остается заметным событием в нашей жизни. Утвердив государственный статус Дня геолога, страна по достоинству оценила труд геологов.

Работа геологов стабильно обеспечивает минерально-сырьевую и энергетическую безопасность России, защиту ее геополитических интересов, в том числе в Мировом океане, Арктике и Антарктике.

Отмечая День геолога в год 75-летия Великой Победы, объявленный Президентом России Годом памяти и славы, мы помним, что среди героев Великой Отечественной войны были тысячи геологов. Все они своим ратным, трудовым, гражданским подвигом вписали Победу в мировую историю!

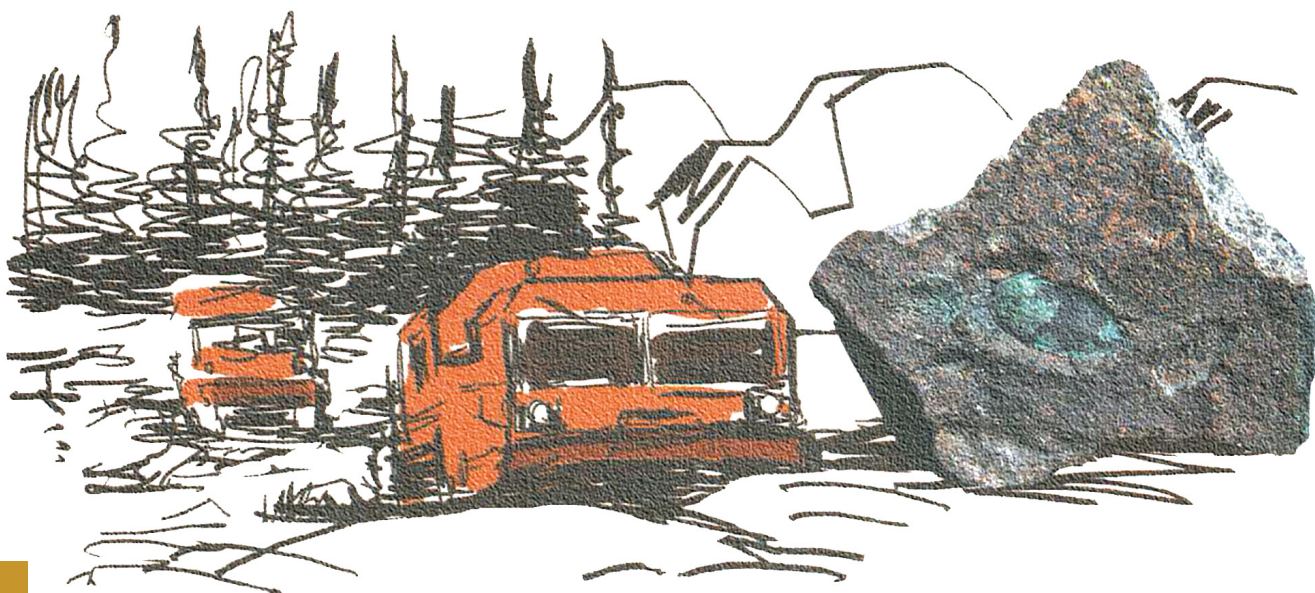
Отдельная благодарность и поздравления ветеранам геологии, передающим молодому поколению не только свои знания, высокий профессионализм, но и лучшие традиции первопроходцев. Впереди новые рубежи и задачи, решение которых требует применения накопленных знаний и опыта многих поколений геологов.

Коллеги, друзья! Желаю всем вам доброго здоровья, упорства и оптимизма, крепости духа и молодости души, неизведанных дорог, радости новых открытий и личного счастья!

С уважением,

Заместитель министра природных ресурсов и экологии Российской Федерации –
руководитель Федерального агентства по недропользованию

Е.А. КИСЕЛЕВ





Уважаемые коллеги! Дорогие друзья!

От всей души поздравляю вас с нашим профессиональным праздником – Днем геолога!

Профессия геолога всегда была окружена ореолом романтики. И только те, кто посвятил геологии многие годы своей жизни, знают, какая это тяжелая работа, требующая крепких научных знаний, творческого подхода, целеустремленности и безграничной преданности делу.

Мы встречаем наш праздник в очень непростое время глобальных экономических и социальных потрясений. Нас ждет очень сложный год. Предстоит ответить на вызовы, с которыми мы, пожалуй, еще никогда не сталкивались.

Уверен, мы справимся. Не сомневаюсь в этом прежде всего потому, что геологи – особые люди, которые видят в трудностях новый вызов и новые возможности.

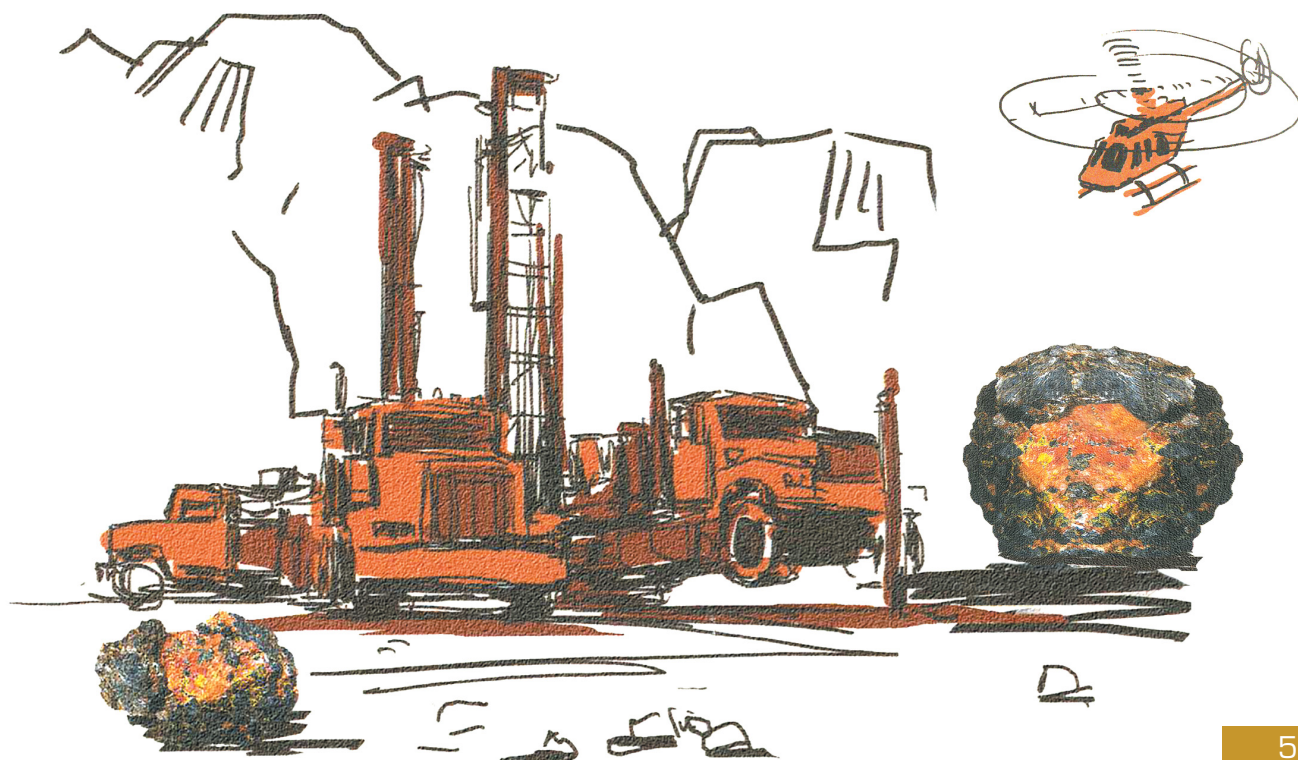
День Геолога – достойный повод еще раз испытать гордость за принадлежность к сообществу настоящих профессионалов, за причастность к богатым традициям и уникальному опыту, передающимся в нашей компании из поколения в поколение.

От всей души хочу поздравить всех работников Росгеологии, ветеранов отрасли с профессиональным праздником. Желаю вам и вашим близким здоровья, счастья, благополучия, новых открытий и ярких свершений. С праздником! С Днем геолога!

С уважением,

Генеральный директор – председатель правления АО "Росгеология"

С.Н. ГОРЬКОВ





80 ЛЕТ ВИКТОРУ ПЕТРОВИЧУ ОРЛОВУ – видному государственному и общественному деятелю, ученому, заслуженному геологу РСФСР

Виктор Петрович Орлов родился 22 марта 1940 г. и вырос в семье рабочего–шахтера в г. Черногорске Красноярского края. В 1968 г. окончил с отличием Томский государственный университет (ТГУ), инженер–геолог по специальности "Геологическая съемка и поиски месторождений полезных ископаемых", в 1986 г. – с отличием Академию народного хозяйства при Совете Министров СССР (АНХ СССР) по специальности "Экономика, организация управления и планирование народного хозяйства".

Основные этапы жизненного пути

1957–1968 гг. Рабочий на угольной шахте, служба в войсках МВД, штатный секретарь комсомольской организации шахты № 9 в Черногорском ГК ВЛКСМ, заместитель секретаря и секретарь комсомольской организации ТГУ в Томском ГК ВЛКСМ.

1968–1975 гг. Исполнитель и руководитель геолого–съемочных, поисковых и разведочных работ в Шалымской ГРЭ ЗапСибгеологоуправления в должности геолога, главного геолога, начальника Шерегешевской геологоразведочной партии.

1975–1978 гг. Консультант по геолого–разведочным работам в Иране.

1979–1981 гг. Заместитель начальника геологического отдела ПГО "Центргеология".

1981–1986 гг. Заместитель начальника Геологического и Производственного управлений Министерства геологии РСФСР с перерывом (1984–1986) на очное обучение в АНХ СССР.

1986–1990 гг. Генеральный директор ПГО "Центргеология".

1990–1992 гг. Заместитель министра геологии СССР, первый заместитель председателя Госкомгеологии РСФСР.

1992–1996 гг. Председатель Комитета Российской Федерации по геологии и использованию недр.

1996–1999 гг. Министр природных ресурсов Российской Федерации (с перерывом с апреля по октябрь 1998 г.).

2001–2012 гг. Член Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации от Корякского АО и Камчатского края: Первый заместитель председателя Комитета Совета Федерации по природным ресурсам и охране окружающей среды (2001–2004); Председатель Комитета Совета Федерации по природным ресурсам и охране окружающей среды (2004–2011).

Доктор экономических наук (1991), кандидат геолого–минералогических наук (1974), профессор Российского государственного геологоразведочного университета, почетный доктор Томского государственного университета и Всероссийского научно–исследовательского геологоразведочного института, заместитель председателя Высшего горного совета, член президиума Академии горных наук.

1998 г. – по н.в. Президент общественной организации "Российское геологическое общество".

2019 г. – по н.в. Председатель Общественного совета при Минприроды России.

1991 г. – по н.в. Главный редактор научно–технического журнала "Минеральные ресурсы России. Экономика и управление".

Автор и соавтор более 300 научных публикаций, в том числе 10 книг и монографий.

В.П. Орлов – лауреат Государственной премии Российской Федерации в области науки и техники (2001). Награжден орденом "За заслуги перед Отечеством" IV степени (2001), орденом Почета (2015) и медалями, а также почетными грамотами Правительства Российской Федерации. Имеет письменные благодарности президентов Российской Федерации Б.Н. Ельцина (1999), В.В. Путина (2006), Д.А. Медведева (2011).

Сердечно поздравляем Виктора Петровича с Юбилеем, желаем крепкого здоровья, счастья, новых творческих успехов на благо России.

Президиум Российского геологического общества
Редколлегия, редсовет и редакция журнала "Минеральные ресурсы России. Экономика и управление"

Уважаемый Виктор Петрович! Примите самые теплые и сердечные поздравления от родного Вам Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации и от меня лично в день Вашего юбилея!



И Вам, и нам повезло – более 60 лет своей жизни Вы отдали геологии, в немалой степени способствуя ее развитию.

Вы являетесь автором или соавтором базовых федеральных законов, в том числе первой редакции фундаментального Закона РФ "О недрах". За почти 30-летний период своего действия этот закон прошел испытание временем и сохранил положения и нормы, отвечающие нынешним тенденциям изучения и освоения минеральных ресурсов.

В наиболее сложный период становления отечественной экономики по Вашей инициативе был сформирован фонд воспроизводства минерально-сырьевой базы, который позволил сохранить кадровый потенциал геологической отрасли и повысить объемы геолого-разведочного производства.

На высоких государственных постах Вы внесли огромный вклад в решение проблем освоения и воспроизводства природных богатств, заслужили большое уважение геологической общественности как видный государственный деятель, талантливый ученый и настоящий профессионал.

Глубокие знания, богатый жизненный опыт и убеждения позволяют Вам профессионально и на принципиальной основе рассматривать сложнейшие вопросы использования и охраны природных ресурсов Российской Федерации на посту председателя Общественного совета при Минприроды России.

Ваша научная, организационная и общественная деятельность заслуженно отмечена орденом "За заслуги перед Отечеством" IV степени, званием Заслуженного геолога Российской Федерации, Государственной премией Российской Федерации в области науки и техники и другими наградами, званиями.

В этот замечательный день позвольте выразить Вам глубокое уважение и пожелать крепкого здоровья, бодрости духа и благополучия!

Министр природных ресурсов и экологии Российской Федерации **Д.Н. КОБЫЛКИН**

Уважаемый Виктор Петрович! От всей души поздравляю Вас с 80-летним юбилеем!



Ваша жизнь – пример неустанного служения Государству и Геологии.

С Вашим именем связаны изучение и разведка рудных месторождений Горной Шории и Курской магнитной аномалии, руководство геолого-разведочными работами в Европейской части России, а затем и по всей стране – во главе Росгеолкома и Министерства природных ресурсов.

Экономические и управленческие новации, начало которым было положено еще в середине 1980-х гг., были воплощены Вами в период руководства геологической отраслью. Благодаря Вашей активной гражданской позиции на сложнейшем этапе истории России в 1990-е гг. был сохранен кадровый потенциал геологической отрасли, и геолого-разведочные работы продолжались в новых экономических условиях.

Как сенатор и председатель Комитета Совета Федерации по природным ресурсам и охране окружающей среды Вы внесли большой вклад в развитие законодательства о недрах, стояли у истоков создания АО "Росгеология".

Сегодня как президент Российского геологического общества и председатель Общественного совета при Минприроды России Вы ведете большую работу, направленную на развитие геологической отрасли и повышение престижа профессии геолога.

Желаю Вам крепкого здоровья, творческих успехов, благополучия и новых научных открытий.

Генеральный директор – председатель правления АО "Росгеология" **С.Н. ГОРЬКОВ**

Уважаемый Виктор Петрович! От имени Федерального агентства по недропользованию и от меня лично примите искренние поздравления по случаю Вашего 80-летнего юбилея!

В этот праздничный день хочу выразить свое искреннее уважение Вам, как человеку высоких нравственных, личных и деловых качеств. За Вашими плечами непростой "маршрут" от полевого геолога до Министра природных ресурсов Российской Федерации и председателя Комитета Совета Федерации по природным ресурсам и охране окружающей среды.



На каждом этапе профессионального пути Вы проявляли себя как талантливый человек, обладающий созидательным потенциалом, незаурядными организаторскими способностями и стратегическим мышлением. При Вашем активном участии был открыт и изучен ряд уникальных по запасам и качеству железорудных месторождений, завершена разведка крупнейшего в стране Висловского бокситового месторождения. Вы известны как первооткрыватель Приоскольского месторождения железных руд, автор фундаментальных работ по формационно-генетическим условиям формирования, поисковым признакам и критериям локализации железных руд.

Занимая ключевые посты в геологической отрасли государства, Вы внесли большой личный вклад в решение актуальных проблем, связанных с сохранением природных богатств и созданием действенной системы недропользования в России. Как один из авторов Закона РФ "О недрах" Вы заложили основы недропользования в современной России.

Вы пользуетесь огромным уважением и признанием в отрасли, а Ваша деятельность заслуженно отмечена самыми высокими государственными и ведомственными наградами и званиями.

Сегодня как президент Росгео Вы проводите большую работу по консолидации российских геологов в целях укрепления и развития минерально-сырьевой базы страны и повышения престижа профессии геолога. Используя свой опыт, авторитет, глубокое знание отраслевых проблем, Вы поддерживаете высокий статус этой значимой общественной организации. Также самых добрых слов заслуживает Ваша деятельность на посту председателя Общественного совета при Минприроды России.

От всей души желаю Вам крепкого здоровья, неиссякаемой жизненной энергии, счастья, благополучия, уверенности в завтрашнем дне, плодотворной деятельности и новых достижений!

Заместитель министра природных ресурсов и экологии Российской Федерации –
руководитель Федерального агентства по недропользованию **Е.А. КИСЕЛЕВ**

Уважаемый Виктор Петрович! Коллектив Национального исследовательского Томского государственного университета сердечно поздравляет Вас с замечательным юбилеем – 80-летием!

Вы хорошо известны в нашей стране и за ее рубежом как крупный ученый, государственный и общественный деятель, авторитетный руководитель и наставник талантливой молодежи.



Со студенческих лет Вы проявляли особый интерес к науке и за время профессиональной деятельности оказали значительное влияние на развитие актуальных направлений научной мысли, достигли блестящих результатов в области геологии рудных месторождений и экономики геолого-разведочных работ. Неиссякаемая энергия исследователя и новатора, настойчивость в достижении поставленной цели и выдающиеся результаты Ваших трудов, отмеченные почетными званиями и государственными наградами, снискали Вам заслуженное признание в профессиональном сообществе, уважение друзей, коллег и учеников.

Высокие личные и деловые качества помогают Вам активно участвовать в реализации важнейших государственных инициатив, направленных на поддержку и развитие системы недропользования, а также науки и образования.

Искренне благодарим Вас как выпускника нашего университета за активное участие в его жизни и от всей души желаем Вам, уважаемый Виктор Петрович, доброго здоровья, счастья, благополучия и новых побед!

Ректор Национального исследовательского Томского государственного университета **Э.В. ГАЛАЖИНСКИЙ**

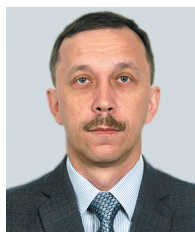
УДК 550.81:549.88(47-12)

Перспективы наращивания сырьевой базы углеводородов Волго–Уральской, Прикаспийской и Северо–Кавказской нефтегазоносных провинций

О.И. Меркулов, С.В. Сизинцев, И.А. Зинченко (АО "НВНИИГ", Российский геологический холдинг "Росгеология", Саратов)

Охарактеризовано состояние ресурсной базы углеводородов Волго-Уральской, Прикаспийской и Северо-Кавказской нефтегазоносных провинций по состоянию на 01.01.2019. Определены наиболее перспективные направления геолого-разведочных работ, за счет которых может быть получен прирост запасов и неразведанных ресурсов по рассматриваемым провинциям.

Ключевые слова: Волго-Уральская НГП; Прикаспийская НГП; Северо-Кавказская НГП; углеводородное сырье; начальные суммарные ресурсы; добыча; запасы; месторождение; перспективы нефтегазоносности; направления геолого-разведочных работ.



Олег Игоревич МЕРКУЛОВ,
управляющий директор,
кандидат геолого-минералогических наук



Сергей Владимирович СИЗИНЦЕВ,
начальник отдела мониторинга
геолого-разведочных работ
и количественной оценки ресурсов
углеводородов



Иван Андреевич ЗИНЧЕНКО,
начальник отдела геологического
моделирования

Волго-Уральская, Прикаспийская и Северо-Кавказская нефтегазоносные провинции (НГП) являются определяющими для ресурсной базы углеводородов (УВ) европейской части России (рис. 1).

ВОЛГО-УРАЛЬСКАЯ НГП – одна из старейших и вторая по уровню добычи нефти в РФ. Эта провинция остается высокоперспективным регионом, привлекающим крупных недропользователей. Для региона в последние 10-15 лет характерен стабильный уровень добычи нефти и значительный прирост запасов как за

счет разведки, так и переоценки. Но даже с учетом планомерного изучения региона и покрытия больших площадей сейсморазведочными работами МОГТ-3D некоторые направления геолого-разведочных работ (ГРП) до сих пор остаются практически без внимания.

По состоянию изученности на 01.01.2019 начальные суммарные извлекаемые ресурсы (НСР) УВ Волго-Уральской НГП составляют порядка 25 млрд т у.т. (без учета ресурсов доманикоидных толщ). В структуре НСР преобладает нефть – 75 % (рис. 2, а). На свободный газ* приходится 19 %, остальные 6 % – на растворенный газ и конденсат. С момента предыдущей оценки на 01.01.2009 извлекаемые НСР УВ выросли на 3 млрд т у.т. несмотря на высокую степень изученности. Одним из ключевых факторов их увеличения является значительный прирост запасов за счет проведения ГРП и переоценки, который за последние 10 лет составил более 1,5 млрд т у.т. извлекаемых. Проведенные в последние годы региональные работы позволили уточнить перспективы нефтегазоносности некоторых территорий и нефтегазоносных комплексов, которым на текущий момент уделяется мало внимания со стороны недропользователей. В частности, детальные исследования по территории Предуральского прогиба и передовых складок Урала привели к увеличению извлекаемых НСР более чем на 1 млрд т у.т. Выполненные работы по глубокозалегающим отложениям вендского комплекса и тяжелым высоковязким нефтям пермского возраста также позволили прирастить начальные суммарные ресурсы.

По состоянию на 01.01.2019 в структуре извлекаемых НСР нефти доля накопленной добычи составляет 45 %, на запасы категорий $A+B_1+C_1$ и B_2+C_2 приходится соответственно 20 и 4 %; доля неразведанных ресурсов – 31 % (рис. 3, а). Таким образом,

* Здесь и далее – включая газовую шапку.

Рис. 1. Обзорно-тектоническая карта юго-востока Европейской части России



Рис. 2. Качественная структура извлекаемых НСР УВ Волго–Уральской (а), Прикаспийской (б) и Северо–Кавказской (в) НГП на 01.01.2017

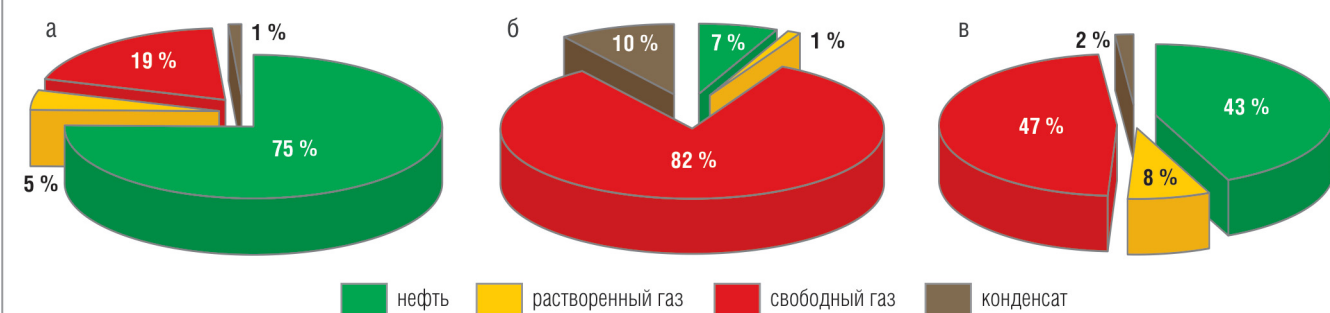
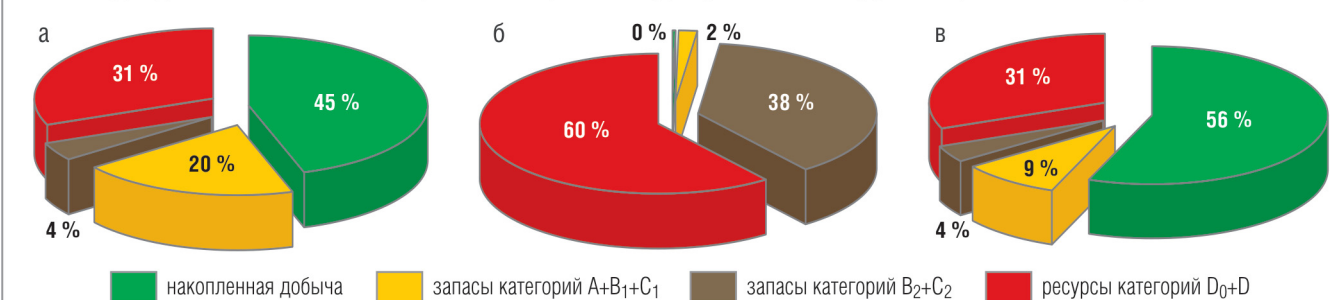


Рис. 3. Структура извлекаемых НСР нефти Волго–Уральской (а), Прикаспийской (б) и Северо–Кавказской (в) НГП на 01.01.2019



разведанность извлекаемых НСР нефти провинции составляет 69 %, выработанность начальных запасов – 65 %.

По свободному газу на 01.01.2019 в структуре НСР доля накопленной добычи составляет 33 %, на запасы категорий A+B1+C1 и B2+C2 приходится соответственно 18 и 2 %; доля неразведанных ресурсов – 47 % (рис. 4, а). Разведанность НСР свободного газа провинции равна 53 %, выработанность начальных запасов – 62 %.

Одно из перспективных направлений ГРП в пределах Волго–Уральской провинции – поиск и разработка тяжелых высоковязких нефтей в отложениях шешминского горизонта и казанского яруса пермской системы с начальными суммарными ресурсами 2 млрд т геологических и 400 млн т извлекаемых.

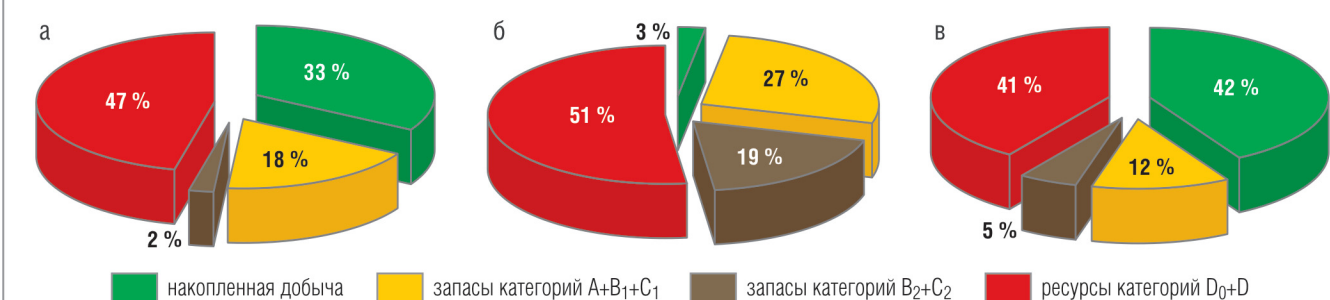
ПАО "Татнефть" с 2007 г. активно разрабатывает залежи нефти шешминского горизонта в пределах Республики Татарстан, и в 2018 г. добыча достигла 2 млн т (таблица). Основной объем добычи приходится на Ашальчинское нефтяное месторождение.

Для извлечения нефти используется парогравитационное дренирование, а расчетный конечный коэффициент извлечения нефти (КИН) достигает 0,7 [1]. Извлекаемые запасы нефти шешминского горизонта Республики Татарстан на 01.01.2019 составляют более 10 % от суммарных по субъекту. На территории соседней Самарской области, где также прогнозируются достаточно высокие перспективы шешминского горизонта, на текущий момент открыта только одна залежь тяжелой нефти на Карабикуловском месторождении. Существенно меньшее внимание уделяется поиску залежей тяжелой нефти в казанских отложениях. Вместе с тем продуктивность этих отложений установлена на двух месторождениях – Пионерском и Горском, добыча на них не ведется.

Наиболее перспективные территории находятся в юго-западной части Республики Татарстан, а также на севере Ульяновской и Самарской областей.

В качестве значимого направления ГРП на территории провинции можно рассматривать поиск залежей УВ в додевонских

Рис. 4. Структура НСР свободного газа Волго–Уральской (а), Прикаспийской (б) и Северо–Кавказской (в) НГП на 01.01.2019



Месторождения Республики Татарстан с добычей тяжелой нефти из шешминского горизонта

Месторождение	Годовая добыча, тыс. т											
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ашальчинское	6	13	18	27	42	73	146	237	376	843	1051	902
Ерсубайкинское	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	164
Лангуевское	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	100	127
Северо-Кармалинское	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	82
Урмышлинское	3	5	5	2	1	1	–	–	–	–	–	–
Черемшанское	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	469	562
Чумачкинское	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	114
Итого	9	18	23	29	43	74	146	237	376	843	1620	1951

отложениях. В первую очередь это относится к вендским отложениям, залегающим в северной части провинции на сравнительно небольших глубинах. Промышленная нефтегазоносность этого интервала разреза подтверждена открытием Тыловайского и Шарканского нефтяных месторождений в пределах Удмуртской Республики.

Согласно результатам ранее выполненного анализа основные перспективы венда связаны с Верхнекамской нефтегазоносной областью. Залежи нефти и нефтепроявления приурочены главным образом к юго-западной части Верхнекамской впадины и центральной части Сарапульско-Яныбаевской седловины в области распространения рифейских отложений. Мощность верхневендских отложений достигает здесь 900 м и более. Кроме того, для данных территорий характерно благоприятное соотношение зон генерации УВ в рифее и их аккумуляции в венде [2].

Промышленная продуктивность рифея на текущий момент не доказана, несмотря на нефтепроявления и данные геохимических исследований кернового материала. Однако из-за низкой степени изученности бурением рифейских отложений нельзя исключить возможность открытия в них залежей УВ. В качестве наиболее перспективной территории можно выделить Гондыревско-Маркетовскую приподнятую зону, где отложения рифея залегают на глубинах более 2 км, а их мощность достигает 1,5 км. Кроме того, не исключено выявление залежей УВ в центральной части Камбарско-Тастубской НГО и на сопредельных территориях. Южнее Камбарско-Тастубской седловины перспективы рифея снижаются в связи с высокой степенью катагенетической преобразованности нефтегазоматеринских пород [2].

Одним из наиболее перспективных направлений поиска нефтяных скоплений в пределах Волго-Уральской провинции являются доманиковые и доманикоидные отложения, которые сосредоточены в среднефранско-турнейском нефтегазоносном комплексе. По предварительной оценке извлекаемые ресурсы нефти этих отложений на территории провинции могут достигать 22 млрд т [3]. Перспективы доманиковых и доманикоидных отложений подтверждаются результатами моделирования остаточного углеводородного потенциала. Например, в семилукских отложениях Камско-Кинельской системы прогибов на территории Республики Татарстан удельные плотности остаточных жидких УВ могут превышать 100 тыс. т/км².

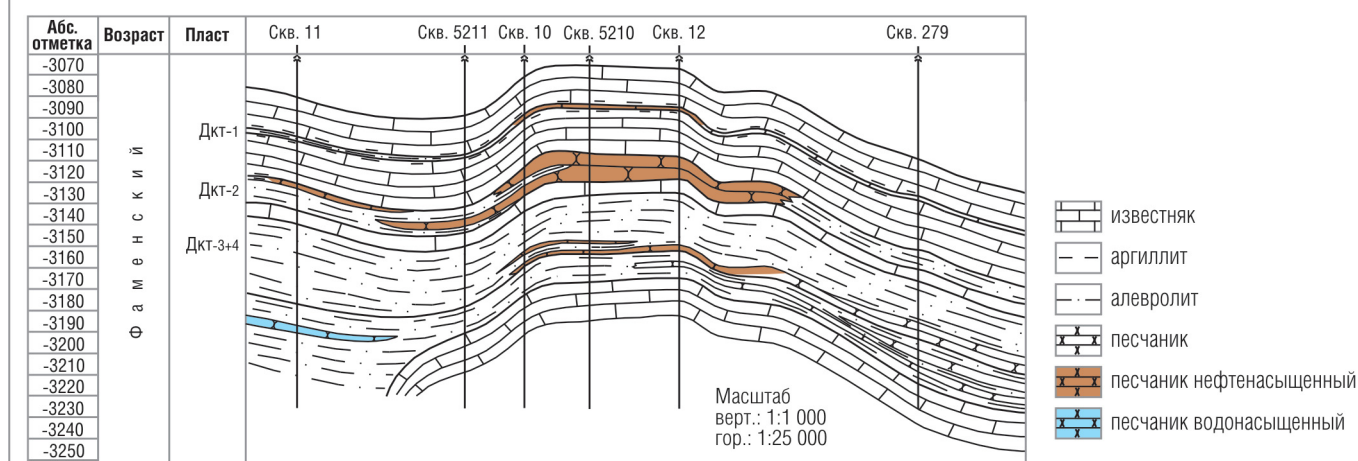
В настоящее время запасы нефти в доманиковых отложениях Бавлинского, Ромашкинского, Сабанчинского, Троицкого и других месторождений поставлены на государственный баланс полезных ископаемых Республики Татарстан и Оренбургской области. На Троицком месторождении Оренбургской области добыча нефти начата в 2018 г. и составила 4000 т при КИН 0,03. Налоговые льготы позволяют рентабельно разрабатывать залежи нефти в доманиковых отложениях.

Следующим перспективным направлением на территории Волго-Уральской провинции является поиск залежей и добыча нефти из коллекторов с низкими фильтрационно-емкостными свойствами. Предварительно оцененный ресурсный потенциал восточной и юго-восточной частей провинции, где в основном сосредоточены открытые залежи УВ в коллекторах с низкими ФЕС, составляет 878 т у.т. [4]. По мере развития методов и технологий извлечения открываются широкие возможности по разработке залежей УВ в низкопроницаемых и низкопоровых коллекторах. Продуктивность отложений во многом обусловлена трещиноватостью. С 2009 по 2018 г. доля запасов категорий А+В₁+С₁ и добычи нефти из малопроницаемых коллекторов в провинции выросла соответственно с 25,9 до 31,2 % и с 17,8 до 24,4 %.

В связи с постепенным истощением ресурсного потенциала "традиционных" направлений поиска месторождений нефти и газа все большее значение приобретает выявление залежей УВ в неантиклинальных ловушках, но из-за сложности она пока сдерживается значительными рисками.

Неантиклинальные ловушки объединяют литологически ограниченные, а также тектонически стратиграфически и литологически экранированные ловушки. При этом развитие ловушек приурочено к широкому стратиграфическому диапазону, начиная с "терригенного девона" и заканчивая пермскими отложениями. В эмско-нижнефранском нефтегазоносном комплексе образование неантиклинальных ловушек связано с многочисленными циклами осадконакопления, сменявшимися эпохами развития эрозионных процессов. На юге провинции ловушки, приуроченные к зонам выклинивания пород, могли быть сформированы как за счет отсутствия осадконакопления, так и размыва горизонтов "терригенного девона". Значительное число месторождений УВ в "терригенном девоне" тяготеют к грабенообразным прогибам, формирование которых проходило в предтиманское время при

Рис. 5. Схематичный разрез по пластам колганской толщи Дачно-Репинского месторождения (по данным ООО "Санди", 2005)



участии как тектонических, так и эрозионных процессов. Этот комплекс взаимосвязанных факторов привел к осложнению приразломных зон размывами и врезами в тела более ранних образований. Особенно четко зоны развития грабенообразных прогибов прослеживаются в пределах Республики Башкортостан, где с ними связаны нефтяные залежи.

Представляют существенный поисковый интерес рифогенные постройки и структуры их облекания в среднефранско-турнейском комплексе, структурно-литологические ловушки в колганской толще (рис. 5), а также клиноформы бортовых частей некомпенсированных впадин (рис. 6). Если первые два типа изучены достаточно хорошо, то клиноформы остаются практически без внимания. Поисковые объекты в клиноформах среднефранско-турнейского комплекса могут представлять собой ловушки. Что касается верхнедевонских рифогенных тел, то в последнее время недропользователи ведут их активный поиск на юге Оренбургской области.

Перспективы отложений колганской толщи, связанные главным образом с южными склонами Восточно-Оренбургского валлообразного поднятия и Павловской седловиной. Здесь открыты существенные по запасам залежи нефти на Дачно-Репинском,

Донецко-Сыртовском, Царичанском (с Филатовским) и других месторождениях, подготовлены к бурению объекты с ресурсами категории D_0 .

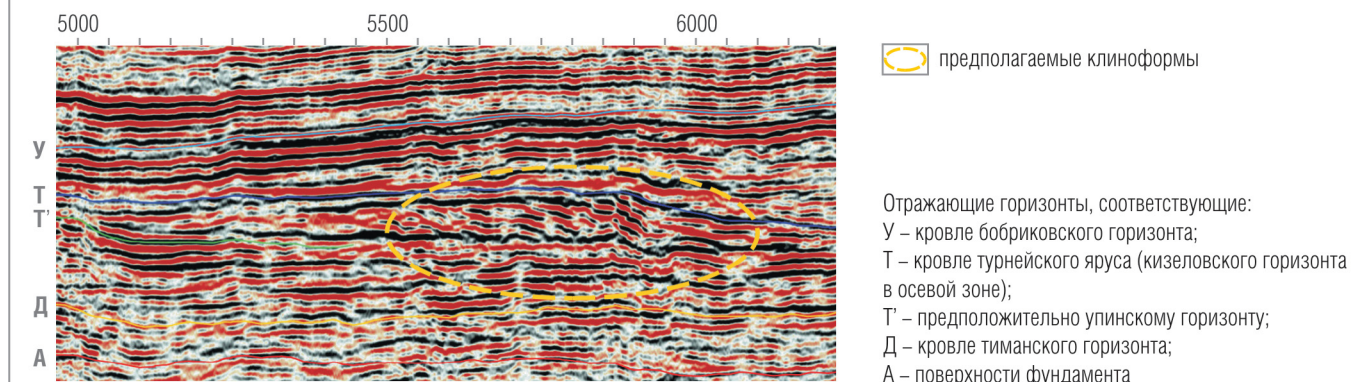
Следующим перспективным комплексом на выявление неантиклинальных ловушек является верхнетурнейско-визейский. Большое число залежей УВ комплекса связаны со структурами облекания верхнедевонских биогермов. Кроме того, известны литологически ограниченные ловушки, приуроченные к бобриковско-радаевским и радаевским врезам. Неструктурные ловушки связаны также с песчаными телами кос, баров. Отдельного внимания заслуживают рифогенные тела пермского возраста, расположенные главным образом на востоке Волго-Уральской провинции.

Значительные перспективы нефтегазоносности пермского интервала разреза приурочены к сравнительно малоизученным территориям Предуральяского прогиба. На основании интерпретации данных сейсморазведочных работ, типовых разрезов скважин выделены зоны, перспективные на обнаружение промышленных залежей УВ в ассельско-артинских отложениях [3] (рис. 7).

К таким зонам относятся:

- одиночные рифовые массивы ассельско-сакмарского возраста в центральной части Юрюзано-Сылвенской впадины;

Рис. 6. Фрагмент глубинного разреза, иллюстрирующий клиноформенное строение турнейских отложений бортовой части Муханово-Ероховского прогиба (по материалам ОАО "Удмуртгеофизика")



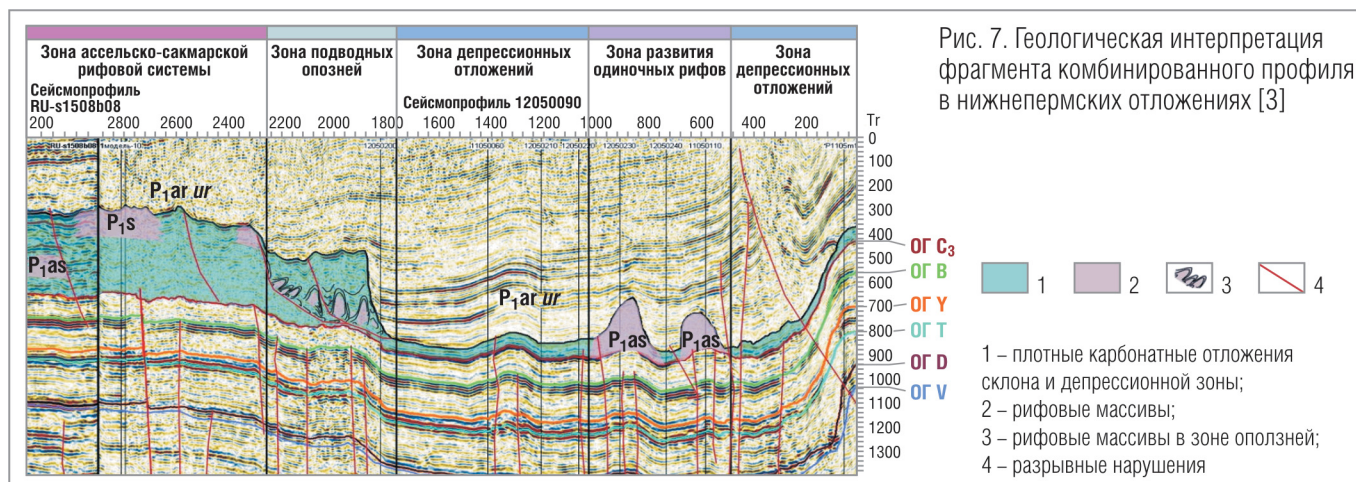


Рис. 7. Геологическая интерпретация фрагмента комбинированного профиля в нижнепермских отложениях [3]

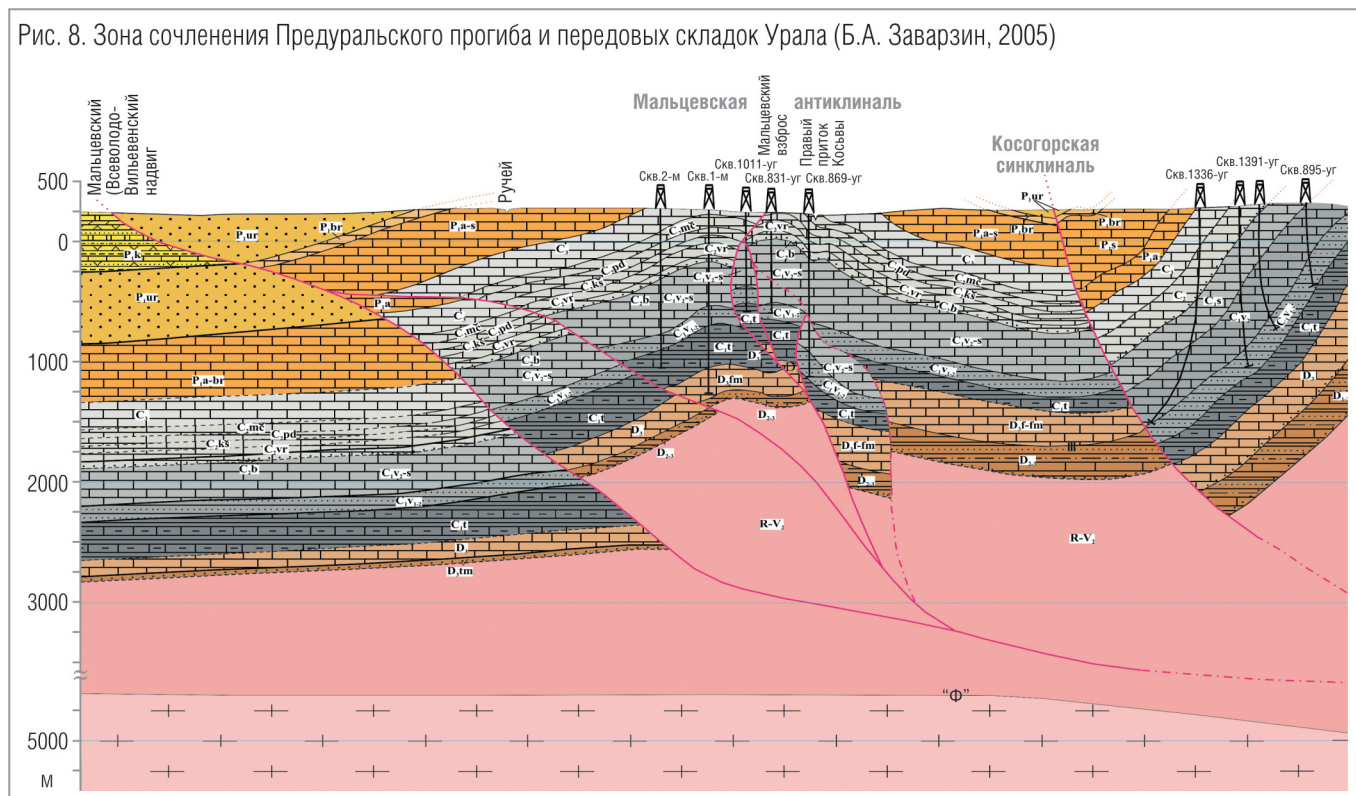
- рифовые комплексы сакмарского яруса и тыловая часть ассельско-сакмарской рифовой системы в северной части Юрюзано-Сылвенской впадины;
- тыловая часть ассельско-сакмарского рифового комплекса и артинская рифово-баровая система в южной части Соликамской впадины;
- оползневые тела на восточном склоне ассельско-сакмарской рифовой системы.

Восточная часть Волго-Уральской провинции, в частности зона сочленения Предуральяского прогиба и передовых складок Урала, интересна с точки зрения поиска ловушек УВ в зонах развития складчато-надвиговых дислокаций (рис. 8). Протяженная зона передовых складок Урала характеризуется как наличием коллекторов и флюидоупоров, так и богатым органическим веществом

нефтегазоматеринских толщ. Развитие в последнее время геофизических методов и методов геологического анализа на основе бассейнового моделирования позволяет изучать территории со столь сложным геологическим строением. Перспективность складчато-надвиговых систем подтверждена открытием крупных месторождений УВ по всему миру.

ПРИКАСПИЙСКАЯ НГП. Характеризуется высокими перспективами нефтегазоносности, однако недостаточная изученность, отсутствие масштабных работ по параметрическому бурению приводят к неоднозначности интерпретации результатов геофизических исследований и значительным рискам поисковых работ. Сдерживающими факторами для проведения ГРП на территории провинции также являются сложные геологические условия, большие глубины залегания перспективных горизонтов, в не-

Рис. 8. Зона сочленения Предуральяского прогиба и передовых складок Урала (Б.А. Заварзин, 2005)



которых случаях – значительное содержание агрессивных компонентов в пластовых системах.

Начальные суммарные извлекаемые ресурсы УВ Прикаспийской провинции на 01.01.2019 по предварительным данным составляют около 14 млрд т у.т. В их структуре доминирует свободный газ – 82 % (см. рис. 2, б), доля конденсата составляет 10 %, нефти и растворенного газа суммарно – лишь 8 %. По сравнению с оценкой на 01.01.2009 извлекаемые НСР увеличились немногим более чем на 1 млрд т у.т. К основным факторам прироста ресурсов можно отнести открытие Великого нефтяного месторождения в пределах Астраханской области, извлекаемые запасы которого составляют более 400 млн т у.т., увеличение площади перспективных территорий по подсоловым комплексам за счет оценки до глубины 8 км, выделение по результатам проводившихся в последние годы работ наиболее перспективных территорий (Алтинско-Озинская и Ерусланско-Упрямовская зоны поднятий, Карасальская ступень).

В структуре извлекаемых НСР нефти на 01.01.2019 доля накопленной добычи не превышает 0,002 % (1,7 млн т) и приурочена к надсоловому комплексу отложений. Запасы категорий $A+B_1+C_1$ и B_2+C_2 составляют соответственно 2 и 38 %. Большая часть НСР (60 %) приходится на неразведанные ресурсы (см. рис. 3, б). Разведанность извлекаемых НСР нефти провинции составляет 40 %, выработанность начальных запасов – менее 1 %.

По свободному газу на 01.01.2019 в структуре НСР доля накопленной добычи составляет 3 %, запасов категорий $A+B_1+C_1$ и B_2+C_2 – соответственно 27 % (3126,1 млрд м³) и 19 % (2144,1 млрд м³). Основной объем добычи и запасов сосредоточен на газоконденсатных месторождениях Астраханского свода – Астраханском, Центрально-Астраханском и Западно-Астраханском, продуктивность которых установлена в каменноугольных отложениях. Для них характерно значительное содержание сероводорода и углекислого газа. Доля неразведанных ресурсов Прикаспийской НГП составляет 51 % (см. рис. 4, б). Разведанность НСР свободного газа провинции – 49 %, выработанность начальных запасов – 5 %.

По подсоловому комплексу отложений в качестве одного из наиболее перспективных направлений ГРП можно выделить поиск залежей в пределах Алтинско-Озинской и Ерусланско-Упрямовской зон поднятий. Первая расположена на севере провинции в пределах Саратовской области, вторая – на западе, главным образом в пределах Волгоградской области. По данным сейсморазведочных работ на Алтинском участке предполагается присутствие крупной карбонатной платформы девонско-каменноугольного возраста (Е.Г. Скорнякова и др., 2005, 2009), на Озинском участке – девонско-раннепермского возраста (О.В. Куколенко и др., 2007, 2009, 2011, 2013). Карбонатная платформа перекрыта маломощной глинистой толщей верейско-мелекесского возраста, выклинивающейся в восточном направлении в сторону Озинской структуры. Сложные сейсмогеологические условия ввиду наличия здесь соляного тектогенеза, отсутствие скважин глубокого бурения для привязки отражающих горизонтов привносят неоднозначность в результаты интерпретации полученных сейсмических материалов. При этом выполненные на данной терри-

тории зонально-региональные геофизические работы позволяют с определенной степенью уверенности говорить о наличии здесь крупных структурных неоднородностей на уровне подсолового палеозоя.

На текущий момент подготовлена к глубокому бурению Озинская структура, извлекаемые ресурсы категории D_0 которой составляют более 200 млрд м³ свободного газа и 60 млн т конденсата. Ерусланско-Упрямовская зона поднятий выделена по результатам проводившихся в последние годы региональных работ. В пределах зоны закартировано значительное количество подсоловых локальных объектов, перспективных на поиск залежей УВ. Однако данная территория характеризуется достаточно большими глубинами залегания подсоловых отложений. Некоторые выявленные объекты прослеживаются на глубине более 8 км, что осложняет проведение поисковых работ.

Значительные перспективы нефтегазоносности Прикаспия связаны с конусами выноса, приуроченными к мелекесско-верейскому комплексу и надверейским отложениям. Прогнозируется наличие таких объектов в северо-западной части провинции в раструбе Рязано-Саратовского прогиба, а также по периферии Астраханского свода в Заволжском и Сарпинском прогибах [5]. В пределах Саратовской области из мелекесско-верейской толщи получены многочисленные газопроявления в процессе бурения и при испытании. В частности, в скв. 11 Карпенская получен дебит газа около 10 тыс. м³/сут, в скв. 7 Карпенская – 6 тыс. м³/сут. Отличительной чертой терригенных отложений рассматриваемой толщи является отмечаемый практически повсеместно полимиктовый состав песчаников и алевролитов. Газопроявления в процессе бурения, притоки газа, полученные при испытаниях, а также накопление газа в затрубном пространстве указывают на то, что при аномально высоком пластовом давлении данная толща во внутренних частях впадины является газонасыщенной (Е.В. Постнова, 2012). Газ насыщает отдельные песчано-алевритовые прослои и линзы. Открытые во внешнем обрамлении Прикаспийской впадины месторождения позволяют прогнозировать возможность выявления промышленных залежей УВ в этих отложениях.

Малоизученным направлением на рассматриваемой территории является поиск скоплений УВ в нижнепермских отложениях (рис. 9) в пределах Астраханского свода и его склонов. Перспективность данного направления подтверждена многочисленными нефтегазопроявлениями, а также промышленными притоками. В скв. 929 Астраханская в отложениях филипповского горизонта при перфорации интервала 3720-3761 м получены дебиты нефти 246 м³/сут, газа – 25 тыс. м³/сут. В скв. 431 Астраханская из интервала перфорации 3750-3800 м получен приток нефти. В процессе испытания скважина работала на 8-миллиметровом штуцере в течение 28 ч со средним дебитом нефти 80 м³/сут, газа – 30 тыс. м³/сут. Для изучения нижнепермских отложений в 1988-1989 гг. были пробурены скважины Ахтубинские (2, 3, 4, 5, 8, 12). Три из них были ликвидированы без спуска эксплуатационной колонны из-за отсутствия в разрезе коллекторов, одна ликвидирована по техническим причинам. При опробовании отложений филипповского горизонта в скв. 2 и 3 значимых притоков УВ получено не было, даже после применения СКО.

Кроме филипповского горизонта, перспективы также связаны с ассельско-артинским интервалом разреза. Коллекторами являются кремнисто-глинисто-карбонатные породы, аналог доманиковых отложений Волго-Уральской провинции. Формирование отложений происходило преимущественно в глубоководных условиях. В ассельско-артинском интервале разреза по результатам исследований выделены 7 пачек различного литологического состава, в которых присутствуют нефтематеринские породы. Их количество, как и качество органического вещества, увеличивается вверх по разрезу. Степень зрелости ОВ соответствует градации МК₃, наличие в разрезе повышенной битуминозности свидетельствует о прошедших или происходящих процессах генерации УВ.

Одним из перспективных направлений на УВ в Прикаспийской НГП является поиск залежей в отложениях надсолевого комплекса. Открытые надсолевые месторождения сосредоточены на юге российской части провинции в пределах Республики Калмыкия и Астраханской области, а также на северо-западе – на территории Саратовской области. Месторождения, главным образом небольшие по запасам, по флюидалному составу нефтяные, газовые и газонефтяные, газоконденсатные (Моктинское месторождение). Существенными запасами нефти характеризуется только Верблюжье месторождение, на 01.01.2019 извлекаемые запасы по категории В₁ составляют 10,9 млн т, по категории В₂ – 18,6 млн т. Залежи приурочены к отложениям меловой и юрской систем и характеризуются высокой вязкостью. Добыча нефти на Верблюжьем месторождении за 2018 г. составила 26 тыс. т, а с начала разработки – 146 тыс. т.

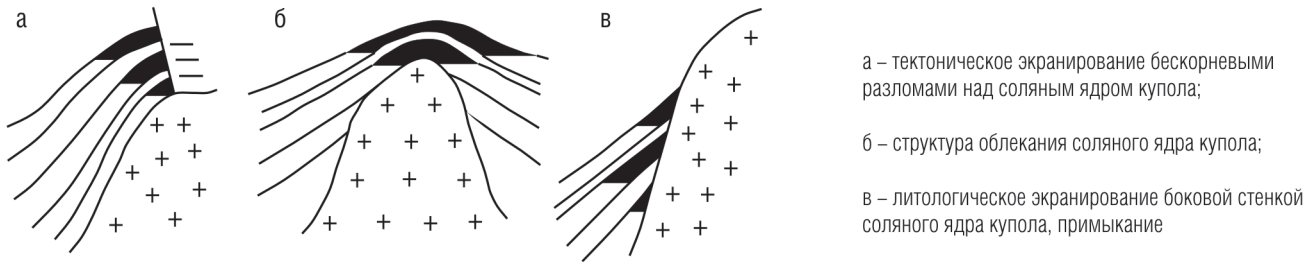
Сейсмические материалы и данные бурения по территории Прикаспийской НГП позволяют выделить три "принципиальных" типа ловушек в надсолевых отложениях (И.А. Титаренко, 2014):

- тектонически экранированные бескорневыми разломами в присводовых частях куполов и над соляными ядрами куполов и гряд (рис. 10, а);
- структурные ловушки, связанные с антиклинальными складками облекания относительно глубоко погруженных соляных ядер (рис. 10, б);
- стратиграфически и литологически экранированные ловушки, связанные с выклиниванием пластов-коллекторов на крутых боковых стенках соляных ядер куполов, ловушки примыкания (рис. 10, в).

Зачастую в надсолевом комплексе отложений российского сектора Прикаспийской впадины встречается комбинированный тип ловушек УВ. В последние десятилетия региональные работы по данному направлению практически не проводились. Изучение надсолевого комплекса недропользователями сдерживается необходимостью проведения сейсморазведочных работ по плотной сети профилей, отсутствием критериев нефтегазоносности многочисленных ловушек и, в связи с этим, отрицательными результатами бурения. Для четкого понимания процессов генерации, миграции и аккумуляции УВ необходимо проведение масштабных научно-исследовательских работ, в том числе бассейнового моделирования, по надсолевым отложениям, что позволит определить закономерности образования залежей, выделить наиболее перспективные зоны и снизить риски поисковых работ.

Система	Отдел	Ярус	Горизонт	Глубина, м	Литология		Интервал отбора керн и вынос керн, %	Эффективная мощность, м	Радиоактивный каротаж			
					По ГИС	По керну / шламу			ГК, мкР/ч			
									0	20	40	60
Пермская	Нижний		Кунгурский Филипповский	3910	[Symbol]				0	0	0	0
				3920	[Symbol]	[Symbol]			0	4	8	12
				3930	[Symbol]	[Symbol]						
				3940	[Symbol]	[Symbol]						
				3950	[Symbol]	[Symbol]						
				3960	[Symbol]	[Symbol]						
				3970	[Symbol]	[Symbol]	28,6					
Ассельский сакмарский, артинский				3980	[Symbol]	[Symbol]	54,1					
				3990	[Symbol]	[Symbol]						
				4000	[Symbol]	[Symbol]	37,5					
				4010	[Symbol]	[Symbol]	79,3					
				4020	[Symbol]	[Symbol]						

Рис. 10. Принципиальные типы ловушек УВ, распространенных в надсолевых отложениях Прикаспийской впадины



СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ НГП. Является старейшей нефтегазоносной провинцией РФ и характеризуется высокой степенью выработанности запасов и разведанности ресурсов углеводородов. Вместе с тем сохраняются перспективы выявления новых и освоения ранее недооцененных направлений ГРП (хадум, палеозойский комплекс и др.).

Всего в пределах сухопутной части провинции открыто около 400 месторождений нефти и газа, к настоящему времени наиболее значимые из них выработаны или находятся на завершающем этапе разработки. В целом по провинции выработанность запасов нефти составляет 81,1 %, свободного газа – 70,1 %. Для Западного Предкавказья характерны более высокие значения выработанности запасов (84,3 и 78,1 % соответственно) по сравнению с восточной частью провинции (80,0 и 61,2 %).

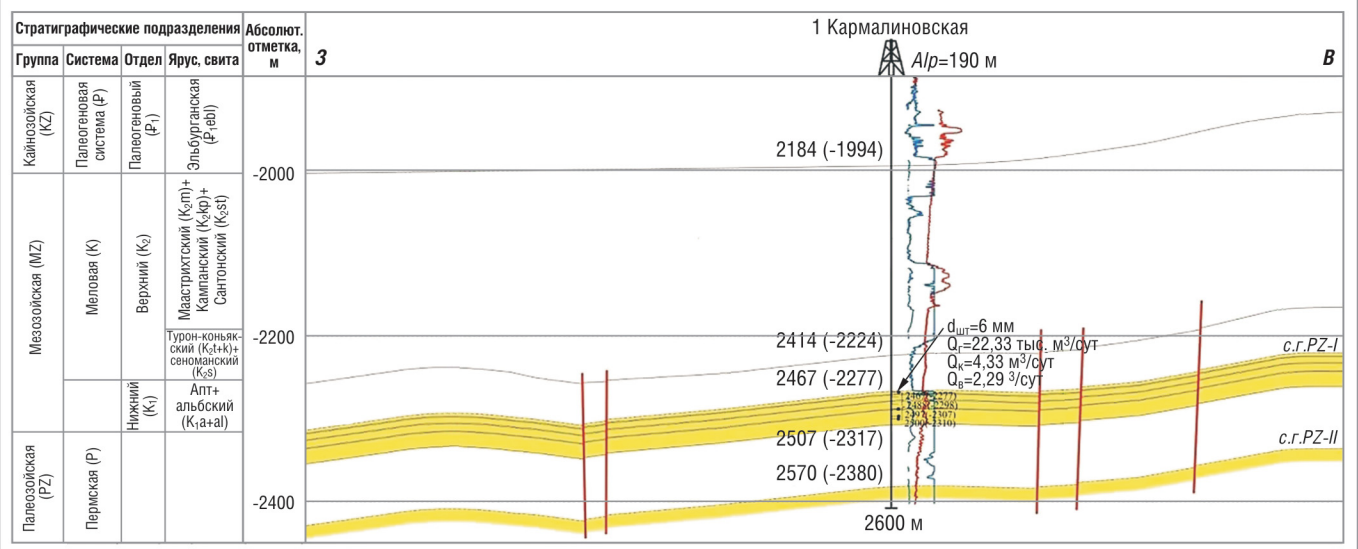
На 01.01.2019 доля накопленной добычи нефти Северо-Кавказской НГП в извлекаемой части НСР составляет 56 %, разрабатываемых и разведанных запасов не превышает 9 %, а подготовленных – 4 %. Доля неразведанной части ресурсной базы – 31 % (см. рис. 3, в). Газовая составляющая НСР характеризуется следующими соотношениями: накопленная добыча – 42 %, запасы категорий А+В₁+С₁ – 12 %, В₂+С₂ – 5 %, неразведанная часть – 41 % (см. рис. 4, в).

В целом по провинции соотношение долей флюидов в извлекаемой части ресурсной базы примерно равно: жидкие – 45 %, газообразные – 55 % (из них свободного газа 47 %). Для восточных территорий характерно значительное превышение доли жидких флюидов (63 %) над газообразными (37 %), для западных – наблюдается обратная картина (см. рис. 2, в).

Доказанная нефтегазоносность Северо-Кавказской НГП стратиграфически приурочена к отложениям от нижнего триаса до палеоцена. Промышленная продуктивность палеозойских отложений выявлена на Кармалиновской, Расшеватской и Юбилейной площадях (рис. 11). Непромышленные притоки нефти и газа из домезозойских отложений получены также на площадях Ростовского, Адыгейского и Минераловодского выступов фундамента, Восточно-Маньчжурской системы прогибов и др. [6, 7].

Основные промышленные запасы преимущественно газоносного Западного Предкавказья сконцентрированы в нижнемеловых отложениях. Неразведанные ресурсы нефти сосредоточены в палеогеновом и неогеновом НГК Западно-Кубанского прогиба. Перспективные направления ГРП здесь могут быть ориентированы на поиск неструктурных ловушек в майкопских, караган-чокракских, сарматских и понт-мэотических отложениях. Основным направлением поисковых работ является неогеновый

Рис. 11. Сейсмогеологический профиль Кармалиновской площади (по данным ООО «Газпром добыча Краснодар», 2014)



комплекс в западной части Западно-Кубанского прогиба и миоценовые отложения Таманского п-ова. Здесь на небольших глубинах наиболее вероятно выявление нефтяных залежей, однако величины запасов имеют тенденцию к снижению, и перспективность территории напрямую связана с технико-экономической эффективностью ГРП.

Майкопские отложения Западно-Кубанского прогиба наиболее полно представлены в пределах южного борта. Промышленная нефтегазоносность связана преимущественно с нетрадиционными ловушками, что стимулирует проведение целенаправленных работ в первую очередь в зонах, где по тектоническим, литологическим, морфологическим признакам прогнозируются подобные структуры.

Мезозойский интервал разреза Западно-Предкавказской НГО на доступных для бурения глубинах газоперспективен на территории Западно-Кубанской впадины, Тимашевской ступени и севернее.

Для территории Восточно-Кубанской впадины приоритетными на поиски нефти и газа считаются карбонатный верхнеюрский комплекс, подсолевая юра и базальные отложения нижнего мела в прибортовых зонах. Наиболее перспективным является карбонатный комплекс верхней юры, где в прибортовых органогенных постройках прогнозируются залежи газа и конденсата. Промышленная продуктивность доказана на Кошехабльском месторождении. На Константиновской площади отмечены непромышленные нефтепроявления из биогермных известняков.

Выявление УВ скоплений в терригенном комплексе подсолевой юры связывается с зонами стратиграфического и литологического выклинивания песчаных пластов на бортах впадины. Нефтегазоносность "заливообразных" ловушек в отложениях средней юры установлена на Баракаевском, Северо-Вознесенском, Восточно-Вознесенском, Восточно-Чамлыкском месторождениях. Нельзя также исключать возможность формирования ловушек структурного типа, к которым на Юбилейном и Кошехабльском поднятиях приурочены залежи газа и конденсата.

Вероятность обнаружения залежей в базальных песчаниках апта значительно ниже, хотя промышленная продуктивность установлена на Советской, Ловлинской, Соколовской и других площадях.

На перспективы газоносности меловых и юрско-триасовых отложений в пределах Тимашевской ступени указывают литолого-фациальные, геохимические факторы, а также прямые признаки газоносности, полученные при бурении и опробовании скважин. Однако целенаправленных поисков залежей УВ в мезозойских отложениях не проводилось, несмотря на технически доступные для бурения глубины от 2,9 до 5,5 км. Прогнозируемые объекты – в нижнемеловых и юрско-триасовых отложениях связанных с ловушками как структурного, так и неструктурного типов.

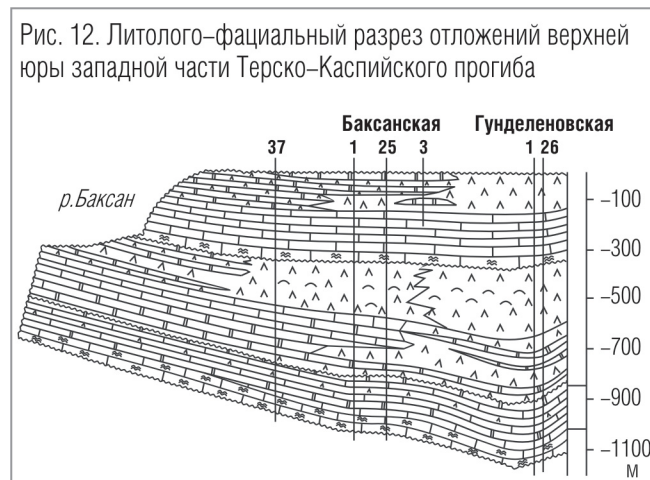
Доминирующим комплексом "нефтяного" Восточного Предкавказья является верхнемеловой.

Нижнетриасовые отложения (нефтекумская свита) остаются одним из перспективных направлений поисковых работ Восточного Предкавказья. Однако открытия последних 10 лет свидетельствуют о необходимости пересмотра акцентов и снижении

перспектив этого комплекса. Так, при разбуривании структуры Сайгачной, подготовленной по ниже- и среднетриасовым отложениям (соответственно на нефть и газ), в последних открыто нефтяное месторождение. Ресурсы нефти категории D₀ структуры Новая Надежда составляли 1501 тыс. т извлекаемых (с учетом понижающего коэффициента 0,3). Извлекаемые запасы открытого нефтяного месторождения – 196 тыс. т. В 2018 г. при опосковании Барьерной нефтяной структуры в отложениях нефтекумской свиты выявлено газоконденсатное месторождение им. Бембеева. Конденсатный фактор составил 566 г/см³, что весьма близко к содержанию конденсата на близлежащих месторождениях в карбонатных отложениях анизийского яруса среднего триаса. Таким образом, с одной стороны происходит снижение коэффициента подтверждаемости при разбуривании структур, с другой – флюидальный состав месторождений в нефтекумских отложениях уже не является чисто нефтяным.

Несомненный интерес представляют собой подсолевые отложения юрского комплекса. Глубина залегания кровли верхней юры колеблется от 2 км на приподнятых территориях (Баксанская моноклиналь) до 8,0 км во впадинах (Чеченская) и прогибах (Сулакский). Объектами поисковых работ могут быть ловушки неантиклинального типа, связанные с выклиниванием верхнеюрской толщи, либо тектонически экранированные ловушки. В подсолевой сульфатно-карбонатной толще предположительно перспективны объекты, отождествляемые с органогенными карбонатными постройками (рис. 12) [8, 9].

Майкопский перспективный комплекс Центрального и Восточного Предкавказья характеризуется сложным строением. В отложениях нижнемайкопской (хадумской) серии морского генезиса в Восточном Предкавказье известно порядка 20 нефтяных залежей, приуроченных к неструктурным ловушкам. Наиболее значительные по запасам и размерам нефтяные залежи формируют Журавскую зону нефтенакпления в пределах Восточно-Ставропольской впадины. В настоящее время методика прогноза подобных скоплений недостаточно разработана. Геометрия залежей, как правило, определяется мозаичным распределением разуплотненных, трещиноватых разностей глинистых и глинисто-карбонатных пород [10, 11]. В Центральном Предкавказье в алев-



ритово-глинистых породах хадума газовые залежи на 5 месторождениях приурочены к ловушкам структурного типа. Возможные зоны газонакопления могут быть связаны с отдельными слабо-выраженными в структурном плане по хадумским отложениям поднятиями.

Среднемайкопская и верхнемайкопская серия имеют клиноформное строение. Как нефтегазоперспективный объект майкопские клиноформы изучены чрезвычайно слабо. Можно предположить наличие ловушек неструктурного и смешанного типов, содержащих газовые скопления.

По результатам ГРП 2012-2014 гг. (О.Г. Савинкова, Ставрополь-нефтегеофизика) существенно выросли перспективы нефтегазоносности неогенового НГК на территории Сулакского прогиба. Здесь выявлены и подготовлены к глубокому бурению структуры в сарматских, акчагыльских, чокракских отложениях. Ловушки в сарматском комплексе представлены зоной антиклинальных поднятий. Для песчаных чокракских отложений характерны литологически и тектонически экранированные ловушки. Выявлены также аномалии волнового поля типа баровой постройки.

Выводы

На текущий момент на территории Волго-Уральской, Прикаспийской и Северо-Кавказской провинций обосновано несколько перспективных направлений ГРП. При достаточно высокой степени изученности Волго-Уральской НГП в качестве приоритетных направлений можно выделить: выявление залежей, характеризующихся низкими ФЕС или коэффициентами извлечения, высокой вязкостью, значительными глубинами залегания, сложными геологическими условиями.

Прикаспийская НГП остается малоизученной. Ее перспективы связаны как с надсолевыми, так и с подсолевыми отложениями.

В Северо-Кавказской НГП геолого-разведочные работы должны быть ориентированы в первую очередь на верхнеюрские отложения, хадумские и баталпашинские низкопроницаемые толщи, коры выветривания домезозойского основания, кайнозойские клиноформы Сулакского прогиба.

Для реализации вышеперечисленных направлений ГРП требуется проведение широкого спектра региональных, зонально-региональных и тематических работ. Для Прикаспийской НГП в первую очередь актуальна постановка параметрического бурения.

Литература

1. Опыт разработки мелкозалегающих залежей тяжелой нефти / Н.У. Маганов, Н.Г. Ибрагимов, Р.С. Хисамов [и др.] // Oil&Gas Journal Russia. – 2015. – № 7 (95). – С. 60-63.
2. Додевонские отложения Волго-Уральской нефтегазоносной провинции: перспективы нефтегазоносности, основные направления геолого-разведочных работ / О.И. Меркулов, С.В. Сизинцев, И.А. Зинченко, А.Б. Богачкин // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 2019. – № 1. – С. 16-23.
3. Методика прогноза структурно-литологических и литологических ловушек нефти и газа в верхнедевон-турнейском и нижнепермском

карбонатных нефтегазоносных комплексах востока Волго-Уральской НГП / Н.К. Фортунатова, А.Г. Швец-Тэнэ-Гурий, М.А. Бушуева [и др.] // Геология нефти и газа. – 2019. – № 3. – С. 23-37.

4. Перспективные направления геологоразведочных работ на углеводородное сырье на территории Волго-Уральской, Прикаспийской и Причерноморско-Северо-Кавказской нефтегазоносных провинций в рамках реализации стратегии развития минерально-сырьевой базы РФ до 2035 г. / О.И. Меркулов, С.В. Сизинцев, И.А. Зинченко, А.Б. Богачкин // Недропользование XXI век. – 2019. – № 3 (79). – С. 144-159.
5. Оренбургский тектонический узел: геологическое строение и нефтегазоносность / Ю.А. Волож, М.П. Антипов, В.А. Быкадоров [и др.]; под ред. Ю.А. Воложа и В.С. Парасыны. – М.: Научный мир, 2013. – 261 с.
6. Лебедько Г.И., Лебедько А.Г. Нефтегазоносность южного региона России. – Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ ЮФУ АПСН, 2013. – 165 с.
7. Тимофеев В.А., Тимофеев А.А., Парада С.Г. Теоретически предпосылки Промышленной нефтегазоносности палеозойских комплексов Предкавказья // Вестн. ЮНЦ РАН. – 2009. – Т. 5, № 4. – С. 50-61.
8. Косарев В.С. Перспективы нефтеносности верхнеюрских отложений западной части Терско-Каспийского прогиба // Геология нефти и газа. – 1982. – № 2.
9. Соборнов К.О. Вдвиговые деформации южного борта Терско-Каспийского прогиба: строение, формирование и нефтегазоносный потенциал // Геология нефти и газа. – 2019. – № 6. – С. 19-31.
10. Геология и геохимия хадумской свиты Предкавказья – как потенциального источника "сланцевых" углеводородов / Н.Ш. Яндарбиев, Н.П. Фадеева, Е.В. Козлова, Ю.В. Наумчев // Георесурсы. 2017. – Спец-выпуск. – Ч. 2. – С. 208-226.
11. Шарафутдинов В.Ф. Геологическое строение и закономерности развития майкопских отложений северо-восточного Кавказа в связи с нефтегазоносностью: автореф. дис... д-ра геол.-минер. наук. – М., 2003. – 46 с.

© Меркулов О.И., Сизинцев С.В., Зинченко И.А., 2/2020

Меркулов Олег Игоревич, MerkulovOI@rusgeology.ru

Сизинцев Сергей Владимирович, SizintsevSV@rusgeology.ru

Зинченко Иван Андреевич, ZinchenkoIA@rusgeology.ru

Prospects for increasing the hydrocarbon resource base of the Volga-Ural, Caspian and North Caucasian oil-and-gas bearing provinces

O.I. Merkulov, S.V. Sizintsev, I.A. Zinchenko (NVNIIIGG, Russian State Geological Holding ROSGEO, Saratov)

The state of the resource base of hydrocarbon raw materials in the Volga-Ural, Caspian and North Caucasian oil-and-gas bearing provinces as of 01.01.2019 is given. The most promising geological exploration directions have been identified, due to which an increase in reserves and undiscovered resources in the regions under consideration can be obtained.

Key words: Volga-Ural oil-and-gas bearing province; Caspian oil-and-gas bearing province; North Caucasian oil-and-gas bearing province; hydrocarbon raw materials; initial total resources; production; reserves; field; oil-and-gas potential; geological exploration directions.

УДК 550.81:549.88(470.13)

Перспективы наращивания сырьевой базы углеводородов южного сегмента Тимано–Печорского нефтегазоносного бассейна

А.А. Отмас (АО "ВНИГРИ", Российский геологический холдинг "Росгеология", Санкт-Петербург),

А.В. Куранов, М.С. Желудова (ООО "Тимано-Печорский научно-исследовательский центр", Ухта)

Констатируется, что восполнение и наращивание ресурсной базы углеводородного сырья Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции может быть обеспечено на основе вовлечения в геолого-поисковый процесс различных геологических объектов и направлений: новых зон нефтегазонакопления, слабоизученных литологических комплексов, пропущенных и не вскрытых бурением объектов при проведении геолого-разведочных работ на нефть и газ, а также объектов в низкоемких коллекторах. Оценен ресурсный потенциал предложенных объектов и направлений южной части Тимано-Печорского-нефтегазоносного бассейна (Республика Коми).

Ключевые слова: Тимано-Печорская нефтегазоносная провинция; нефть; газ; ресурсы углеводородного сырья.



Александр Августович ОТМАС,
начальник отдела прогноза
нефтегазоносности территорий и акваторий
севера европейской части России,
кандидат геолого-минералогических наук



Андрей Васильевич КУРАНОВ,
заведующий отделом перспективных
и прогнозных ресурсов,
кандидат геолого-минералогических наук



Марина Степановна ЖЕЛУДОВА,
старший научный сотрудник –
ученый секретарь

Тимано-Печорская нефтегазоносная провинция (ТПП) является важным нефтегазодобывающим регионом для страны (рисунок). Здесь ежегодно добывается 28-30 млн т нефти и около 2 млрд м³ газа. Однако падение годовой добычи нефти за последнее десятилетие, составившее более 10 %, свидетельствует о неблагоприятном состоянии нефтегазодобывающего сектора этого региона. Положение усугубляется недостаточным восполнением добычи новыми запасами, а запасов – ресурсами.

Начальные извлекаемые запасы (НИЗ) нефти провинции выработаны почти на треть, в том числе по рассматриваемой территории (южный сегмент Тимано-Печоры – Республика Коми) – на 41 % (добыто более 0,6 млрд т). НИЗ свободного газа республики выработаны уже на 65 % (добыто более 0,4 трлн м³), в том числе, по базовому C₁v₂-P₁ нефтегазовому комплексу (НГК) – более чем на 70 %. Лишь около трети остаточных запасов относится к категории активных, остальные – к трудноизвлекаемым.

Остаточные ресурсы углеводородного сырья (УВС) Республики Коми составляют 3,6 млрд т у.т., из них на нефть приходится 54 %, свободный газ – 37 % (остальное – растворенный газ и конденсат). Доля республики составляет более половины (50,9 %) всего углеводородного потенциала ТПП [1]. В структуре остаточных ресурсов нефти преобладают запасы категорий A+B+C₁+C₂ – 44 %, по свободному газу запасы составляют лишь 18 %, а ресурсы категории D₀ (ближайший резерв восполнения минерально-сырьевой базы УВС) по нефти – менее 30 %, по свободному газу – 15 % [2]. При ежегодной добыче нефти около 15 млн т этого резерва недостаточно для полноценного восполнения ресурсной базы УВС в среднесрочной перспективе.

На протяжении последних 15 лет в Республике Коми открывается 2-3 (редко 4) месторождения углеводородов, как правило, все месторождения мелкие или очень мелкие. В первую очередь такие показатели обусловлены крайне незначительными объемами геолого-разведочных работ (ГРП) на нефть и газ на новых направлениях: ежегодные объемы поисково-оценочного и разведочного бурения за последние годы не превышают 30 тыс. м, причем основные объемы приходятся на разведочное бурение.

Подавляющая часть ГРП сконцентрирована на территориях вблизи разрабатываемых месторождений с развитой инфраструктурой, а также на "базовых" нефтегазоносных комплексах с хо-

рошо изученными коллекторами и традиционными нефтегазо-перспективными ловушками.

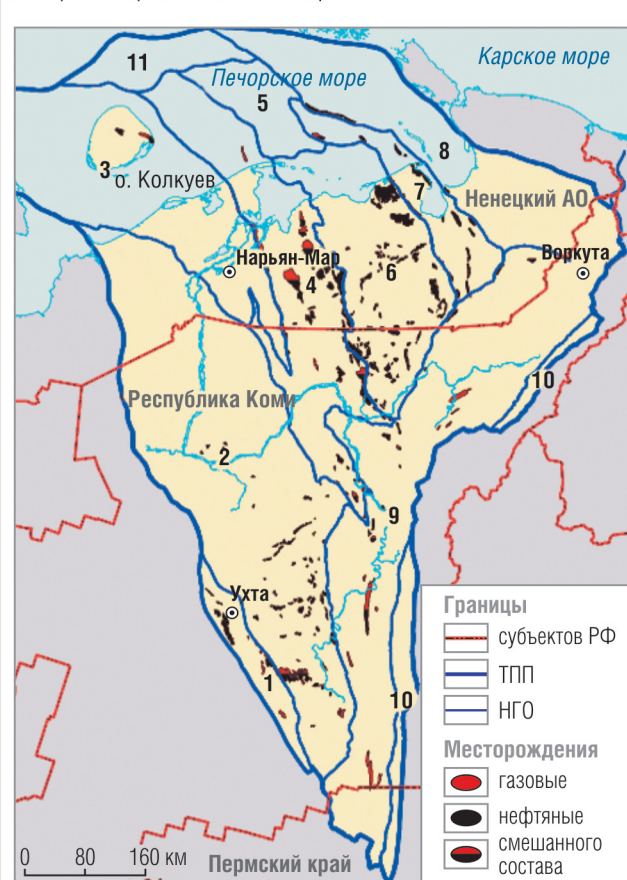
Фонд подготовленных к бурению структур в республике составляет около 150 объектов, при этом средние ресурсы нефти локальных объектов – около 1 млн т, свободного газа – около 2 млрд м³.

Для наращивания ресурсной базы УВС региона необходимо выработать единую программу освоения углеводородного потенциала недр с разработкой первоочередных направлений для проведения комплекса региональных и зональных ГРП – либо с участием государства, либо с предоставлением преференций компаниям, проводящим эти работы в новых районах. Важным пунктом в этой программе является выявление геологических объектов для наращивания МСБ.

Авторами предлагаются следующие объекты – резервы восполнения на территории республики МСБ УВС из традиционных и "нетрадиционных" источников:

1. Зоны нефтегазонакопления малоизученных районов:
 - автохтон гряды Чернышева в зоне сочленения с Косью-Роговской впадиной (Тальбейский блок и Восточно-Воргамурская складчатая зона), где закартирован ряд локаль-

Обзорная карта Тимано-Печорской НГП



Нефтегазоносные области: 1 – Тиманская, 2 – Ижма-Печорская, 3 – Малоземельско-Колгуевская, 4 – Печоро-Колвинская, 5 – Восточно-Поморская, 6 – Хорейверская, 7 – Варандей-Адзвинская, 8 – Припайхойско-Приюжно-новоземельская, 9 – Северо-Предуральская, 10 – Западно-Уральская, 11 – Северо-Печороморская

ных объектов с перспективами нефтегазоносности в стратиграфическом диапазоне от верхнего ордовика до нижней перми. Извлекаемые ресурсы нефти этой зоны, по авторским экспертным оценкам, могут превышать 100 млн т, геологические ресурсы свободного газа – 60 млрд м³;

- внутренняя зона Косью-Роговской впадины (Кочмеская ступень), в пределах которой в 2016 г. открыто среднее по запасам Нерцетинское нефтяное месторождение с очень легкой нефтью. Экспертные ресурсные оценки этой зоны в пределах республики достигают 100 млн т нефти и более 10 млрд м³ свободного газа (верхнеордовикские отложения);
- юго-восточная часть Хорейверской впадины, где оконтурен ряд локальных объектов, связанных с рифогенными отложениями верхнего девона – традиционный поисковый объект в Тимано-Печоре. Извлекаемые ресурсы нефти подготовленных к глубокому бурению рифогенных объектов составляют порядка 30 млн т;
- поднадвиговая часть Западного Урала, входящая в ТПП [3] и примыкающая к внешней части Косью-Роговской впадины, где в 2017 г. было открыто среднее по запасам Левогубеюское газовое месторождение. Официальная оценка НСР свободного газа этого газonosного района – около 110 млрд м³, однако уже сейчас ресурсы свободного газа выявленных и подготовленных к бурению структур – более 200 млрд м³. Ресурсы свободного газа Восточно-Лемвинского района, по авторской экспертной оценке, могут достигать 1,0 трлн м³.

2. Отложения нижнеордовикского терригенного НГК Ижма-Печорской, Тиманской и Хорейверской нефтегазоносных областей, где в целом ряде пробуренных скважин отмечались нефтепризнаки [4], высокые коллекторы распространены повсеместно. Ресурсная база углеводородов этого комплекса в ТПП, согласно авторской оценке, составляет около 100 млн т у.т., из которых около половины приходится на территорию Республики Коми.

3. Залежи, которые были пропущены при проведении поисково-оценочных работ в предыдущие годы. Анализ геолого-геофизической информации показал, что существует значительное число объектов, где в скважинах получены притоки нефти при опробовании, а также не опробовались перспективные интервалы. Экспертные оценки показывают, что извлекаемые ресурсы нефти и свободного газа таких объектов могут составить 100 млн т у.т. и более.

4. Залежи в нескрытых горизонтах ранее опоскованных объектов. Таких объектов в ТПП не менее 60 [5], в том числе в Республике Коми – около 30, прирост ресурсов по ним может составить около 100 млн т у.т.

5. Литолого-стратиграфические комплексы с мощными толщами низкоемких ("сланцевых") коллекторов (менее среднего граничного значения пористости, принимаемого в ТПП при подсчете запасов), содержащими "нетрадиционные" ресурсы углеводородов.

Как известно, оценка начальных суммарных ресурсов ТПП традиционно выполняется методом геологических аналогий, когда удельная плотность запасов и локализованных ресурсов на эталонных участках, выделенных в рамках конкретного нефтегазоносного комплекса / подкомплекса (НГК / НГПК), с использованием коэффициента аналогии переносится на расчетные участки в рам-

Резервы для восполнения (воспроизводства) сырьевой базы углеводородного сырья южного сегмента ТПП

Резерв восполнения МСБ УВС	Оцененные ресурсы		
	Нефть (извлекаемые), млн т	Газ (геологические), млрд м ³	Всего УВС, млн т у.т.
Зоны нефтегазоаккумуляции малоизученных районов	230	1070	1300
Нижнеордовикский терригенный НГК	50	10	60
Ресурсы залежей, пропущенных при проведении ГРП	90	90	180
Ресурсы в нескрытых горизонтах ранее опосредованных объектов	50	30	80
Низкоемкие коллекторы литолого-стратиграфических комплексов	90	90	180
Итого	510	1290	1800

ках этого же НГК / НГПК (способ удельных плотностей на единицу площади). При таком подходе учитывается преимущественно ресурсная база традиционных коллекторов – в эталонные участки включены запасы залежей, прошедших апробацию в ГКЗ и имеющих соответствующие кондиционные свойства коллекторов.

Анализ нефтегазоносности осадочного чехла ТПП, включая результаты опробования и испытания скважин с выделением установленных продуктивных объектов в низкоемких коллекторах, показал, что поровые коллекторы с пористостью меньше усредненной граничной (3-5 %) могут являться резервом для восполнения МСБ. Поскольку на территории ТПП общепринятым усредненным граничным значением открытой пористости при подсчете запасов УВС принята условно величина 6 % [6], то резервом для восполнения МСБ могут являться коллекторы с пористостью менее этой величины (1-5 %). Учетных госбалансом залежей в коллекторах с такой пористостью в карбонатных комплексах провинции насчитывается около 20, приурочены они к месторождениям, расположенным в пределах Печоро-Колвинской, Хорейверской, Варандей-Адзвинской и Северо-Предуральской НГО. Причем, большая часть запасов, сосредоточенная в этих залежах, не была учтена в ресурсной базе эталонных участков при последней прогнозной оценке УВС ТПП [1] и, соответственно, не оценена и в расчетных участках.

Углеводородный потенциал низкоемких ("сланцевых") коллекторов трех карбонатных комплексов (среднеордовикско-нижнедевонского, доманиково-турнейского и верхневизейско-нижнепермского) Республики Коми, оцененный авторами методом сравнительных геологических аналогий [7], составляет около 180 млн т у.т., примерно поровну распределяясь между нефтью и свободным газом. Всего же по ТПП резерв увеличения ресурсной базы за счет низкоемких коллекторов составит около 270 млн т у.т.

Суммарный нефтегазовый потенциал предложенных направлений на территории южного сегмента ТПП может составить порядка 1800 млн т у.т., включая 510 млн т нефти и 1290 млрд м³ свободного газа (таблица).

Таким образом, несмотря на снижение темпов освоения МСБ УВС, южный сегмент ТПП сохраняет высокую инвестиционную привлекательность как наиболее инфраструктурно развитый и обладающий высоким углеводородным потенциалом.

Литература

1. Прищепа О.М., Отмас Ал.А., Куранов А.В. Состояние и перспективы ресурсной базы углеводородов в Тимано-Печорском регионе // Геология нефти и газа. – 2012. – № 5. – С. 75-80.
2. Результаты оценки начальных суммарных ресурсов углеводородного сырья Республики Коми / А.В. Куранов, А.А. Кутлинский, М.С. Желудова [и др.] // Горный журнал. – 2013. – № 9. – С. 57-61.
3. Новые представления о тектоническом и нефтегазогеологическом районировании Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции / О.М. Прищепа, В.И. Богацкий, В.Н. Макаревич [и др.] // Нефтегазовая геология. Теория и практика. Электронное научное издание. – 2011. – Т. 6, № 4. URL: http://www.ngtr.ru/rub/4/40_2011.pdf (дата обращения: 24.03.2020).
4. Сенин С.В., Куранов А.В., Кутлинский А.А. Геолого-геохимические предпосылки нефтегазоносности нижнеордовикских отложений западной части Тимано-Печорской провинции // Комплексное изучение и освоение сырьевой базы нефти и газа севера европейской части России: сб. материалов науч.-практ. конф. – СПб.: ВНИГРИ, 2012. – С. 100-106.
5. Минерально-сырьевая база УВС Тимано-Печоры, резервы и стратегия ее развития в среднесрочной перспективе / А.В. Куранов, М.С. Желудова, А.А. Кутлинский [и др.] // Геология и минеральные ресурсы европейского северо-востока России: материалы XVI геологического съезда Республики Коми. – Т. III. – Сыктывкар, 2014. – С. 52-54.
6. Нефть и газ низкопроницаемых сланцевых толщ – резерв сырьевой базы углеводородов России / О.М. Прищепа, О.Ю. Аверьянова, А.А. Ильинский [и др.] // Тр. ВНИГРИ. – СПб.: ВНИГРИ, 2014. – С. 40-41.
7. Низкоемкие карбонатные коллекторы как нетрадиционный резерв восполнения минерально-сырьевой базы углеводородного сырья Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции / А.В. Куранов, А.А. Отмас, В.К. Утопленников [и др.] // Аналитический вестник Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации. – 2018. – № 20 (709). – С. 94-102.

© Отмас А.А., Куранов А.В., Желудова М.С., 2/2020

Отмас Александр Августович, aaotmas@yandex.ru

Куранов Андрей Васильевич, av.kuranov@tpnic.ru

Желудова Марина Степановна, ms.zheludova@tpnic.ru

Possibilities of augmenting the hydrocarbon resources in the southern part of the Timan-Pechora petroleum basin

A.A. Otmas (Russian State Geological Holding ROSGEO, All-Russia Petroleum Research Exploration Institute (VNIIGRI), Saint-Petersburg),
A.V. Kuranov, M.S. Zheludova (Timan-Pechora Research Center, Ukhta)

It is concluded that the hydrocarbon resources increasing in the southern part of the Timan-Pechora petroleum province may be provided by including various geological objects and trends into the exploration: new petroleum accumulation zones, unexplored lithological complexes, petroliferous horizons missed out during the exploration, deep horizons unstudied by drilling, shale reservoirs. Petroleum potential of these objects and trends in the southern part of the Timan-Pechora (Komi Republic) basin assessed.

Key words: Timan-Pechora petroleum province; oil; gas; hydrocarbon resources.

УДК 625.7/.8(470.661)

Сырьевая база рассеянных элементов России: состояние и использование*

Л.В. Спорыхина, Л.З. Быховский, А.Д. Чернова (Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья имени Н.М. Федоровского, Москва)

Уточнено содержание термина "рассеянные элементы", обозначена роль России в их мировых запасах, добыче и использовании. Приведены данные о состоянии сырьевой базы рассеянных элементов России. Отмечено, что при наличии крупных запасов большинства рассеянных элементов в товарную продукцию извлекается только часть из них, остальные теряются и списываются с баланса. Подчеркнуто, что в стране есть технологические возможности получения всех рассеянных элементов при возникновении на них промышленного спроса.

Ключевые слова: рассеянные элементы; мировые запасы; добыча; сырьевая база; товарная продукция; области применения.



Лидия Викторовна СПОРЫХИНА,
ведущий научный сотрудник,
кандидат геолого-минералогических наук



Лев Залманович БЫХОВСКИЙ,
главный научный сотрудник,
доктор геолого-минералогических наук



Александра Дмитриевна ЧЕРНОВА,
заведующая отделом мониторинга
МСБ ТПИ и недропользования

Термин "рассеянные элементы" – исторически сложившееся и в значительной мере условное понятие. Это обособленная своеобразная группа редких металлов, которые, как правило, не образуют практически значимых самостоятельных месторождений, а их собственные минералы либо отсутствуют, либо редки и не дают промышленных скоплений, представляя в основном минералогический интерес. К ним в России принято

относить (в алфавитном порядке): ванадий, галлий, германий, гафний, индий, кадмий, рений, рубидий, селен, скандий, таллий, теллур, цезий. Некоторые из них (V, Re, Ge, Cs, Sc, Se) имеют собственные месторождения с небольшими запасами, которые, как правило, не представляют значительного промышленного интереса и не отрабатываются или уже отработаны. Рений, скандий и германий отнесены к стратегическим видам минерального сырья. В едином выпуске государственного баланса полезных ископаемых учтены 11 рассеянных элементов, а ванадий и кадмий имеют собственные балансы [1-3]. Кроме того, запасы ванадия учитываются в некоторых месторождениях нефти [4].

Основные запасы и добыча всех рассеянных элементов связаны с рудами и месторождениями других полезных ископаемых, в которых они находятся в виде попутных компонентов преимущественно в форме изоморфной примеси, редко в качестве микровключений в составе основных минеральных образований. Учтенные в РФ запасы рассеянных элементов заключены преимущественно в минералах комплексных многокомпонентных месторождений, среди которых преобладают месторождения с существенно сульфидными рудами: медно-колчеданные, полиметаллические, свинцово-цинковые, сульфидно-медно-никелевые. Реже концентраторами рассеянных элементов выступают железорудные, бокситовые, апатит-нефелиновые, пегматитовые, урановые, оловорудные месторождения, а также месторождения многих других полезных ископаемых, в том числе углей, нефти, битумов, калийных солей.

Известно, что повышенные концентрации большинства рассеянных элементов могут присутствовать не только в рудных, но и в породообразующих минералах. Так, скандий в пироксенах и амфиболах титаномагнетитовых руд месторождений Качканарской группы при обогащении накапливается в составе крупно-

* При подготовке настоящей статьи были использованы материалы, любезно предоставленные сотрудниками ИМГРЭ – Н.М. Волковой, Г.С. Гулевой, Т.И. Зуевой, Д.С. Ключаревым, Е.Д. Михеевой, Н.С. Поликашиной, М.В. Ториковой, Т.Ю. Усовой и Р.И. Фарфель, за что авторы выражают им искреннюю благодарность.

объемных хвостов, где его вероятные запасы могут отвечать масштабам крупного месторождения. Запасы цезия и рубидия в литиеносных слюдястых минералах хвостохранилищ Ярославского ГОКа, представляющих отходы отработки флюоритовых месторождений Вознесенского рудного узла в Приморье, по масштабам отвечают среднему месторождению. Иногда рассеянные элементы являются одним из основных полезных компонентов руды комплексного состава, как, например, скандий в скандий-редкоземельно-ниобиевом Томторском месторождении, цезий в пегматитовом Вороньютундровском месторождении и др.

Вместе с тем в качестве попутных компонентов государственным балансом учитываются находящиеся в рассеянном состоянии запасы таких металлов, как редкие земли и стронций в апатите, ниобий в сфене, литий в слюдах, тантал, ниобий, редкие земли в лейкокрене и т.д. Но все эти редкие металлы имеют собственные минералы и месторождения, с которыми связаны их основные запасы и добыча, и к группе рассеянных элементов не относятся.

В отличие от других полезных ископаемых исходным сырьем для получения товарной продукции рассеянных элементов служат не природные руды, а продукты и отходы их обогащения и передела. В связи с этим большое значение имеет уровень концентрации рассеянных элементов в минералах-носителях: чем выше содержание попутного компонента в титульном минерале и соответственно его концентрате, тем больше предпосылок для извлечения из него рассеянного элемента с получением товарной продукции. В то же время некоторые вопросы методики оценки, подсчета и учета запасов рассеянных элементов нуждаются в уточнении, возможно и пересмотре [5].

По запасам и добыче практически всех рассеянных элементов Россия занимает ведущие места в мире (таблица). Разрабатываются десятки комплексных месторождений, содержащих по-

путные рассеянные элементы, но в большинстве случаев при обогащении и переделе профилирующих руд они не извлекаются и либо скапливаются в хвостохранилищах, либо безвозвратно теряются с отходами производства.

Среди рассеянных элементов наиболее широким диапазоном условий встречаемости в природе и количеством минералов-носителей отличаются ванадий и скандий.

Ванадий – широко распространенный и востребованный металл, имеющий важное промышленное значение и во многом определяющий качество современной металлургии. В природе известно более сотни собственных минералов ванадия, их число ежегодно пополняется, но лишь только некоторые его оксиды имеют практическое значение. Содержание ванадия в собственных минералах колеблется от первых единиц до 29 % (патронит, роскоэлит), достигая почти 65 % в минерале паскоит на урановых рудниках Перу.

Основные промышленные запасы ванадия сосредоточены именно в минералах, в которых он присутствует в виде изоморфной примеси. Наибольшую практическую значимость среди таких минералов-носителей ванадия играют титаномагнетит (до 4,9 % ванадия), магнетит (до 0,5 %), ильменит (до 0,2 %). Кроме них повышенные содержания ванадия отмечены в хромите (до 1,2 %), ильменорутите (3 %), давидите (2 %), а также в ряде нерудных минералов, где довольно высокое его содержание зафиксировано в гранатах (до 15 %), диопсиде (до 3 %), эгирине, турмалине (6 %), некоторых слюдах (до 11 %).

Хотя ванадий относится к рассеянным редким элементам, в мире известно 4 геолого-промышленных типа собственных ванадиевых месторождений, где он является основным или одним из основных полезных компонентов:

- молибден-уран-ванадиевые и ванадиевые экзогенные;
- метасоматические уран-благороднометалльно-ванадиевые;

Запасы, добыча и производство товарной продукции рассеянных элементов по состоянию на начало 2019 г.

Элемент (учетная форма)	Запасы, тыс. т		Добыча из недр / суммарное производство товарной продукции, т/год	
	Мир (кроме стран СНГ)	Россия	Мир (кроме стран СНГ)	Россия
Ванадий (V_2O_5)	20000–36000	23100	Нет свед. / 80000	75800 / Нет свед.
Скандий (Sc)	Не оценены	13,2	Нет свед.	Нет свед. / 0,2
Галлий (Ga)	1000 (в бокситах)	116,5	410 / 142*	738,2 / 1,5
Гафний (HfO_2)	1162*	145,8	Нет свед. / 80–110	– / –
Германий (Ge)	22,0	3,55	Нет свед. / 120 (металла)	1,7 / 0,6
Индий (In)	18,8 (в свинцово-цинковых и медных рудах)	5,27	Нет свед. / 750	67 / 7–15
Кадмий (Cd)	500	162	Нет свед. / 24200	18000 / Нет свед.
Рений (Re)	10–15	315,2	49 / Нет свед.	2,6 / –
Рубидий (Rb_2O_3)	90 (оценены частично)	621,8	Нет свед. / п. тонн металла	2528 / –
Селен (Se)	99 (только в медных и свинцово-цинковых рудах)	94,3	Нет свед. / 2800 рафинированного селена	1772,8 / 150
Таллий (Ta)	0,38 (в цинковых рудах)	8,2	8 / Нет свед.	9,4 / –
Теллур (Te)	31 (в медных рудах)	46,9	Нет свед. / 440	747,0 / Нет свед.
Цезий (Cs_2O_3)	90**	88,9	Нет свед. / 120	16,2 / –

* Данные за 2008 г.

** Данные за 2014 г.

- ванадиевые в глинистых корах выветривания щелочных карбонатитов;
- уран-ванадиевые в пестроцветных осадочных породах.

Все они, как правило, мелкие, но с легко обогащаемыми рудами, отрабатывались или отрабатываются в зарубежных странах.

Особую группу промышленных объектов попутного ванадия в мире образуют месторождения топливно-энергетического сырья (углеводороды и угли). Ванадийсодержащие углеводороды представлены нефтями, битумами, асфальтитами. Если сырая нефть содержит 0,01-0,3 % V_2O_5 , то ее зола – до первых десятков процентов.

Мировые запасы ванадия в пересчете на V_2O_5 оцениваются разными источниками с большим разбросом (см. таблицу), а ресурсы – в 100-150 млн т. Мировое производство ванадия (кроме СНГ) устойчиво развивается и в 2018 г. составило 80 тыс. т [6]. Ванадий в мире производят из ванадийсодержащих металлургических шлаков (68 %), ванадиевых руд (23 %), нефтяных отходов и вторичного сырья (9 %). При современном уровне использования ресурсного потенциала ванадия достаточно для удовлетворения потребностей мирового рынка в данном металле в течение нескольких столетий [6].

В России основные разведанные запасы, прогнозные ресурсы и добыча ванадия, как и в мире, связаны с рассеянным ванадием, который в виде попутного компонента присутствует в рудах многочисленных комплексных месторождений, включая железо-титановые, железо-медные, титано-фосфорные, молибден-золото-урановые, колчеданно-полиметаллические, бокситовые, коры выветривания редкометалльных карбонатитов и полиметаллических месторождений, аллювиальные и прибрежно-морские россыпи и др. Известно только одно собственно ванадиевое метасоматическое комплексное месторождение – Средняя и Верхняя Падма (не отрабатывается), где содержание пентоксида ванадия в рудах достигает 12,5 %.

В России сосредоточено около 40 % мировых запасов ванадия, она входит в тройку мировых лидеров наряду с ЮАР и Китаем, а его производство составляет 27 % от мирового объема. На начало 2019 г. запасы ванадия российских месторождений учитываются государственным балансом в рудах 26 комплексных месторождений: более 97 % учтенных запасов и 95,5 % производства связано с титаномagnetитовыми рудами [2]. Страна обеспечена ванадиевым сырьем более чем на 100 лет.

Во всем мире возрастает роль техногенного и вторичного ванадиевого сырья. К нему относятся отвальные шламы предприятий, перерабатывающих ванадиевые шлаки (1,2-2 % V_2O_5); отработанные катализаторы сернокислотного производства (9,2 %); зольные остатки ГРЭС, использующих жидкое топливо (до 30 %); хвосты обогащения ванадийсодержащих руд и др. Содержание ванадия в техногенном сырье часто значительно выше, чем в природном [7].

Ванадий – один из главных легирующих металлов, использующихся в основном в черной (80-95 %) и реже – в цветной металлургии при производстве различных сплавов для широкого спектра отраслей промышленного производства. Кроме металлургии ванадий применяется в медицине, фармацевтике, обо-

ронной, текстильной, стекольной, лакокрасочной, резиновой промышленности, электротехнике, атомной энергетике, сельском хозяйстве. Промышленное значение имеют как металлический ванадий, так и его многочисленные соединения, а также разнообразные машиностроительные материалы (чугуны, стали и сплавы). Ванадиевые твердые растворы используются в производстве сплавов для хранения водорода. В таком качестве ванадий является объектом интереса во многих странах.

СКАНДИЙ – мягкий, легкий редкий металл, основной формой нахождения которого в природе является рассеяние его в многочисленных породообразующих, рудных, в том числе акцессорных минералах. К настоящему времени известно более 130 минералов, содержание попутного скандия в которых изменяется от тысячных и менее долей процента до 6 %. Наиболее высокие примеси изоморфного скандия (Sc_2O_3) содержат:

- минералы-оксиды: иксиолит – 5 %, колумбит – 6 %, ильменорутит – 1,2 %;
- силикаты: перьеррит – 4,2 %, магбасит – 2,1 %, эгирин – 1 %, берилл – 1,5 %;
- фосфаты: крадаллит – 0,8 %, ксенотим – 1,5 %.

Выявлено также 8 собственных минералов скандия, из которых 6 – силикаты и 2 – фосфаты. Все они очень редки и встречаются, как правило, в виде мелких выделений. Только тортвейтит образует более или менее значительные скопления в гранитных пегматитах и карбонатитах.

Месторождения скандия представлены многочисленными геолого-промышленными типами. Различаются скандийсодержащие и собственно скандиевые месторождения. Месторождения собственных минералов скандия редки и представлены единственным типом – пегматитовыми рудами, где минералом-концентратом является силикат скандия тортвейтит (34-42 % Sc_2O_3). Однако и тортвейтитовые руды в силу ограниченности запасов существенного промышленного значения пока не имеют, хотя отрабатывались за рубежом (Норвегия, Мадагаскар, Япония).

Комплексные скандийсодержащие месторождения можно разделить на 2 группы.

Меньшая из них, но наиболее значимая, представлена объектами, в которых рассеянный скандий сконцентрирован в столь существенных количествах, что является уже не попутным, а одним из основных полезных компонентов. К этой группе относятся месторождения четырех промышленных типов: метасоматические уран-редкометалльно-скандиевый и уран железорудно-скандиевый, скандий-редкоземельно-ниобиевый в переотложенной коре выветривания (КВ) и скандий-урановый.

Большинство скандийсодержащих месторождений содержит рассеянный в разнообразных минералах элемент только как попутный компонент. Спектр геолого-промышленных типов таких месторождений широк, поскольку скандий присутствует в рудах титановых, фосфатных, оловянных, цинковых, железорудных месторождений, в бокситах, редкометалльных карбонатитах, никельсодержащих латеритах, глинах, а также в скоплениях различного техногенного сырья – красных шлаках алюминиевого производства, отходах обогащения и переработки железных, ти-

тановых, урановых, оловянных, фосфатных руд; вольфрамовых кеках, золах каменных и бурых углей и битуминозных образований и т.д. [7, 8]. Все техногенные отходы крупнотоннажные и могут служить важным источником получения скандия.

Мировые запасы скандия достоверно не оценены в основном из-за широкой рассеянности элемента в рудах разных типов, однако, его запасы и ресурсы можно считать вполне достаточными для удовлетворения прогнозируемого спроса. Достоверные данные об объемах производства отсутствуют, но по экспертным данным объем мирового рынка скандия в 2015 г. оценивался не менее, чем в 15-20 т, в 2018 г. – 35 т. Представляется, что потребности в скандии в дальнейшем могут возрасть (при условии снижения его стоимости), прежде всего при создании новой авиационной, космической и военной техники.

В России запасы скандия в качестве попутного компонента учтены в рудах 9 месторождений [1]. Из общих запасов на редкометалльные коры выветривания приходится 85 %, бокситы – 7, урановые руды – 4, титаноциркониевые россыпи – 4,1, оловянные руды – менее 0,01 %. Попутная добыча скандия в 2018 г. велась только на Долматовском урановом месторождении и составила 0,2 т оксида скандия в концентрате.

К 1992 г. производство оксида скандия составляло в России около 10 т, но затем резко сократилось и только, начиная с 2008 г., интерес к скандию стал возрастать. Данные о сегодняшнем его использовании не публикуются. Неофициальные прогнозные ресурсы скандия России огромны, и их значительная часть связана с техногенными отходами различных производств. В целом в стране сырьевые источники скандия многочисленны, и в периоды "скандиевых бумов", имевших место в СССР в конце 1950-х – начале 1960-х гг. и второй половине 1980-х гг., было доказано, что его производство может быть быстро налажено из разнообразного сырья [7, 8].

В настоящее время в России рассматриваются 5 проектов по производству скандия:

- извлечение из красных шламов глиноземных предприятий Урала;
- получение скандия из пироксенитовых хвостов АО "ЕВРАЗ Качканарский ГОК";
- разработка Томторского редкометалльного месторождения;
- разработка Хиагдинского и Долматовского урановых месторождений;
- извлечение из техногенных отходов предприятия "Крымский титан", накопленных в процессе переработки на пигмент ильменитовых концентратов.

Скандий – один из самых дорогих редких металлов с малым объемом производства и потребления. В мировой промышленности он применяется в виде чистого металла, различных сплавов и химических соединений. Области применения скандия быстро расширяются, но пока ограничены из-за его дороговизны, обусловленной технологическими сложностями получения. Наиболее емкие области применения скандия: алюминий-скандиевые и титан-скандиевые сплавы и лигатуры, топливные элементы с твердым электролитом, атомная, водородная и солнечная

энергетика, космическая и военная техника, авиация, металлургия, электроника, лазерная техника, МГД-генераторы, рентгеновские зеркала, огнеупорные материалы, медицина, изотопы и люминофоры, катализаторы, источники света, спецсварка, спецкерамика, спорттовары повышенной прочности и др.

ГАЛЛИЙ – токсичный, мягкий металл, типичный рассеянный элемент. Он не образует собственных месторождений, его запасы оцениваются по среднему содержанию в разрабатываемых галлийсодержащих рудах. К настоящему времени известно 5 собственных минералов галлия, обнаруженных на уникальных германий-полиметаллических месторождениях Цумб (Намибия) и Кипуши (Конго), но практического значения они не имеют.

Галлий встречается во многих минералах в качестве незначительной изоморфной примеси, но на этом фоне выделяются некоторые силикаты, сульфиды, оксиды и сульфаты, в которых примесь галлия повышена и составляет (%): в нефелине – 0,01-0,04, сфалерите, лепидолите, ставролите – до 0,15, германите – 0,34-1,85, касситерите – до 0,32, ярозите – до 0,7, бемите и гиббсите – до 0,006. Повышенные концентрации галлия наблюдаются также в каменных углях. В колошниковых пылях от сжигания таких углей содержится до 1,5 % галлия.

К основным галлийсодержащим месторождениям относятся осадочно-латеритные бокситы, которые и являются реально используемым сырьем для получения галлия, и апатит-нефелиновые руды. Меньшее значение имеют сульфидные руды медно-колчеданных, полиметаллических и свинцово-цинковых месторождений. В перечисленных типах руд сосредоточено подавляющее количество галлия в мире. В процессе передела таких руд галлий накапливается в продуктах и полупродуктах их технологической переработки.

К второстепенным источникам относят угли, фосфатные руды, медистые песчаники и сланцы. Руды второстепенных видов сырья галлия использовались или используются в небольших масштабах в странах, где существуют технологические схемы его извлечения.

Мировые запасы галлия в целом не оценены. Локально определенные запасы галлия [6], связанные с месторождениями бокситов, не отражают реальной картины. Поскольку запасы бокситов огромны, значительная их часть не будет добываться еще в течение многих десятилетий. Следовательно, в краткосрочной перспективе не будет доступа и к содержащемуся в них галлию.

В 2018 г. мировое производство первичного галлия оценивалось Геологической службой США в 410 т. Доля вторичного галлия, дополнительно получаемого при переработке лома, в мировом производстве может достигать 50 %. С 1990-х гг. мировой спрос на галлий устойчиво растет [6], в 2014 г. он составил 280 т. Ожидается увеличение потребления галлия в связи с переходом с производства ламп накаливания и люминесцентных на светодиодные (LED) [9, 10].

В России запасы галлия учитываются в комплексных месторождениях апатит-нефелиновых, бокситовых, медно-колчеданных, полиметаллических, свинцово-цинковых руд и нефелиновых сиенитов (см. таблицу). На апатит-нефелиновые руды приходит-

ся 73,3 % от общего количества галлия в России и почти 94 % его добычи [1]. В товарную продукцию полезное ископаемое не извлекается.

Крупнейший производитель галлия в России – холдинг "Русал", предприятия которого извлекали галлий из отечественных и привозных бокситов, уртитов, а также нефелиновых концентратов, получаемых при обогащении апатит-нефелиновых руд Мурманской области. Суммарно все предприятия холдинга могут производить свыше 20 т галлия в год. В настоящее время относительно достоверная информация имеется только о работе Ачинского глиноземного комбината с производственной мощностью 1,5 т галлия в год, где галлий извлекается в товарную продукцию из не учтенных государственным балансом запасов в составе уртитов Кия-Шалтырского месторождения Красноярского края.

До 1960-х гг. спросом пользовался преимущественно металлический галлий чистотой 99,9 %, и долгое время его потребление было незначительным. Спрос вырос в начале 2000-х гг., когда началось производство интегральных схем для систем волоконно-оптических линий связи. Полупроводниковая электроника – основная область применения галлия – поглощает более 90 % его производства. Арсенид галлия занимает 3-е место после кремния и германия по объему в производстве полупроводниковых соединений. Полупроводники на его основе применяются в высокоскоростных компьютерах, сотовых телефонах, волоконно-оптических линиях связи, коммуникационных устройствах, солнечных батареях, оборудовании спутниковой связи. Большие перспективы связывают с применением галлия в конструкции солнечных батарей. Прочие области применения галлия: производство легкоплавких сплавов для изготовления терморегуляторов, гидравлических затворов, припоев "холодной пайки" и др.

ГАФНИЙ – твердый и тугоплавкий металл, который встречается в рассеянном состоянии только в минералах циркония, с которым находится в тесном геохимическом родстве. Главный минерал-концентрат изоморфного гафния – циркон, в составе которого гафний присутствует во многих акцессорных и породообразующих минералах. Собственный минерал гафния – гафнон является минералогической редкостью.

Основным геолого-промышленным типом месторождений циркония и гафния в мире являются титаноциркониевые прибрежно-морские россыпи, на которые приходится более 95 % мирового производства циркония и практически все производство гафния. Цирконовые концентраты – единственный источник получения гафния, содержащие 0,5-2,0 % оксида гафния. Гафний получают как попутный продукт при производстве реакторного металлического циркония, для чего используется не более 3 % добываемого в мире циркона [1].

Подтвержденные запасы оксида гафния за рубежом (по его содержанию в запасах циркона) в 2008 г. превышали 1 млн т Hf_2O (см. таблицу) [6].

В России основные запасы оксида гафния (около 84 %) в качестве попутного компонента учитываются в рудах коренного Улуг-Танзекского месторождения при среднем содержании 0,169 г/т

и в песках двух титаноциркониевых месторождений – Туганского (211 г/м^3) и Лукояновского (131 г/м^3) [1]. В настоящее время гафний в стране не производится. Отметим, что в случае возникновения потребности в гафнии наиболее вероятно его извлечение из цирконовых концентратов россыпных объектов, в частности из концентратов Туганского месторождения, на котором проведена опытная отработка, и объект подготавливается к освоению.

Гафний является одним из самых сильных поглотителей нейтронов и поэтому используется в ядерной технике для создания регулирующих стержней атомных реакторов на тепловых нейтронах, а также для сооружения защитных оболочек. Более половины (54 %) выпускаемого в мире гафния используется в производстве суперсплавов, главным образом, на основе никеля, 14 % идет на изготовление электродов для плазменной резки металлов, 11 % – в виде оксида гафния в оптике, 7 % – при производстве износостойчивых покрытий и примерно столько же находит применение в атомных реакторах. На протяжении последних 30 лет мировое производство гафния колебалось в пределах 70-110 т [11], потребление в 2017 г. составило 66 т [12].

ГЕРМАНИЙ – редкий металл, в основном попутного производства. Он преимущественно рассеян в минералах и рудах сходных с ним элементов, но образует и собственные месторождения и является одним из наиболее распространенных рассеянных редких элементов.

Собственные минералы германия редки. Чаще других встречаются сульфиды – германит (8-11 % Ge), реньерит (6-8 %), аргиродит (5-7 %) канфилдит (1-2 %).

Германий установлен в сульфидных минералах цветных и черных металлов, в некоторых оксидных минералах (хромите, рутиле и др.), в месторождениях бурого и каменного угля и нефти, присутствует изоморфно почти во всех силикатах. Так, в количестве до 0,01 % он входит в состав топаза, литийсодержащих слюд, сподумена, турмалина и др. Главным рудным минералом-концентратом германия является сфалерит (до 3 кг/т Ge).

К основным промышленным типам германийсодержащих месторождений, используемых для извлечения германия в настоящее время, можно отнести только два типа: германий-буроугольный и свинцово-цинковый стратиформный.

Мировые запасы германия не оценены. Для северной Америки, ряда стран Европы и Африки основным источником получения германия служат цинковые руды, в которых его запасы определены в известной мере условно [6, 13].

Промышленное производство германия за рубежом традиционно основывалось на попутном его получении из побочных продуктов переработки руд цветных металлов (германийсодержащих концентратов – цинковых, реже медных и свинцовых). Обычно используемые в промышленности сульфидные концентраты содержат германий в количестве: цинковые – 80-300 г/т, медные – 70-80 г/т, свинцовые – 2-20 г/т. В последние десятилетия в качестве сырья для получения германия на ведущие мировые позиции выходят золы от сжигания угля (Китай). Содержа-

ние германия в золах многократно повышается по сравнению с исходным углем и составляет порядка первых килограммов на тонну [13].

Потребление германия в мире развивается неравномерно. В некоторых отраслях рост его потребления в отдельные годы превышал 10 %. В начале 2000-х гг. мировое производство германия достигало 85-105 т/год. При этом около 35 % потребляемого германия производилось из вторичного сырья [13]. За последние 10 лет мировое потребление германия увеличилось в 1,5 раза, в 2017 г. составило 120 т [6] и, по всей вероятности, будет расти [12].

В России на 01.01.2019 государственным балансом запасы германия в качестве попутного компонента учтены в рудах 19 месторождений – буроугольных (67,2 %), каменноугольных (23,9 %), медно-колчеданных, магнетитовом и в различных углистых породах [1].

Разрабатывается на германий одно буроугольное месторождение в Приморском крае – Павловское, где германий извлекается из зол от сжигания углей. В 2018 г. здесь было добыто 0,6 т германия. Золоконцентрат германия перерабатывается с получением товарной германиевой продукции на нескольких предприятиях страны. Так, в Новомосковске размещено высокотехнологичное производство электронно-оптических компонентов, где ожидаемый объем производства германиевой оптики к 2020 г. должен был составить 14 т. В Красноярске ОАО "Германий" выпускает поли- и монокристаллический германий, диоксид германия, германат натрия и тетрагидрид германия. Производственные мощности предприятия в пересчете на германий – порядка 20 т в год. В настоящее время 80 % деятельности предприятия направлено на работу с иностранными партнерами. Производством германийсодержащей продукции занимаются еще несколько мелких предприятий в Новосибирске, Твери, Москве.

Германий – один из важнейших стратегических редких металлов. Впервые он был использован около полувека назад как полупроводниковый материал для транзисторов. Сегодня сфера его применения охватывает наукоемкие технологии, связанные с космическими исследованиями, волоконно-оптическими средствами связи, инфракрасной техникой и тепловидением, катализаторами, люминофорами в лампах дневного света, медициной, фармацевтической, электронной и электротехнической промышленностью. Германий и его соединения – перспективный материал для солнечных элементов космического назначения, специальной металлургии. Активно развивается германийорганическая химия – производство лекарств, пищевых добавок.

Доступная оценка видимого потребления германия в России находится на уровне 6,5 т. Основные области потребления германия – инфракрасная оптика и электроника. Некоторая часть товарной германиевой продукции приходится на трудно оцениваемый скрытый импорт в готовых изделиях. Не исключено, что большая часть германия остается в госрезерве или используется в оборонной промышленности. Оценить истинный баланс спроса и предложения германия в России на текущий момент не представляется возможным.

Индий – мягкий, ковкий, легкоплавкий относительно молодой промышленный металл. Широкое использование металлического индия и его соединений началось только в конце 1970-х гг.

Минералы-носители индия многочисленны, однако он содержится в них в большинстве случаев не более нескольких тысячных долей процента.

Известно пока только 7 собственно индиевых минералов: 1 самородный индий, 5 сульфидов, 1 гидроксид. Все они чрезвычайно редки, имеют ультрамикроскопический размер и практического интереса не представляют.

Индий – типичный рассеянный элемент и собственных месторождений не образует. За рубежом промышленно ценными на индий считаются руды с содержанием 20 г/т. Однако практически любые количества индия могут быть извлечены, если они заключены в минералах, которые перерабатываются по схемам, допускающим концентрацию индия в продуктах передела до промышленного содержания. Среди всех минералов-концентратов индия, содержащих его в виде изоморфной примеси, к промышленно важным относятся сфалерит, галенит, халькопирит и касситерит, из которых наиболее значимым является сфалерит, содержащий индий в количестве 0,1-1 %. Наиболее богаты индием свинцово-цинковые месторождения с повышенным содержанием олова (оловянно-полиметаллические).

Мировые запасы индия, по данным Европейской комиссии, определены в медных и свинцово-цинковых рудах, являющихся основным источником его получения, в них же оценены ресурсы в количестве 95 тыс. т [11, 12]. С учетом оловянных, полиметаллических и других руд суммарная оценка мировых запасов индия может возрасти. В мире производство индия в период 2003-2018 гг. устойчиво росло, достигнув 750 т, причем более 60 % металла произведено из вторичного сырья [6].

Индий непосредственно из природных руд получить невозможно. Сырьем для его извлечения служат продукты переработки цинковых, свинцовых, оловянных, медных концентратов, в процессе металлургического передела которых получают промпродукты, являющиеся технологическим сырьем для извлечения из них индийсодержащих товарных продуктов.

Минерально-сырьевая база индия России включает запасы 60 месторождений, в рудах которых он присутствует в качестве попутного компонента [1]. Основная роль принадлежит медно-цинковым рудам медно-колчеданных месторождений, на которые приходится почти 67 % запасов индия, на 2-м месте – оловянные и оловянно-полиметаллические месторождения, содержащие около 32 % суммарных запасов. В настоящее время основным источником индия являются цинковые и медные концентраты.

Суммарные сведения о производстве товарной индийсодержащей продукции в РФ отсутствуют. Имеется информация о том, что ежегодное производство индия на Челябинском цинковом заводе составляет от 7 до 15 т. Большая часть продукции (от 5 до 7,2 т) экспортируется в США, Великобританию и Китай.

До начала 1990-х гг. Россия была в числе ведущих потребителей индия в мире (25-35 т/год). В настоящее время объем спроса внутреннего российского рынка не превышает 2 т (по дру-

гим данным – 0,5 т). В перспективе и с учетом импортозамещения потребности страны в индии, прежде всего для производства индий-олово-оксидных покрытий (ИТО), могут возрасти многократно.

Минерально-сырьевая база индия в России в настоящее время не испытывает проблем, но медно-цинковые руды медно-колчеданных месторождений, из которых получается содержащий индий цинковый концентрат, активно отрабатываются, а значительная часть других месторождений, состоящих на балансе, по разным причинам нерентабельна. При этом по прогнозам ведущих исследователей мирового рынка металлов, прирост потребления цинка планируется в пределах 1-2 %, а индия – 15-20 %, т.е. рост добычи основных цинксодержащих руд не обеспечит рост производства индия.

Структура мирового потребления индия за последние 20 лет существенно изменилась. Полупроводниковые соединения индия, применяемые главным образом в военной технике, уступили место индий-олово-оксидным покрытиям (ИТО) в производстве экранов ЖКД, мониторов компьютеров, электролюминесцентных ламп, электродов токопроводящих элементов и др. В суммарном объеме на ИТО приходится 70-75 % мирового потребления, остальная часть расходуется на припои и сплавы, полупроводниковые соединения и энергетику. Развитие фотогальванических технологий и производства солнечных батарей представляет собой новый растущий сектор потребления индия. Также ожидается использование соединений индия в конструкции будущих компьютерных чипов.

КАДМИЙ – мягкий ковкий, тягучий металл, высокотоксичный и обладающий канцерогенными свойствами. Кадмий не имеет собственных месторождений и содержится в виде изоморфной примеси во многих рудных и породообразующих минералах и практически всегда в минералах цинка с концентрацией в зависимости от минерального типа месторождений от 0,01 до 3 %. Известно всего 6 кадмиевых минералов, все они относятся к редким и весьма редким, образуют микровключения, тончайшие примазки, присыпки в обогащенных ими породах и в настоящее время не имеют практического значения. Единственный минерал кадмия, представляющий некоторый интерес – гринокит (кадмиевая обманка), при разработке месторождений цинковых руд добывается вместе со сфалеритом и попадает на цинковые заводы.

Повышенные количества рассеянного кадмия отмечаются во многих сульфидных, в халькопирите (до 0,12 %), станнине (0,2 %), тетраэдрите (1,97 %), теннантите (0,2 %), халькозине (0,3 %), борните (0,1 %), а также в киновари, галените (0,2 %), пирите (до 0,02 %). Кадмий присутствует в виде примеси во многих других породообразующих и рудных минералах – силикатах, оксидах, сульфатах, фосфатах, глинах и др., где его содержание изменяется от сотых до первых процентов. В небольших концентрациях кадмий встречается в каменных углях (при повышенном содержании в них цинка), также в нефтях некоторых месторождений. Главные минералы-концентраты кадмия в рудах и основные источники промышленного получения – сульфиды цинка (сфалерит и вюрцит). В качестве попутного полезного компонента

кадмий присутствует в концентрациях, представляющих промышленный интерес, в рудах свинцово-цинковых и колчеданно-полиметаллических месторождений, большинстве медно-колчеданных и оловянно-свинцово-цинковых и ряде других, содержащих цинк. При этом для кадмия, как и для других металлов попутного производства, источниками извлечения являются не исходные руды, а продукты гидро- и пирометаллургического передела концентратов, содержащих попутный кадмий.

Общие мировые запасы кадмия (см. таблицу) рассчитываются по запасам цинковых руд, где его содержание в среднем составляет 0,03 % [6].

Мировое производство кадмия в 2018 г. составило около 24,2 тыс. т, из которых на вторичное производство (в основном за счет отработанных никель-кадмиевых батарей) пришлось около 20 %. Мировое потребление кадмия в 2018 г. оценивалось в 21,3 тыс. т [14].

В РФ запасы кадмия по состоянию на 01.01.2019 учтены в рудах 101 месторождения (из них 6 с забалансовыми рудами), из которых 38,2 % от общих запасов заключено в колчеданно-полиметаллических, 29,4 % – медно-колчеданных и 29,3 % – свинцово-цинковых и свинцовых месторождениях [3]. Из недр было добыто около 1,8 тыс. т металла. При обогащении руд кадмий накапливается в основном в цинковом и частично в медном, пиритном и свинцовом концентратах. Кроме того, кадмий накапливается в отвальных хвостах обогатительных фабрик.

Извлечение кадмия в процессе металлургического передела из цинковых концентратов составляет 82-85 %, из свинцовых и медных – около 35 %. Получаемая при этом конечная товарная продукция представляет металлический кадмий по ГОСТу 1467-93 (Челябинский цинковый завод) и чушковой кадмий (Cd не менее 99,96 %) по ГОСТ 1467-97 – ОАО "Электроцинк" (до 2019 г.).

Металлический кадмий и его соли широко применяют в металлургии, атомной, ювелирной, военной, химической, медицинской, стекольной, полупроводниковой и других отраслях промышленности. Кадмий применяется также при создании антифрикционных сплавов, фотоэлектрических и электронно-оптических приборов, фотоэлементов и аккумуляторных батарей.

Ввиду незаменимости свойств соединений кадмия, несмотря на его токсичность, уровень мирового промышленного использования этих соединений составляет более 19 тыс. т, и тенденции к его значительному сокращению пока не наблюдается. Наибольшее количество кадмия идет в качестве сырья для производства никель-кадмиевых батарей (аккумуляторов), как бытовых, так и промышленных. После введения ограничений на производство никель-кадмиевых источников питания в Европе общее потребление кадмия может сократиться на 30 % [11].

РЕНИЙ – малораспространенный переходный металл. В рассеянном состоянии встречается в минералах широкого спектра – от повсеместно распространенного пирита до редких платиновых руд, а также рассеян в бурых углях, горючих сланцах, нефти и лишь в единичных случаях образует самостоятельные месторождения. Форма нахождения рения в молибдените, халькопирите и других рудных минералах разнообразна: обычны изоморфные

замещения, реже твердые минеральные включения, пленочные и другие трудно- и легкорастворимые формы.

Собственные минералы рения (известно всего 4) не имеют практического значения, не образуют значимых концентраций, встречаясь в виде редких микроскопических включений в поро-до- и рудообразующих минералах меди, молибдена и др., и не могут быть извлечены в рениевый концентрат.

Главным минералом-концентратором рения и основным природным источником его попутного промышленного производства является молибденит, в котором он содержится от 18 до 700 г/т. Основные типы месторождений, используемых для извлечения рения, – молибденовые и медно-порфировые месторождения, медистые песчаники и сланцы. Руды медно-колчеданных, колчеданно-полиметаллических и полиметаллических свинцово-цинковых месторождений содержат рений в существенно меньшей концентрации. В последние годы было выявлено обогащение рением руд мышьяково-медно-полиметаллических месторождений, в которых концентрируется германий. Месторождения Кипуши (Республика Конго) и Цумб (Намибия) стали крупным сырьевым источником попутного рения.

Рений содержится в рудном комплексном сырье, в котором он не является основным компонентом, с чем связаны большие потери металла, превышающие 60-90 %. Основные сырьевые источники рения – молибденитовые концентраты (0,01-0,04 % Re), медные концентраты ряда месторождений (0,002-0,003 % Re), отходы от переработки медистых сланцев, свинцово-цинковые пыли (0,04 % Re), а также сбросные воды при гидрометаллургической переработке бедных молибденитовых концентратов (10-50 мг/л Re) [11].

По оценкам Геологической службы США, из подтвержденных *мировых запасов рения* (см. таблицу), "извлекаемые" запасы оцениваются всего в 2,4 тыс. т; выявленные ресурсы рения – 11 тыс. т. Мировая добыча рения оценивается по его количеству, извлеченному в медные и молибденовые концентраты. Мировое потребление рения в 2018 г. составило 75 т [6, 15].

Доля России в мировых запасах рения незначительна и оценивается в 3 %. По состоянию на 01.01.2019 они учтены в 9 коренных месторождениях [1]. В качестве основного компонента элемент учитывается на рениевом комплексном Брикетно-Желтухинском месторождении (7,2 % общих запасов), где попутными являются уран и молибден. Попутно рений учтен в 4 молибденовых, 3 медно-порфировых (84,2 %) и вольфрам-молибденовых месторождениях. Кроме того, на вулкане Кудрявый известны динамические запасы рения категории C_2 в вулканических газах в количестве 36,7 т/год, но проблемы возможности их использования пока не решены. Разрабатываются молибденовое Сорское и медно-молибденовое Михеевское месторождения, из руд которых рений пока не получают.

Обеспеченность всеми балансовыми запасами рения по прогнозируемой внутренней потребности превышает 50 лет, но в настоящее время рений не извлекается.

Являясь одним из наиболее тугоплавких и химически стойких металлов, рений практически не имеет аналогов в нефтехимии,

при производстве авиационной, ракетно-космической, газотурбинной техники, в силовой электротехнике. Более 70 % суммарного потребления металла используется в металлургии для производства суперсплавов. Рений и его соединения обладают каталитическими свойствами, имеющими широкое применение в органической химии. Электротехника, электроника, специальное приборостроение – также традиционные области применения рения. Мировые и российские потребности в рении стабильно растут. В освоение вовлекаются все новые источники, требующие часто нетрадиционных решений по извлечению металла.

РУБИДИЙ – щелочной мягкий металл. Собственных минералов и месторождений рубидий не образует. Для него характерно рассеяние в кристаллических структурах преимущественно калиевых минералов. В промышленных редкометалльных пегматитах высоким содержанием рубидия (1,7-4,5 %) отличаются рубидиевый микроклин, рубидиевые лепидолит, мусковит и разновидность мусковита – фенгит. До 1,2 % оксида рубидия содержится в поллците, повышенные его количества отмечаются в берилле (до 4,2 %), альбите (до 0,39 %), турмалине (0,05-0,1 %). Также концентраторами рубидия являются литиевые слюды – лепидолит, циннвальдит, мусковит, биотит и эфесит. Значительные скопления рубидия связаны с нефелином (апатит-нефелиновые руды) и карналлитом, однако содержания рубидия в них невысоки (в среднем 0,01-0,02 %).

По промышленному значению и минеральному составу, определяющему технологию переработки сырья и качество получаемых концентратов, среди руд, содержащих рубидий, выделяются комплексные цезий-рубидиевые и рубидийсодержащие минеральные разновидности. К комплексному цезий-рубидиевому типу относят руды редкометалльных грейзенов, а также слюдяные концентраты, попутно получаемые при флотационном обогащении редкометалльных литиеносных пегматитов. По содержанию оксида рубидия (от 1,5 до 4,5 %) – это наиболее ценный вид рубидиевого сырья.

К рубидийсодержащему типу руд относят апатит-нефелиновые руды и карналлиты, которые отличаются крупными запасами рубидия при низких его содержаниях, что предполагает использование их только в качестве дополнительных источников добычи рубидия.

Мировые запасы рубидия, оцененные Геологической службой США [6], приведены в таблице. Ориентировочные подсчеты по содержанию рубидия в лепидолите из комплексных редкометалльных пегматитов позволили оценить ресурсы оксида рубидия в 170 тыс. т. Кроме того, по некоторым оценкам в рапе Мертвого моря содержится около 57 млн т рубидия, в отложениях калийных солей Франции, Германии и США – 30 тыс. т рубидия со средним содержанием оксида рубидия 0,001-0,01 % [11].

Добыча рубидия осуществляется попутно из лепидолитовых, в меньшей мере из поллцитовых концентратов, получаемых при отработке и обогащении литий-бериллий-танталовых пегматитовых месторождений. Мировое производство металлического рубидия составляет несколько тонн в год. Данные по потреблению рубидиевой продукции не публикуются.

Государственным балансом запасов в России по состоянию на 01.01.2019 учтены запасы попутного оксида рубидия в 18 месторождениях, в том числе (%): в апатит-нефелиновых и нефелиновых рудах (54,7), редкометалльных пегматитах (39,0), редкометалльно-флюоритовых рудах (5,9), карналлитовых породах (0,4) [1]. Все месторождения являются комплексными и рубидий в них – попутный компонент.

До недавнего времени в России промышленным сырьем для получения рубидия служили импортные поллуцитовые концентраты, содержащие 0,2-0,8 % оксида рубидия. В стране в начале 1990-х гг. потреблялись первые сотни килограммов рубидия. В настоящее время его внутреннее потребление практически сведено к нулю, и нет реальных предпосылок к изменению ситуации в обозримом будущем.

При эксплуатации месторождений с рубидием, состоящих на государственном балансе, металл не извлекается и полностью теряется в отходах производства. В отдельные годы потери оксида рубидия доходили до 5000 т. Сейчас производство рубидиевой продукции в России из отечественного сырья отсутствует. На предприятиях, ранее выпускавших товарную рубидиевую продукцию (Новосибирский завод редких металлов, Красноярский ХМЗ, ОАО "Севредмет", ИХТРЭМС КН РАН), имеются ее нереализованные запасы [11].

Области применения рубидия – электронная, химическая промышленность, фармацевтика, медицина, специальная металлургия. Он также используется при изготовлении специальной оптики, в том числе приборов ночного видения, стандартов для атомно-абсорбционного анализа, неорганических химикатов.

СЕЛЕН – рассеянный элемент со свойствами полуметалла, за единичными исключениями не образующий собственных месторождений и в виде попутного компонента изоморфно накапливающийся в рудах сульфидных месторождений, которые являются традиционными источниками его получения. Собственно селенидные месторождения типа Пакахака (клаусталит и др.) имеются в Боливии [16].

Известно более 80 минералов селена. Все они редкие или очень редкие. Среди селенидов (69 минералов) более половины – медные и никелевые. Остальные представлены сульфоселенидами. Уровень средних содержаний селена в главных рудообразующих сульфидах (минералах-концентраторах) составляет (г/т): халькопирит – 86, пирит – 61, галенит – 55, сфалерит – 10, пирротин – 45, молибденит и пентландит – 110, борнит – 45, халькозин – 26.

Селен добывается попутно из рудных месторождений широкого минерального спектра при их комплексном использовании, но почти все производство и основные активные запасы селена приходятся на различные типы медных, медно-никелевых и свинцово-цинковых месторождений. Различные медные месторождения – наиболее освоенный вид селенового сырья, который дает основное количество продукции и содержит подавляющую часть запасов селена.

Подтвержденные *мировые запасы селена* (см. таблицу), учитываются практически только в медных и свинцово-цинковых мес-

торожениях. Извлекаемые запасы на начало 2015 г. составляли 124 тыс. т [6].

Ресурсы селена в различных видах минерального сырья более чем в 100 раз превосходят его подтвержденные запасы в рудных месторождениях [11].

Извлечение селена из рудного сырья на предприятиях Японии, Бельгии, Канады, США, Германии и России обеспечивает более 86 % его мирового производства, которое в 2018 г. превысило 2800 т рафинированного селена [6].

Мировое потребление селена обычно оценивается на уровне его суммарного производства (рафинированного плюс вторичного) и в 2008-2012 гг. составляло 3,4-3,8 тыс. т в год.

В России запасы селена в качестве попутного компонента учтены в рудах 74 месторождений [1]. Большая часть запасов сосредоточена в медно-колчеданных (58,4 %), сульфидных медно-никелевых (35,2 %) и полиметаллических рудах (4,7 %), с которыми связано более 98 % его добычи. В процессе металлургической переработки концентратов, полученных при обогащении различных типов медных руд, попутно (из анодных шламов) извлекается селен вместе с теллуром и благородными металлами.

Ни по соотношению годового производства (около 150 т) и потребления (55 т), ни по состоянию минерально-сырьевой базы селен в России в настоящее время и в перспективе не является дефицитным металлом. Качество запасов селена в России выше, чем за рубежом, так как его концентрация в анодных шламах рафинирования черновой меди и чернового никеля, извлекаемых из руд медно-колчеданных месторождений, в 3-5 раз выше, чем из медно-порфировых руд. Обеспеченность России запасами селена по современному уровню его потребления высокая; в 2013 г. экспорт селеновой продукции (более 150 т) превысил ее импорт (15 т) более чем на порядок.

В перспективе, в случае внедрения новой технологии получения меди, которая не подразумевает образования электролитных шламов, содержащих селен, возможно сокращение объема его производства. За рубежом это уже приводит к сокращению производства селена.

Основные области применения селена – металлургия, производство стекла, химические соединения и пигменты, электроника, сельское хозяйство, медицина и другие области, в том числе производство фоторецепторов, фотоэлектрических и солнечных элементов, ИК-техники. Селен является важным микроэлементом для жизнедеятельности человека и животных. Недостаток селена в организме человека увеличивает риск сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний и др. В ряде стран мира приняты государственные программы, стимулирующие выпуск и использование селеносодержащих добавок в пищу, корма, ветеринарные препараты и витамины. На эти добавки и минеральные удобрения в мире ежегодно расходуется свыше 5 % производимого селена [11].

ТАЛЛИЙ – рассеянный, сильно токсичный металл, высокотоксичны и его соединения. Широкая распространенность таллия в объектах литосферы связана с его изоморфным вхождением во многие породообразующие и рудообразующие минералы.

Известно 36 собственных минералов таллия, но они редки, установлены в очень малых количествах на некоторых месторождениях мышьяково-сурьмяных и золото-мышьяковых руд и не имеют промышленного значения.

Среди множества минералов, содержащих рассеянную примесь таллия, практическое значение имеют только некоторые рудообразующие минералы: сульфиды (сфалерит, галенит и пирит), сульфосоли свинца и меди. Самое высокое среднее содержание таллия (16 г/т) установлено для сфалерита и вюртцита, в пирите, марказите, галените его содержание ограничено (5-7 г/т).

Таллий собственных месторождений не образует. В качестве попутного полезного компонента он наиболее характерен для сульфидных свинцово-цинковых и медно-колчеданных месторождений при среднем содержании не более 25 г/т. Значительные количества таллия (50-100 г/т) связаны с серицитом и хлоритом в гидротермально измененных породах, вмещающих месторождения сульфидного типа.

Таллийсодержащим сырьем, перерабатываемым в промышленных масштабах на металлургических и химических заводах, являются цинковые, свинцовые, медные и пиритные концентраты. Небольшие количества таллия поступают с золото- и серебросодержащими концентратами, перерабатываемыми пирометаллургическим способом совместно с медными и свинцовыми концентратами.

Сырьевая база таллия за рубежом мало изучена, и сведения о ней крайне ограничены. *Мировые подтвержденные запасы таллия*, частично включающие условно рентабельные ресурсы, а также уровень его добычи, оцениваемые Геологической службой США, приведены в таблице. Мировые ресурсы таллия, содержащиеся в цинковой руде, составляют приблизительно 17 тыс. т, в угле – 630 тыс. т. Конечными таллиевыми продуктами являются сульфат (порошок) и металлический таллий (слитки, прутки, проволока). Мировое потребление таллия в период 2000-2004 г. сократилось с 15 до 10 т.

Россия обладает крупными суммарными запасами таллия, которые учитываются в рудах 3 полиметаллических (98,7 %) и 7 медно-колчеданных месторождений [1]. Таллий в стране никогда не производился и не производится. При необходимости организация его производства возможна на Челябинском цинковом заводе, однако налаживать производство этого токсичного металла в России при небольшом объеме потребления нецелесообразно.

Основная область применения таллия – электроника (70 %), где он используется в полупроводниковых материалах широкого назначения. Он востребован в фармацевтической промышленности, инфракрасной оптике при изготовлении стекла, в производстве красителей, при изготовлении низкотемпературных термодар, в подшипниках, при электролизе меди, при производстве серной кислоты (в качестве катализатора). Радиоизотопы таллия применяются в медицине для диагностических целей, в контрольно-измерительной аппаратуре. Таллий используется и как металл в составе сплавов, применяемых в ядерной физике, детекторах для телескопов, усилителях для химических лазеров, оптоволоконной технике и т.д.

ТЕЛЛУР – рассеянный элемент – полуметалл с более выраженными металлическими свойствами, чем у его аналогов по группе (селена и серы).

Известно более 100 минералов теллура. Большей частью это теллуриды тяжелых металлов, которые встречаются достаточно широко, но не образуют промышленных скоплений. Основные минералы-концентраты теллура – сульфиды меди, цинка, свинца, никеля, железа, молибдена, в которых обнаруживают как изоморфные примеси элемента, так и микровключения теллуридов. Теллур не образует самостоятельных месторождений и добывается попутно из рудных месторождений широкого минерального спектра.

Основные активные запасы теллура приходятся на медные, свинцово-цинковые и никелевые месторождения, а также на некоторые месторождения благородных металлов. На 1-м месте по запасам и добыче теллура стоят медные месторождения, из которых производится больше половины получаемого в мире теллура.

Самыми богатыми теллуrom являются руды медно-колчеданных (2-114 г/т) и колчеданно-полиметаллических (4-47 г/т) месторождений, в других типах руд содержание теллура в большинстве случаев не выше 10 г/т. При обогащении руд теллуросодержащие сульфидные минералы извлекаются в соответствующие концентраты, при переработке которых попутно извлекается теллур. Медные концентраты этих руд наиболее богаты теллуrom (15-180 г/т). При их металлургической переработке 45-55 % теллура извлекается в черновую медь, при рафинировании которой теллур вместе с селеном и благородными металлами практически полностью переходит в анодную медь, а затем в анодные шламы электролитического рафинирования меди – основное сырье для производства товарного теллура.

Мировые извлекаемые запасы теллура, учтенные только в медных месторождениях, приведены в таблице. Ежегодно в мире потребляется около 400 т теллура [6].

В России суммарные запасы теллура учтены в качестве попутного компонента в рудах 70 месторождений [1], в основном в медно-колчеданных (70,4 %) и сульфидных медно-никелевых (28,4 %).

Потребление теллура составляет порядка 10 т/год, тогда как до 1990 г. – до 80 т [11]. Россия является одновременно импортером и экспортером теллура. Годовой импорт теллура в период 2008-2012 гг. изменялся от десятков килограммов до 1,1 т, а экспорт – от 18 до 33 т.

Обеспеченность России запасами теллура по современному уровню потребления высокая. Однако, как и в ситуации с селеном, внедрение новой технологии производства меди, которая не подразумевает образования электролитных шламов с селеном и теллуrom, за рубежом уже приводит к сокращению производства теллура при увеличивающемся спросе. Таким образом, проблемы обеспечения страны теллуrom, особенно с учетом ее экспортных интересов, в ближайшие 15-20 лет не исключены.

Основная сфера потребления теллура – черная, в меньшей мере – цветная металлургия. Теллур используется также в хими-

ческой и стекольной промышленности, в электронике и электротехнике в виде полупроводниковых соединений на основе высокочистого элемента. Теллуриды представляют ценный материал для инфракрасной техники, оптоэлектроники, гелиоэнергетики. Особенно ценным является применение соединений теллура в приборах ночного видения.

ЦЕЗИЙ – тяжелый щелочной металл, имеющий радиоактивный изотоп и собственные минералы, образующие промышленные скопления.

Известно 15 собственных минералов цезия – 8 силикатов и алюмосиликатов, 3 оксида, а также ванадат, сульфид, фторборат и борат. Наиболее высокие содержания оксида цезия характерны для поллуцита (25,7-36,1 %), нанпингита (25,3 %) и маргаритасита (18,7-19,7 %), но только поллуцит образует промышленно значимые скопления в редкометалльных пегматитах с комплексной Ta-Li-Cs-рудной минерализацией. Некоторые из них рассматриваются в качестве собственных месторождений цезия, где он является одним из основных полезных компонентов. В качестве попутного источника цезия в пегматитовых рудах лития и тантала выступает лепидолит; также освоено получение цезия из сподумена и циннвальдита. Кроме того, высокие концентрации цезия в пересчете на его оксид установлены в астрофиллите (0,51-2,5 %), биотите (0,52-1,8 %), жильбертита (0,18-0,21 %), рибеките (до 0,29 %) и др.

По промышленному значению и минеральному составу, определяющему технологию переработки сырья и качество получаемых концентратов, руды, содержащие цезий, подразделяют на собственно цезиевые и комплексные цезий-рубидиевые.

К первому минеральному типу относят руды комплексных редкометалльных пегматитов, в которых цезий концентрируется преимущественно в поллуците, содержащем от 20 до 36 % оксида цезия, а остальная его часть рассеяна в слюдах (в основном в лепидолите и мусковите), в которых содержание оксида достигает 1,5 % и редко более. Кроме цезия в этом типе руд в промышленных концентрациях установлены также тантал и ниобий, бериллий, литий, рубидий.

К комплексному цезий-рубидиевому типу относят руды редкометалльных слюдисто-флюоритовых, слюдяных оловоносных и других грейзенов, а также слюдяные концентраты, попутно получаемые при флотационном обогащении бериллиевых, танталовых и поллуцитовых руд редкометалльных пегматитов. Для них характерны более низкие (до 1,5 %) содержания оксида цезия и высокие концентрации рубидия (до 4,5 %) и до 3,5 % оксида лития. В невысоких концентрациях (40-60 г/т) цезий наряду с рубидием и галлием содержится также в нефелиновых концентратах, получаемых при переработке апатит-нефелиновых руд.

Подтвержденные *мировые запасы цезия* оценивались Геологической службой США на начало 2013 г. в 172 тыс. т Cs_2O , но в 2014 г. они по ряду причин сократились до 90 тыс. т.

За рубежом добыча цезиевого сырья осуществляется в основном в Канаде на руднике Берник-Лейк, где объем добычи поллуцита в разные годы колебался от нуля до 500 т/год [6, 13], при этом извлекалось до 120 т оксида цезия.

Сведения о масштабах потребления цезия за рубежом крайне скудны. Объемы потребления ограничены не только высокой стоимостью металла, но также его высокой химической активностью, из-за чего металл расфасовывается и хранится в ампулах. Мировой спрос оценивается в 40-90 т, из них 30-40 т приходится на традиционные области применения и 20-50 т – на новые.

В России по состоянию на 01.01.2019 учтены запасы оксида цезия в качестве попутного компонента в рудах 16 месторождений. На редкометалльные пегматиты приходится 93,9 % суммарных запасов, 4,0 % – на флюоритовые метасоматиты в Приморском крае и чуть более 2 % учтено в рудах апатит-нефелиновых месторождений Хибин [1]. Производство товарного цезиевого сырья в стране отсутствует. При отработке апатит-нефелиновых месторождений попутно добываемый цезий полностью теряется в отходах производства. В 1990-1991 гг. металл и соединения цезия выпускались на ряде предприятий в Мурманской области и Красноярского края; потребление этой продукции оценивалось примерно в 16 т/год [13]. В 2013 г., по данным Metal Research, оно составило 3,1 т. В настоящее время информация о потреблении цезия в отечественной промышленности не публикуется.

Имеется информация, что на Новосибирском заводе редких металлов (НЗРМ) из импортных поллуцитовых концентратов, содержащих 25 % оксида цезия, выпускаются нитраты, сульфаты, карбонаты, хлориды цезия (всего 70 наименований). Производственные мощности НЗРМ по выпуску цезиевой продукции – 40 т в год.

Цезий и его соединения востребованы в радиотехнике, оптике, электротехнике. В химической промышленности он используется в качестве катализатора и промотора в реакциях органической и неорганической химии, при производстве медицинской аппаратуры и лекарств, в создании прецизионных стандартов частоты и времени. Цезиевый атомно-лучевой генератор принят в качестве абсолютного калибровочного стандарта, по которому настраивают кварцевые генераторы. На цезиевых атомных часах, имеющих точность несколько сотен миллиардов секунды, основаны интернет, сотовые телефоны, спутники систем связи и военные системы, измерение различных быстротекущих процессов, например, скорости химических реакций, передвижения космических тел и др. Цезиевый стандарт времени незаменим для работы систем спутниковой навигации (ГЛОНАСС, GPS, NAVSTAR и др.). Цезиевый формиат (соль муравьиной кислоты) является важным компонентом бурового раствора высокой плотности, используемого за рубежом для цементации глубоких высокотемпературных скважин на углеводороды.

Резюмируя изложенное выше, можно сделать следующее заключение.

1. Россия в количественном отношении обеспечена запасами рассеянных элементов (с учетом уровня не только внутреннего, но и мирового потребления) на многие десятилетия. Однако качество разведанных запасов ряда рассеянных элементов не соответствует требованиям перерабатывающей промышленности. На балансовый учет поставлены руды, содержащие попутные рассеянные элементы либо в неизвлекаемой форме, либо в очень

малых количествах, что исключает возможность их рентабельного извлечения. В результате эти элементы безальтернативно теряются при получении основной товарной продукции и списываются с балансов. Вместе с тем техногенные отходы, образующиеся при обогащении и переделе природных руд, включают значительные количества таких рассеянных элементов, как ванадий, скандий, рубидий, цезий и др.

2. Добываются из недр в качестве попутных компонентов все рассмотренные рассеянные элементы, однако уровень их добычи определяется потребностями в титульном сырье извлекаемых из недр поликомпонентных руд. Полноценное использование комплексных руд, в том числе содержащих рассеянные элементы, сдерживается отсутствием либо спроса, либо разработанной и апробированной рентабельной технологии.

3. Сырьем для получения товарной продукции, содержащей рассеянные элементы, служат не природные руды и не получаемые из них концентраты, а продукты передела концентратов титульных полезных компонентов – шлаки, шламы, пыли, кеки, золы, растворы и т.д. В редких случаях товарной импортно-экспортной продукцией являются шлаки (ванадий), золы (германий) и даже цинковые концентраты, из которых импортеры наряду с основными компонентами извлекают рассеянные элементы.

4. В настоящее время востребованность и производство товарной продукции рассеянных элементов в России весьма неоднородны. Несмотря на значительное количество учтенных запасов, из добытой руды не получают рений, таллий, цезий, рубидий, гафний. В очень небольшом количестве, не покрывающем потребности отечественной промышленности, из собственного сырья извлекают скандий, галлий, германий. Также ограниченно получают индий, но при этом основное его количество идет на экспорт. Наиболее благополучно обстоит дело с ванадием, кадмием, селеном и теллуром. Страна обладает их крупными запасами, налажено производство, масштабы которого позволяют удовлетворять внутренние отечественные потребности и обеспечить выполнение экспортных обязательств.

5. В мире значительная роль в получении рассеянных элементов принадлежит вторичному сырью, из которого в начале 2000-х гг. извлекалось до 20 % кадмия, 35 % германия, порядка 50-60 % галлия и индия, существенное количество рения. По всей вероятности, значение вторичного сырья как источника получения рассеянных элементов может возрасти, а их спектр – расширяться.

Л и т е р а т у р а

1. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации. Вып. 28. Рассеянные элементы / Сост. Н.В. Привезенцева. – М., 2019. – 46 с.
2. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации. Вып. 4. Ванадий / Сост. Т.О. Косенкова. – М., 2019. – 52 с.
3. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации. Вып. 27. Кадмий / Сост. И.А. Жукова. – М., 2019. – 156 с.

4. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации. Вып. 98. Примеси в месторождениях нефти. – М., 2019. – 54 с.

5. Особенности учета запасов редких элементов / Е.Н. Левченко, Л.З. Быховский, И.Г. Спиридонов, Д.С. Ключарев // Разведка и охрана недр. – 2019. – № 1. – С. 45-51.

6. U.S. Geological Survey, 2019. Mineral commodity summaries 2019: U.S. Geological Survey, – 200 p. URL: <https://doi.org/10.3133/70202434> (дата обращения: 05.02.2020).

7. Быховский Л.З., Спорыхина Л.В., Ануфриева С.И. Техногенные месторождения и образования редких металлов России // Рациональное освоение недр. – 2014. – № 3. – С. 14-22.

8. Редкоземельное и скандиевое сырье России. "Минеральное сырье". Вып. 31 / Л.З. Быховский, С.Д. Потанин, Е.И. Котельников [и др.]. – М.: РИС ВИМС, 2016. – 216 с.

9. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR). Supply and Demand of Lithium and Gallium. – 2016.

10. Roskill. Market Report. Gallium. Outlook to 2029.

11. Редкие металлы на мировом рынке. Книга 2. Металлы попутного производства. – М.: ИМГРЭ, 2008. – 162 с.

12. Alkane Resources Ltd. Zr chemicals: supply chain risks and opportunities. – 2018.

13. Редкие металлы на мировом рынке. Книга 1. Металлы, имеющие собственные месторождения. – М.: ИМГРЭ, 2008. – 195 с.

14. World Bureau of Metal Statistics. World Metal Statistics Yearbook. – 2019. – P. 20.

15. Roskill. Market Report. Rhenium. Outlook to 2029, 11th Edition. – 2019.

16. Гинзбург А.И. Рассеянные элементы руды // БСЭ: 3-е изд., т. 21. – 1975. – С. 483-485.

© Спорыхина Л.В., Быховский Л.З., Чернова А.Д., 2/2020

Спорыхина Лидия Викторовна, sporykhina@vims-geo.ru

Быховский Лев Залманович, lev@vims-geo.ru

Чернова Александра Дмитриевна, chernova@vims-geo.ru

The state and usage of Russian mineral resource base of scattered elements

L.V. Sporykhina, L.Z. Bykhovsky, A.D. Chernova (All-Russian Scientific-Research Institute of Mineral Resources named after N.M. Fedorovsky, Moscow)

In this article the definition of the term "scattered elements" is clarified, which is used in Russian classifications to determine group of rare elements except rare earths elements. Russian positions in the world resource base, production and usage of vanadium, gallium, germanium, hafnium, indium, cadmium, rhenium, rubidium, selenium, scandium, thallium, tellurium, cesium, are shown. The level of their extraction from ores, production volumes and areas of their usage is also represented. Now only 8 of marked elements are extracted from ores into commercial products, the others are lost in ore processing. But there are technological capabilities to processing all of trace elements in case of increasing consumption under good market conditions.

Key words: scattered elements; world mineral resource base; mineral reserves; production; consumption.

УДК 336.221(550.8+622)

Обустройство месторождений как объект налогообложения по налогу на имущество организаций

П.П. Гончаров (Институт горного и энергетического права РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, АО "РНГ", Москва)

Рассматривается правовая природа объектов обустройства месторождений через призму их квалификации как объекта налогообложения по налогу на имущество организаций. Предлагается комплекс организационных и правовых решений, позволяющих в соответствии с нормативным порядком сократить число объектов налогообложения и уменьшить налоговую базу по налогу на имущество организаций.

Ключевые слова: налог на имущество организаций, объект налогообложения, налоговая база; объекты обустройства месторождений; технические проезды; недвижимость.



Павел Петрович ГОНЧАРОВ,
старший научный сотрудник,
заместитель генерального директора
по правовым вопросам,
кандидат юридических наук

До недавнего времени создаваемые в ходе обустройства месторождений углеводородного сырья производственные объекты рассматривались преимущественно как объекты недвижимости. Подобная квалификация организационно упрощала порядок проектирования и застройки, а существовавшая разница в ставках налога на имущество организаций для движимых и недвижимых объектов была несущественной и не побуждала менять сложившуюся практику.

С 1 января 2019 г. правовой режим налога на имущество организации был изменен. Объектом налогообложения теперь выступают только недвижимые вещи. С учетом того, что существенную долю объектов обустройства месторождений занимают движимые по своей природе вещи, сложились необходимые экономические предпосылки для дифференцированной квалификации объектов обустройства с целью уменьшения налоговой нагрузки по налогу на имущество организаций в рамках действующего законодательства.

Достижению указанной цели может способствовать реализация предложенных в настоящей статье мер. В то же время необходимо понимать, что их конечная результативность предопределяется не только и не столько убедительностью правовых аргументов, но и степенью фискального рвения налоговых органов, заботящихся о компенсации выпадающих бюджетных доходов.

Общие вопросы квалификации объектов обустройства месторождений как объектов налогообложения по налогу на имущество организаций

На протяжении многих лет в качестве различных, обособленных объектов учета выступали скважины и их промысловое оборудование. Подобное разделение диктовалось следующими соображениями:

- отсутствием у промыслового оборудования неразрывной связи с землей;
- иными сроками службы такого оборудования в отличие от собственно скважины;
- изменением состава промыслового оборудования скважины в период ее службы, связанным как с более короткими сроками его эксплуатации, так и с изменением технологии эксплуатации скважины в период разработки месторождения.

Так, оборудование нефтяной скважины, обеспечивающее и регулирующее ее фонтанирование на ранних этапах разработки месторождения, сменяется затем насосным оборудованием, а после снижения экономически эффективного дебета скважина может использоваться в качестве нагнетательной или наблюдательной, для чего состав ее оборудования также изменяют.

Таким образом, в настоящее время скважина и ее промысловое оборудование – разные объекты, лишь один из которых (собственно скважина, как недвижимость) должен обременяться налогом на имущество организаций.

Следует отметить, что в составе объектов обустройства месторождений также возможно обособить недвижимые и движимые объекты по схожим с указанными выше основаниям. Так, в составе объектов обустройства существуют неразрывно связанные с землей и обладающие значительными сроками службы объекты (линии электропередач, кабельные эстакады на свай-

ных полях, фундаментные основания для технологических объектов, резервуарные парки, иные технологические объекты капитального строительства).

Вместе с тем на промыслах находит применение различное технологическое оборудование блочного, сборно-разборного, контейнерного, каркасно-панельного и иного мобильного исполнения, которое возможно комбинировать, сочетать и перемещать без привязки к земле. Подобные объекты также отличаются по срокам своей службы от объектов обустройства, являющихся объектами капитального строительства. Кроме того, состав таких движимых по своей природе объектов может меняться с изменением концепции хозяйствования, не затрагивая существующую номенклатуру объектов капитального строительства на месторождении. Например, ужесточение требований по утилизации попутного нефтяного газа предопределило широкое развитие в рамках технологического цикла подготовки нефти объектов энергогенерации на основе газотурбинных установок блочного исполнения, создание ряда иных производств на нефтяных и газовых промыслах на базе оборудования, скомпонованного в модульные технологические блоки.

Следует отметить, что использование мобильных (не имеющих признаков недвижимости) решений при создании объектов обустройства месторождений с исключением движимого имущества из налоговой базы по налогу на имущество организаций нельзя рассматривать как элемент налогового планирования (в негативной коннотации этого термина). Активное, преимущественное использование движимых производственных объектов, хоть и получило новый импульс к развитию с изменением налогового режима имущества организаций, но представляет собой исполнение императивных требований давних нормативных правовых актов и актов нормативно-технического регулирования. Так, "Нормы технологического проектирования объектов сбора, транспорта, подготовки нефти, газа и воды нефтяных месторождений" (ВНТП 3-85), утвержденные приказом Министерства нефтяной промышленности № 32 от 10.01.1986, требовали "применения в максимально возможных объемах блочного и блочно-комплектного оборудования и установок основного технологического назначения, блок-боксов и складывающихся комплектных зданий"

Препятствует уменьшению налогового бремени по налогу на имущество организаций тот факт, что движимый объект к моменту его бухгалтерского и налогового учета как вещи, а не суммы накопленных вложений, "обрастает" документальными основаниями для его квалификации в качестве недвижимости. В частности, такой объект, как правило, проектируется по градостроительным нормам и правилам и отражается в проектной документации в качестве составной части большего объекта недвижимого имущества. Его правовой режим как недвижимости ошибочно подтверждается при экспертизе проектной документации, последующем получении разрешений на строительство и ввод в эксплуатацию, а также в ходе кадастровых работ и кадастрового учета.

та. Во избежание наступления соответствующих негативных последствий возможно предусмотреть следующие меры.

Разработка проектной документации с разделением объектов проектирования на движимые и недвижимые

Создание сложных технологических объектов, являющихся движимостью, в отсутствие какой-либо проектной документации затруднительно по объективным причинам (невозможно определить предмет договора с подрядчиком на создание объекта обустройства, исчерпывающе закрепить требуемые качественные характеристики создаваемого объекта и т.п.). В то же время действующее законодательство не запрещает заказчику такого объекта заключить договор о подготовке соответствующей документации, отвечающей по структуре разделов и их информационному наполнению требованиям постановления Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию". При этом сам факт проектирования такого объекта по правилам указанного нормативного акта не означает его автоматической квалификации в качестве недвижимости в отсутствие необходимых сущностных оснований.

Акты нормативно-технического регулирования, регламентирующие подготовку проектной документации на объекты обустройства месторождений и сложившаяся практика проектирования не предполагают подготовку обособленной проектной документации сугубо на движимые объекты. В этой связи, целесообразно заключать договоры на разработку проектной документации на строительство комплекса движимых и недвижимых технологических объектов, специально оговорив при этом, что предметом проектирования выступают как недвижимые, так и движимые вещи.

В техническом задании на проектирование и в созданной в последующем проектной документации необходимо:

- четко поименовать каждый объект как объект капитального строительства или движимый объект, по возможности указав основание для соответствующей классификации движимых объектов (например, ГОСТ 25957-83 "Здания и сооружения мобильные (инвентарные). Классификация, термины и определения", утвержден постановлением Госстроя СССР от 25.10.1983 № 287);
- указать, что проектирование движимых объектов из соображений организационной и иной экономии осуществляется по нормам градостроительного законодательства, включая упомянутое постановление Правительства РФ, но не влечет их квалификацию как недвижимости или квалификацию всей совокупности объектов в качестве единого недвижимого комплекса, неделимой или сложной недвижимой вещи**.

Оформление разрешений на строительство и ввод в эксплуатацию с указанием в них только недвижимых объектов

При оформлении разрешений на строительство объектов обустройства необходимо помнить, что в числе застраиваемых

* См. пп. 1.2, 2.73 и др. указанных норм.

** Обоснован это самостоятельным назначением и функционалом каждого из проектируемых объектов, их отличающимися сроками службы, возможностью изменения состава объектов без утраты функционала, реализуемого другими объектами.

объектов в разрешении должны быть указаны исключительно объекты, поименованные в проектной документации в качестве объектов капитального строительства. Включение в их число сооружений, являющихся движимыми по своей природе, может повлечь включение их в технический план завершеного строительством объекта (неотъемлемую часть разрешения на ввод объекта в эксплуатацию) и последующий кадастровый учет созданного объекта большей стоимости, которая сформирует излишнюю налоговую базу по налогу на имущество организаций.

Обособленный учет затрат на создание движимых и недвижимых объектов обустройства месторождений

При создании объектов обустройства месторождений необходимо обеспечить ведение в бухгалтерской отчетности заказчика-застройщика обособленный учет затрат, понесенных на создание движимых и недвижимых объектов. Основу подобного учета, обеспечивающего формирование налоговой базы по налогу на имущество организаций только в части недвижимых объектов, формирует кропотливая подготовка в ходе строительства обособленной исполнительной производственной документации и первичной учетной документации, отражающей понесенные затраты в отношении каждого из видов объектов.

Особенности доказывания в спорах с налоговыми органами

Полагаем, что при защите интересов недропользователей в возможных спорах с Федеральной налоговой службой необходимо реализовывать процессуальными средствами следующие соображения:

- кадастровые инженеры в соответствии с Федеральным законом от 24.07.2007 № 221-ФЗ "О кадастровой деятельности" являются лицами со специальной компетенцией, подтвержденной квалификационным экзаменом и членством в соответствующей саморегулируемой организации, единственно уполномоченными в области проведения кадастровых работ. В ходе их выполнения кадастровый инженер первым делом квалифицирует объект как движимый или недвижимый;
- документы кадастрового инженера о квалификации объекта как недвижимости (технический план) либо об отсутствии такого объекта (акт обследования, мотивированный отказ кадастрового инженера от подготовки технического плана в связи с отсутствием у объекта признаков недвижимости) обладают, по нашему мнению, преваляющей доказательной силой над любыми другими доказательствами, полученными от иных лиц, не обладающих специальной компетенцией;
- следует отметить, что для обеспечения доказывания позиции недропользователя-застройщика целесообразно привлекать кадастровых инженеров в судебное разбирательство в процессуальном статусе специалистов. При этом следует учитывать, что кадастровый инженер, принятый в штат недропользователя, не может участвовать в рассмотрении дела и подлежит отводу как лицо, находящееся в служебной зависимости от лица, участвующего в споре.

Особенности квалификации технологических проездов как объектов налогообложения по налогу на имущество организаций

Технологические проезды являются одним из видов объектов обустройства месторождений и имеют весьма существенную стоимость создания. Их квалификация как недвижимых объектов существенно увеличивает налоговое бремя недропользователя по налогу на имущество организаций. В то же время указанные объекты представляют собой движимость по природе, что подтверждается системой аргументов, обосновывающих их исключение из числа объектов соответствующего налогообложения.

Соответствующие аргументы будут обособленно рассмотрены в отношении следующих видов технологических проездов (приведены по мере усложнения их конструктива): с отсыпанным грунтовым основанием и с гравийным/щебеночным покрытием.

Квалификация технологических проездов согласно действующему законодательству

1. В соответствии со ст. 130 Гражданского кодекса РФ (акта, определяющего правовые основы режима недвижимости) недвижимостью признается "все, что прочно связано с землей, т.е. объекты, перемещение которых без несоразмерного ущерба их назначению невозможно, в том числе здания, сооружения".

Содержание понятий здания и сооружения раскрываются в ст. 2 Федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений", который определяет их как "результаты строительства, объемные строительные системы, имеющие надземную и/или подземные части". При этом здания, согласно нормам указанного закона, предназначены для проживания или систематической деятельности людей, а сооружения – для выполнения производственных функций и временного пребывания людей на объекте. В этой связи, технологические проезды, следует соотносить с понятием "сооружения".

С производственной точки зрения и с позиций гражданского законодательства технологические проезды с грунтовым основанием и гравийным/щебеночным покрытием не являются недвижимостью/сооружением, поскольку не образуют строительной конструкции, представляют собой перемещенные земельные массы, непрочные связанные с землей и которые с помощью строительной и транспортной техники могут быть неоднократно перемещены (с потерями объемов грунта) и размещены на другом земельном участке для использования со схожей целью.

2. В п. 10 ч. 1 ст. 1 Градостроительного кодекса РФ, определяющего основы классификации и правовой режим объектов капитального строительства (одного из видов недвижимости), закреплено понятие объекта капитального строительства, формулировка которого прямо указывает, что к числу соответствующих объектов не отнесены неотделимые улучшения земельных участков, такие как замощение, покрытие и др. Вместе с тем п. 10.2 ч. 1 ст. 1 указанного кодекса закреплено понятие некапитальные строения, сооружения, определяемые как объекты, не имеющие прочной связи с землей и конструктивные характеристики которых позволяют осуществить их перемещение и (или) демонтаж и

последующую сборку без несоразмерного ущерба назначению и без изменения основных характеристик строений, сооружений.

В силу сказанного, применительно к градостроительному законодательству, технологические проезды с грунтовым основанием, а также имеющие гравийное/щебеночное покрытие правомерно отнести к категории "некапитальные строения, сооружения".

3. Федеральный закон от 08.11.2007 № 257-ФЗ "Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации...", а также правоприменительная практика Росреестра квалифицируют автомобильные дороги в качестве линейного объекта капитального строительства. В этой связи необходимо оценить, отвечают ли признакам автомобильной дороги как объекта капитального строительства технологические проезды. В соответствии со ст. 3 данного закона для квалификации объекта в качестве автомобильной дороги должно одновременно выполняться три условия:

- занимаемый ими земельный участок должен быть отнесен к полосе отвода автомобильной дороги;
- объект должен иметь конструктивные элементы (дорожное полотно, дорожное покрытие и т.п.);
- объект в качестве своей технологической части должен иметь дорожные сооружения (защитные и искусственные дорожные сооружения, производственные объекты, элементы обустройства автомобильных дорог).

Первое из перечисленных условий применительно к технологическим проездам рассматриваемых видов не выполняется, если земельные участки не предоставлены в порядке, установленном для полосы отвода автомобильных дорог, а целевое назначение арендуемых участков определено как "размещение технологических проездов", а не "размещение автомобильных дорог".

При этом конструктив и обустройство технологических проездов (эпизодическое, не затрагивающее всей их протяженности или не имеющееся вовсе) крайне недостаточны для квалификации их в качестве объектов капитального строительства.

4. Дополнительным аргументом в пользу квалификации технологических проездов не в качестве объекта недвижимого имущества являются разъяснения органа, уполномоченного в сфере нормативного регулирования регистрации недвижимости. Так, в письмах Минэкономразвития от 23.04.2014 № 14-исх/04566-ГЕ/14, от 30.04.2014 № Д23и-1518 указывается на то, что "замощение из щебня или гравия и других твердых материалов, используемое для покрытия автомобильной дороги, обеспечивает чистую, ровную и твердую поверхность, но не обладает самостоятельными полезными свойствами, а лишь улучшает полезные свойства земельного участка, на котором оно находится. В отличие от зданий, строений и сооружений твердое покрытие не имеет конструктивных элементов, которые могут быть разрушены при перемещении объекта. Дорожные покрытия из гравия и щебня устраиваются путем россыпи данных материалов непосредственно на земляное полотно, что исключает прочную связь с землей, при их переносе не теряют качеств, необходимых для дальнейшего использования".

Квалификация технологических проездов в материалах судебной практики

Поскольку в правовой системе РФ находит свое применение судебный прецедент (состоявшиеся судебные решения судов яв-

ляются основой для последующего единообразного разрешения споров) практика квалификации технологических проездов в ходе судебных разбирательств имеет конечное определяющее значение.

К настоящему времени сложилась обширная судебная практика, согласно которой технологические проезды как грунтовые, так и имеющие гравийное, щебеночное и асфальтовое покрытия, не представляют самостоятельных объектов (в том числе квалифицируемых как объекты капитального строительства/недвижимость), а являются улучшением земельных участков, на которых они размещены. Подтверждение этому – акты судов высшей и нижестоящих инстанций и обзорах применимой практики, а именно:

- определения Верховного суда РФ от 02.04.2019 № 308-ЭС16-6162, от 26.04.2016 № 310-ЭС16-3361, от 26.04.2016 № 308-КГ16-3285;
- определения Высшего арбитражного суда РФ от 04.03.2014 № ВАС-1579/13, от 06.06.2012 № ВАС-6598/12;
- постановление 10-го арбитражного апелляционного суда от 18.12.2018 по делу № А41-13601/17;
- постановление Арбитражного суда Уральского округа от 05.06.2019 № Ф09-2179/19 и др.;
- постановление пленума Верховного суда РФ от 23.06.2015 № 25 "О применении судами некоторых положений раздела I части первой Гражданского кодекса Российской Федерации" (п. 38).

Дополнительным аргументом в пользу выводов указанной судебной практики выступает невозможность реализации права на выкуп земельного участка в случае размещения на нем технологических проездов, предоставленного подп. 9 ч. 2 ст. 39.6 Земельного кодекса РФ собственнику объектов капитального строительства. Релевантная судебная практика также подтверждает, что замощение или асфальтовое покрытие земельного участка не является самостоятельным объектом недвижимости, поэтому выкупить его не представляется возможным, что и отражено в постановлениях 10-го арбитражного апелляционного суда от 09.04.2019 по делу № А41-87737/18 и Арбитражного суда Московского округа от 29.05.2019 по делу № А41-59012/2018.

Таким образом, квалификация технических проездов, закрепленная в нормативных правовых актах и содержащаяся в материалах судебной арбитражной практики, свидетельствует о том, что такие объекты не являются объектами недвижимости и не могут облагаться налогом на имущество организаций.

© Гончаров П.П., 2/2020

Гончаров Павел Петрович, pgonchar@mail.ru

Field surface facilities as tax base of corporate property tax

P.P. Goncharov (Institute of Mining and Energy Law Gubkin Russian State University of Oil and Gas (National Research University), RNG, Moscow)

The article deals with legal nature of field surface facilities in the focus of their qualification as a tax object on corporate property tax. A set of organizational and legal solutions is proposed that allows to reduce the number of tax objects and the tax base on corporate property tax in accordance with the regulatory procedure.

Key words: corporate property tax; tax object; tax base; field surface facilities; technical passages; real estate.

Проблемы развития технической базы российской нефтегазовой геофизики

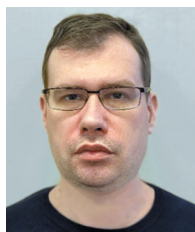
Д.М. Меткин (АО "ВНИГРИ", Российский геологический холдинг "Росгеология", Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли, Высшая школа управления и бизнеса, Санкт-Петербург), **Л.В. Медведева, В.И. Назаров** (АО "ВНИГРИ", Российский геологический холдинг "Росгеология", Санкт-Петербург)

Приведен анализ состояния технической базы российской нефтегазовой геофизики и установлены причины замедления ее развития и зависимость от зарубежных технологий.

Систематизированы проблемы развития и использования отечественных технологий, связанных с проведением геофизических работ на нефть и газ. Проанализированы состояние и перспективы развития отечественного рынка геофизического приборостроения. Рассмотрены возможности импортозамещения технических средств для геофизических работ на нефть и газ на отечественных предприятиях-производителях геофизической аппаратуры и оборудования.

Предложены механизмы и инструменты государственной поддержки предприятий нефтегазового геофизического приборостроения.

Ключевые слова: нефтегазовая геофизика; отечественные технологии; зарубежные технологии; геофизическое оборудование; аппаратура; импортозамещение; инновационная деятельность; государственная поддержка; геофизическое приборостроение.



Дмитрий Михайлович МЕТКИН,
начальник геолого-технического отдела,
кандидат экономических наук



Людмила Владимировна МЕДВЕДЕВА,
заведующая лабораторией методического
обеспечения геолого-экономической оценки
запасов и ресурсов нефти и газа,
кандидат экономических наук



Валентин Иванович НАЗАРОВ,
главный научный сотрудник отдела
количественных и геолого-экономических
методов оценки ресурсов нефти и газа,
профессор, доктор экономических наук

Успешное развитие российской нефтегазовой геофизики зависит от наличия современной технической базы, обеспечивающей выявление и высококачественное картирование перспективных на нефть и газ структур. Между тем за более чем 20-летний период экономических реформ произошла дезинтеграция мощных отечественных геофизических предприятий из-за сокращения их финансирования как со стороны добывающих ком-

паний, так и государства. К этому добавились неконтролируемое вхождение на внутренний российский рынок иностранных геофизических компаний и поглощение ими значительной части активов отечественных геофизических структур [1].

Обновление техники и технологии на государственных геофизических предприятиях, по существу, не финансировалось, что привело практически к полному исчерпанию ресурса работоспособности технических средств.

В настоящее время на вооружении многих геофизических организаций находятся отечественные технические средства, выпущенные преимущественно в 1970-1980-х гг., срок амортизации которых уже давно истек. Наиболее успешные компании ориентируются на зарубежные технические средства и технологии, что приводит к спаду отечественного производства и потере рабочих мест. Сохраняющаяся тенденция сокращения производства отечественных средств измерений для геофизических работ усиливает зависимость от западных технологий и зарубежной техники.

Подавляющая часть сейсморазведочных работ сегодня выполняется с применением зарубежных сейсмических станций. На отечественном рынке геофизического оборудования доминируют крупнейшие мировые "игроки". На долю отечественных производителей приходится менее 10 % рынка [2].

Наиболее сложное положение складывается в области аппаратуры для морских геофизических работ [3]. В России в свое время подготовке технической базы для морских работ не уделялось должного внимания. Сегодня, когда значительный потенциал выявления новых крупных месторождений находится на шельфе, важность развития морской нефтегазовой геофизики совершенно очевидна, и требуются очень серьезные усилия для

того, чтобы обеспечить решение наиболее неотложных задач. Однако зависимость в изучении российского шельфа от иностранных технологий близка к абсолютной.

Технико-технологическая оснащенность геофизических компаний России существенно различается в зависимости от формы собственности и структурной принадлежности. По этим признакам их можно представить тремя группами:

- компании с государственной принадлежностью контрольного пакета акций;
- независимые компании, специализированные по отдельным видам геофизических работ;
- предприятия в составе нефтегазовых компаний.

Отечественные сервисные компании ограничены в возможностях технического перевооружения, проведения НИОКР и производства перспективного наукоемкого оборудования. Существующие меры государственной поддержки в части кредитования, субсидирования, льгот и преференций не покрывают фак-

тические издержки и риски производства новой техники частными компаниями или компаниями со смешанным капиталом, относящимися в основном к категории малого и среднего бизнеса. В целом выпускаемые отечественные аппаратно-технические средства для производства геофизических работ на нефть и газ, как правило, нуждаются в доработке, сертификации и поддержке в масштабном внедрении в практику геолого-разведочных работ (ГРП).

Проблемы развития и использования отечественных технологий, связанных с проведением геолого-геофизических работ на углеводородное сырье в РФ, можно с некоторой долей условности объединить в четыре крупных блока: технологический, организационный, экономический и финансовый (табл. 1).

Среди технологических проблем наиболее серьезной является проблема высокой степени зависимости отечественных геолого-геофизических работ от зарубежных технологий.

Таблица 1. Систематизация проблем развития и использования отечественных технологий, связанных с проведением геолого-геофизических работ на углеводородное сырье в Российской Федерации

Группа проблем	Сущность проблем	Характер влияния
Технологические	Высокая степень зависимости отечественных геолого-геофизических работ от зарубежных технологий	Возникновение рисков неполного выполнения геологических задач, предусмотренных проектами поисков и разведки месторождений нефти и газа
	Отсутствуют отечественные аналоги оборудования и аппаратуры, способные в условиях санкционного режима заменить зарубежные	Затруднение в проведении геолого-геофизических работ, в первую очередь на шельфе
Организационные	Стагнация отечественного рынка геофизического приборостроения	Невозможность приобретения современного высокоэффективного геофизического оборудования. Снижение эффективности геолого-геофизических работ
	Переориентация рынка оборудования от западных поставщиков в пользу других производителей (КНР, Южная Корея, а также западные компании, не подпадающие под санкции)	Обеспечение краткосрочных и среднесрочных потребностей российских геофизических компаний в технологическом оборудовании
	Стремление отдельных отечественных производителей использовать государственные льготы и преференции для производства традиционной продукции, не отвечающей современным инновационным требованиям	Усиление технологической отсталости и снижение эффективности использования государственных средств
	Субъективный характер конкурсов по отбору потенциальных исполнителей, включающий протекционизм и ведомственные подходы	Выбор технически неэффективных и экономически невыгодных проектов
	Недостаточный уровень подготовки специалистов в высших учебных заведениях для нефтегазовой отрасли на основе доступных отечественных ПК и информационных технологий	Снижает эффективность решения геолого-геофизических задач, может вызывать аварии и простои
	Низкий уровень метрологического обеспечения в области аппаратуры, технологии, оборудования, обработки и интерпретации материалов геолого-геофизических исследований	Снижает точность геолого-геофизических съемок
Экономические	Недостаточная изученность отечественного рынка геофизического оборудования	Просчеты в объеме спроса на геофизическое оборудование, приводящие к снижению рентабельности его производства
	Высокая стоимость пионерных образцов дорогостоящих геофизических приборов и аппаратуры	Препятствует принятию решений по проектированию и серийному производству пионерных образцов
	Предубежденность нефтегазовых компаний по отношению к российским производителям оборудования в связи с низким качеством и высокой стоимостью его разработки и внедрения	Препятствует развитию современного отечественного геофизического приборостроения
Финансовые	Отсутствие устойчивых источников финансирования НИОКР, обеспечивающих разработку технико-технологических геофизических средств, конкурентоспособных на мировом рынке	Затрудняет создание современного отечественного конкурентоспособного оборудования и приборов

Вторая не менее важная технологическая проблема связана с отсутствием отечественных аналогов оборудования, аппаратуры, способных заменить в условиях санкционного режима зарубежные. Нерешенность ее вызывает серьезные затруднения в проведении геолого-геофизических работ, в первую очередь на шельфе [3, 4].

В группе организационных следует, прежде всего, рассмотреть остро проявляющуюся проблему стагнации рынка геофизического оборудования. Невозможность приобретения в условиях санкций современного высокоэффективного геофизического оборудования и аппаратуры приводит к снижению качества и результативности геофизических работ.

Принципиальную схему организации производства импортозамещающей продукции и ПО целесообразно реализовывать исходя из двух основных принципов. Первый заключается в том, что если оборудование никогда не производилось в России, то собственное его производство, по крайней мере в краткосрочной и среднесрочной перспективе, нецелесообразно. В этом направлении следует ориентироваться на проработку долгосрочных проектов локализации производства на территории страны. Второй принцип – следует всемерно привлекать к производству импортозамещающей продукции зарекомендовавшие себя предприятия, способные выполнять на современном уровне аппаратные разработки и нуждающиеся в поддержке в виде НИОКР и модернизации существующих мощностей.

При обосновании возможности замещения отечественными научно-техническими разработками импортных технических средств, используемых при геолого-геофизических работах на нефть и газ, следует исходить из текущих и перспективных потребностей рынка геофизического оборудования и способностей российских компаний обеспечить поставки на этот рынок конкурентных по техническим и экономическим характеристикам приборов и аппаратуры.

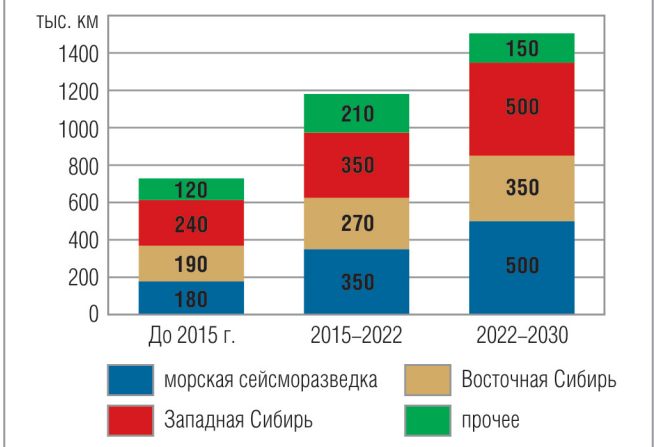
Потребности в геофизическом оборудовании и аппаратуре тесно связаны с перспективными объемами геофизических работ.

Планируемые в "Энергетической стратегии России до 2030 года" показатели развития ТЭК позволяют рассчитывать на устойчивый рост геофизического сервисного рынка. Исходя из этих обстоятельств, для оценки потребности в геофизических средствах перспективные объемы геофизических работ рассчитываются из условия их ежегодного роста до 2030 г. с темпом 5 % [5] (рис. 1).

После 2022 г. прогнозируется уменьшение объема сейсморазведки 2D и 3D на традиционной ресурсной базе. Но одновременно увеличится фронт геофизических работ по трудноизвлекаемым запасам, а также в новых регионах – на шельфе и в Восточной Сибири.

В среднесрочной перспективе сейсморазведочные работы будут развиваться под влиянием следующих факторов: увеличение объемов сейсморазведки 3D при снижении объемов 2D, оптимизация и уплотнение сети наблюдений, совершенствование обработки и интерпретации сейсмических данных, рост методов "зеленой сейсмики", смещение работ в зону море-суша-болото [6].

Рис. 1. Динамика и прогноз объемов сейсморазведочных работ в России (по данным "Энергетической Стратегии РФ до 2030 года")



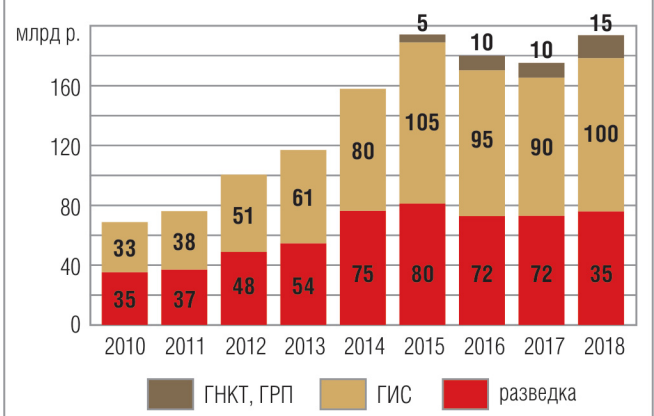
Учитывая эти обстоятельства, можно сделать вывод, что отечественный рынок геофизического приборостроения имеет устойчивые перспективы роста, но при этом требования к техническим характеристикам отечественной продукции должны непрерывно возрастать.

Развитие отечественного рынка геолого-геофизического оборудования зависит от потребностей в новых приборах и аппаратуре и способностей российских компаний производить конкурентоспособную по сравнению с зарубежными аналогами продукцию.

В настоящее время в стране наметилась тенденция роста объема геофизических услуг в нефтяной геологоразведке, для технического обеспечения которых необходимо увеличить поставки соответствующей аппаратуры и оборудования.

Объем геофизических услуг в стране после спада 2016–2017 гг. растет. В 2018 г. затраты на геофизический сервис составили 190 млрд р., вернувшись к уровню 2015 г. (рис. 2) [1, 7]. При этом произошел рост объемов сейсморазведки 2D до 90 тыс. км, а 3D – до 50 тыс. км². В стоимостном выражении сейсморазве-

Рис. 2. Развитие рынка геофизического сервиса [1, 7]



дочные работы вместе с ГИС составляют более 90 % от общего объема нефтесервисного рынка России [5].

Устойчивый рост рынка геофизических услуг при стабилизации годовой добычи нефти в РФ на уровне 520-535 млн т обусловлен усилением ГРП на шельфе, а также переходом на выявление и подготовку к бурению сложнопостроенных структур. Ожидается, что эта тенденция сохранится на далекую перспективу. В связи с этим, спрос на геофизическое оборудование будет расти, и большое значение имеет создание благоприятных условий для выхода этого оборудования на отечественный рынок.

Вместе с тем следует заметить, что для организации полномасштабного современного рынка геофизического оборудования недостаточно ориентироваться лишь на внутренние потребности. Необходим выход на глобальный рынок геофизического сервиса.

По данным [1, 7], на этом рынке преобладают американские сервисные компании (Schlumberger, BHGE, Halliburton и Weatherford), удовлетворяющие 85 % мировых потребностей в геофизических услугах и ежегодно инвестирующие в НИОКР порядка 1 млрд долл.

На долю китайских сервисных компаний (CNPC Log, COSL, Shengli LC и др.), которые обеспечивают внутренние потребности в геофизических услугах, приходится 5-10 % нефтесервисных услуг на мировом рынке. Объем инвестиций в НИОКР в Китае сопоставим с аналогичными инвестициями в США.

Присутствие российских сервисных компаний на глобальном рынке весьма незначительно (менее 1 %) при достаточно высоком уровне внутреннего иностранного сервиса (17 %). При этом затраты на НИОКР в нашей стране на два порядка ниже, чем в США и Китае, что затрудняет создание отечественной конкурентоспособной продукции.

Совершенно очевидно, что России следует существенно увеличить свое присутствие на глобальном нефтесервисном рынке и, соответственно, увеличивать производство отечественного геофизического оборудования в масштабах, превышающих внутренние потребности страны. В случае государственной поддержки финансирования НИОКР Россия сможет зарабатывать на глобальном рынке геофизического оборудования не меньше, чем на продаже оружия [1, 7].

Анализ состояния и перспектив развития технического обеспечения геолого-геофизических методов, применяемых на различных этапах ГРП на нефть и газ, показал, что на предприятиях и в научных организациях геофизического приборостроения РФ имеется определенный задел, позволяющий наладить производство современного конкурентоспособного оборудования и аппаратуры, используемых на геолого-геофизических работах, не уступающих по своим характеристикам зарубежным аналогам.

Для разных видов геофизического оборудования степень работанности этого задела не одинакова – потребность в научно-технической доработке промыслово-геофизического оборудования некоторыми специалистами оценивается в 40 %, а технических средств для сейсморазведочных работ достигает 80 %.

В целом фактическая готовность отечественных технологий к импортозамещению с учетом доработки, по оценкам экспертов, находится в диапазоне от 7,4 до 42 % [8].

Производство геофизических технических средств организовано преимущественно на многопрофильных предприятиях, выпускающих достаточно широкий спектр приборов и оборудования для сейсмо-, электро-, магниторазведки и других видов работ. Оценка возможностей импортозамещения на основных отечественных предприятиях-изготовителях оборудования и аппаратуры для геофизических работ на нефть и газ приведена в табл. 2.

Выпускаемые этими предприятиями оборудование и аппаратура обладают высокой конкурентоспособностью и при условии использования мер государственной поддержки способны обеспечить быстрое импортозамещение.

Как показывает анализ, в России имеются достаточно большие возможности по импортозамещению оборудования для сухопутных геолого-геофизических работ, аэрогеофизических исследований и геофизических работ на транзитном мелководье.

Высоким стандартам отвечают телеметрические и автономные сейсмосистемы для суши и мелководья, сейсмоприемники, вибрационные и пневматические источники для суши и мелководья, донные автономные станции (до глубины моря 500 м), сухопутные магнитометры, морские и аэрогравиметры, сухопутные и аэроэлектроразведочные комплексы (кроме метода МТЗ), оборудование для ГИС [4].

Что касается глубоководных морских геофизических работ, то технические средства для их проведения либо отсутствуют, либо только прошли стадию испытаний. Особенно актуальным представляется импортозамещение шельфового глубоководного геолого-геофизического оборудования. Для проведения морских сейсморазведочных работ в подобных условиях требуются суда и специальное оборудование, основными наиболее технологичными и дорогостоящими элементами которого являются сейсмические буксируемые косы и пневмоисточники.

Российское производство в данной сфере развивается слабо. Во-первых, при проведении морских сейсморазведочных работ российские компании предпочитают использовать импортное оборудование, так как оно превосходит отечественные аналоги по качественным характеристикам. Во-вторых, отсутствуют специализированные программы, включающие инвестиционные пакеты для развития промышленности, льготные условия, механизмы регулирования и мониторинга рынка, производственные площадки.

Доработка и практическая реализация научно-технических геофизических разработок в значительной степени определяются возможностями привлечения инвестиций. Средняя стоимость финансирования одного инновационного проекта в геофизической отрасли составляет:

- на стадии НИР – 30 млн р.;
- на стадии ОКР – 60-80 млн р.;
- на стадии опытно-промышленной эксплуатации – 200 млн р.;
- на стадии оформления патента – порядка 300 млн р. [8].

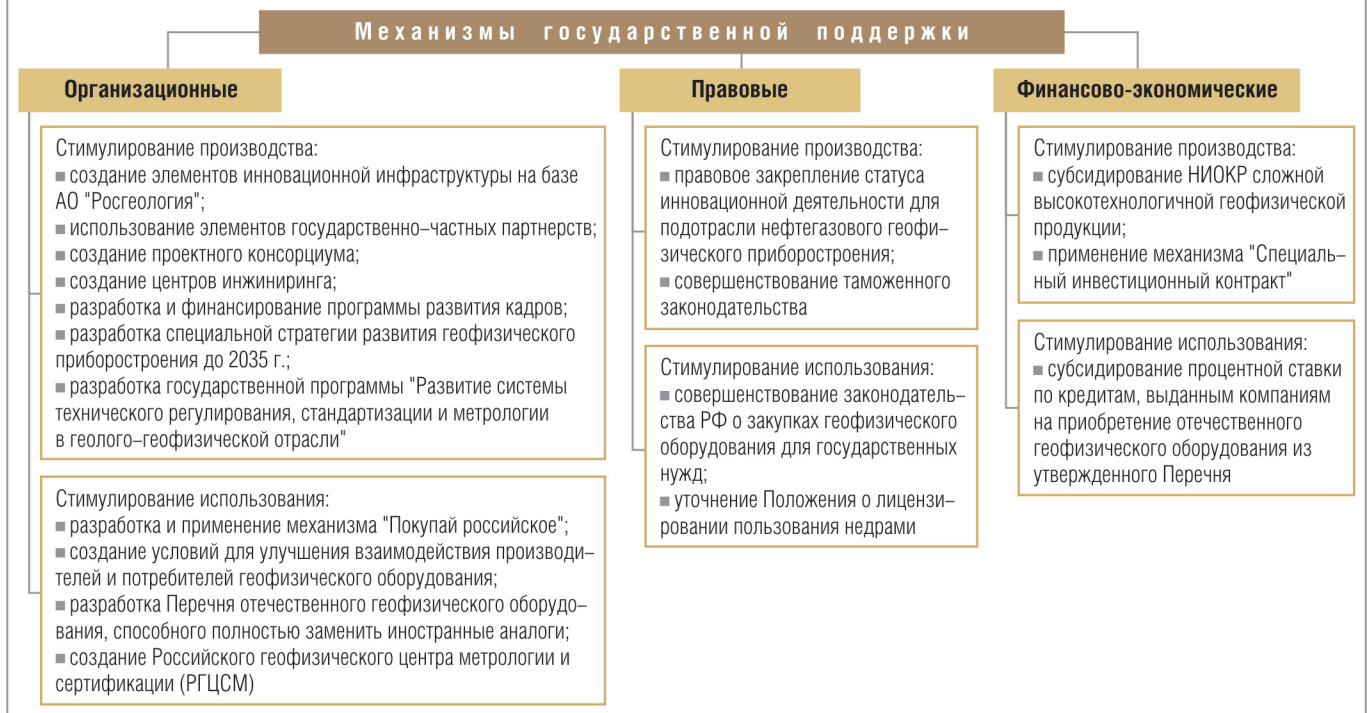
Таблица 2. Возможности импортозамещения оборудования для геофизических работ на нефть и газ на основных отечественных предприятиях–производителях

Производитель	Вид выпускаемой продукции	Замещаемая импортная продукция
1	2	3
СЕЙСМОРАЗВЕДКА		
<i>Сейсмостанции, регистраторы, приемники</i>		
АО "СКБ СП", Саратов	Бескабельные и кабельные сейсмосистемы для суши, моря и транзитного мелководья	Сейсмосистемы SCOUT, T3, T155
ООО "Сейсмшельф", Санкт-Петербург	Донные сейсмические комплексы	Донные сейсмические комплексы "Turtle-500 / Черепаха"
ООО "Си-Технолоджи", Геленджик	Цифровые телеметрические системы для сейсморазведки на шельфе, транзитном мелководье и суше	Производимые системы XZone Bottom Fish, XZone Marsh Line и XZone Fly Lander
ЗАО "Геонод", Москва	Автономные самовсплывающие донные регистраторы	Выпускаемые автономные самовсплывающие донные регистраторы (АСДР)
ФГУП "ОКБ ОТ РАН" (Опытно-конструкторское бюро океанологической техники РАН), Москва	Обитаемые и необитаемые автономные подводные и надводные аппараты; гидроакустические системы навигации и связи; автономные донные станции	Выпускаемые автономные донные станции АДСС для метода КМПВ
ООО "Моргеокомплекс", Мурманск	Донная сейсморазведочная и электроразведочная аппаратура	Донные сейсмостанции Краб, Turtle-S, СДС-30, СДС-50; донные электроразведочные станции: Скат, Черепаха-Е, СДЭ-30; донные электромагниторазведочные станции СДЭМ-20
Компания "Р-сенсорс" (Институт физики и технологий (МФИ)), Московская обл.	Компактные трехкомпонентные активные геофоны (сейсмические датчики)	Геофоны MTSS-2003
ООО "Логис-Геотех", Москва	Регистраторы сейсмических сигналов	Регистраторы сейсмических сигналов Дельта-Геон
ООО "Геодавайс", Санкт-Петербург	Телеметрические сейсмостанции; многоэлектродные электроискровые источники; акселерометры; буксируемые наземные сейсмические кося LandStreamer; скважинное оборудование; электроразведочное оборудование; магнитометры и др.	Акселерометры MEMS и MTSS-10XXF, а также наземные магнитометры МИНИМАГ, ММПГ
ООО "Геоспейс Технолоджис Евразия", Уфа	Геофоны; донные регистраторы; комплектующие	Геофоны типа GS, OMNI, донные регистраторы Geospace OBR и прочие аксессуары для сейсмических работ
АО "Акустический институт им. академика Н.Н. Андреева", Москва	Автономные секционные донные сейсмокося; цифровые твердотельные буксируемые сейсмокося; модули акустического позиционирования сейсмокося	Прошедшая ОКР и опытные испытания цифровая твердотельная буксируемая сейсмокося (ЦТБС)
АО "Концерн "Океанприбор", Санкт-Петербург	Буксируемые геленаполненные сейсмокося	Прошедшая ОКР и опытные испытания буксируемая геленаполненная сейсмокося
АО НПП "АМЭ" ("Авиационная и Морская Электроника"), Санкт-Петербург	Мобильный программно-аппаратный комплекс морской сейсморазведки и мониторинга на шельфе на основе 4-компонентных автономных донных сейсмических станций нового поколения	Прошедший ОКР и опытные испытания мобильный программно-аппаратный комплекс морской сейсморазведки (Крабам)
Источники сейсмических колебаний		
АО "Геосвип", Москва	Наземные сейсмические источники типа СВ; импульсные сейсмоисточники	Наземные сейсмические вибрационные источники СВ различных модификаций и импульсные источники ИДД
ПАО "ГЕОТЕК Сейсморазведка" ООО "Эвенкиягеофизика", Минусинск, Красноярский край	Импульсные источники Енисей	Импульсные источники "Енисей" различных модификаций
ООО "Фирма "Геосейс", Москва	Электромагнитные импульсные источники	Электромагнитные импульсные источники "Геотон"
ООО "Геофизические Системы Данных", Москва	Системы управления вибраторами	Системы управления вибраторами GDS-II® (Geophysical Digital System)
ООО "Пульс", Геленджик, Краснодарский край	Пневмоисточники для транзитного мелководья	Пневмоисточники для транзитного мелководья "Малыш" и "Пульс-6"
ФГУП "ВНИПИВзрывгеофизика", Раменское, Московская обл.	Погружные пневматические и пневмогидравлические источники упругих колебаний; генераторы, измерители, регистраторы	Невзрывные импульсные источники типа ППИ и сейсмические низкочастотные пневматические источники СИН для работ на акваториях и мелководье

Окончание табл. 2

1	2	3
МАГНИТОРАЗВЕДКА		
АО "Геологоразведка", Санкт–Петербург	Пешеходные протонные сверхаузеровские магнитометры; аэромагнитометры квантовые; индукционные датчики; магнитометры–градиентометры; квантовые цезиевые маг–нитометры; измерители электроразведочные	Наземные магнитометры МИНИМАГ–М, ММП–203, ММПГ–1, ПКМ–1М и др. и индукционные датчики IMS–007–IMS–011
Институт геофизики им. Булашевца Уральского отделения РАН, Екатеринбург	Наземные и скважинные магнитометры различных мо–дификаций	Наземные магнитометры МИПА–01, МИ–6404М, МИ–3803
ГРАВИРАЗВЕДКА		
ЗАО НТП "Гравиметрические технологии", Москва	Наземные и аэрогравиметры различных модификаций	Наземные гравиметры GT различных модификаций и аэрогравиметр МАГ–1А
АО "Концерн "ЦНИИ "Электроприбор", Санкт–Петербург	Мобильные гравиметры и забойные телеметрические системы	Мобильный гравиметр Чекан–АМ, забойное и сква–жинное оборудование
ООО "Матис–М", Москва	Гравиметры наземные узкодиапазонные	Наземные гравиметры ГНУ–КВ
ООО "Нефтекип", Москва	Гравиметры наземные, донные, морские надводные	Наземные гравиметры ГНУ различных модификаций, морские гравиметры ГМН–К и донные гравиметры ГД–К
ООО "ТЕХКРАФТ", Москва	Гравиметры наземные	Наземные гравиметры ГНШ–МА (КЛ)
ЭЛЕКТРОРАЗВЕДКА		
ФГУП "ВНИИМС", Москва	Многоканальные электроразведочные аппаратурно–про–граммные комплексы	Электроразведочная аппаратура "Омега–48"
ООО "НПП ЭРА", Санкт–Петербург	Многоэлектродные комплексы электроразведочной апа–ратуры	Электроразведочная аппаратура "ERA–Multimax"
Лаборатория электромагнитных полей Института нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН, Новосибирск	Многоэлектродные 16–канальные электротомографиче–ские станции	Электротомографическая станция "Скала–64"
ООО "Северо–Запад", Москва	Комплекты электроразведочной аппаратуры (измеритель, генератор, блок синхронизации)	Электроразведочная аппаратура Цикл–7, ИМВП, ЦЕИ–7 и др.
ЗАО "Геотехнологии", Санкт–Петербург	Системы аэроэлектроразведки; аэромагнитометры; маг–нитометры пешеходные; магнитовариационные станции; аэрогеофизические тепловизионные комплексы	Электроразведочная система "ЭКВАТОР", аэроэлект–роразведочная система ЕМ–4Н, аэромагнитометры GT–MAG, SCAN–T; наземные магнитометры GT–MVS, GT–MVS–SB
ООО НПО "СПЕКТР", Ростов–на–Дону	Цифровые электроразведочные измерители	Электроразведочный измеритель СТРОБ–М
ООО НПФ "Сибэксервис", Иркутск	Электроразведочные генераторы	Электрогенератор ГЭР–90
КГЭ "Астра" (Комплексная геофизическая экспедиция "Астра"), Санкт–Петербург	Аппаратура импульсной электроразведки; модульные из–мерительные генераторные косы, автоматизированные системы электротомографии	Комплекс АИЭ–2 генераторы и другая выпускаемая продукция
Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН (ИО РАН), Санкт–Петербург	Мобильный компьютеризованный аппаратно–програ–мный комплекс морской электроразведки	Разработанный в рамках ОКР и прошедший испыта–ния морской электроразведочный аппаратно–програ–мный комплекс
СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СКВАЖИНАХ		
ООО "Нефтегазгеофизика", Тверь	Оборудование для ГИС	Широкий спектр оборудования для ГИС
АО НПФ "Геофизика", Уфа		Широкий спектр оборудования для ГИС
ФГУП "ВНИИА", Москва		Различные приборы для ГИС
ТНГ "Универсал", Бугульма		Различные приборы для каротажа
ООО НПФ "ИНГЕО", входящее в состав ПАО НПФ "ВНИИГИС", Октябрьский		Широкий спектр приборов для ГИС
ЗАО "Группа компаний "ГЕО", Москва		Приборы RBC, ПИК–38, ПИКН–38
ООО НПФ ГА "Луч", Новосибирск		LWD–система ЛУЧ–М, кабельный прибор ВИКИЗ, ав–тономный комплекс АЛМАЗ–2Т, СКЛ–А, каротажный прибор СКЛ–76
ООО НПФ ГТ "Геофизика", Пятигорск		Электроразведочный прибор ЭКОС
АЭРОГЕОФИЗИКА		
АО "ГНПП "Аэрогеофизика", Москва	Аэромагнитометры; аэрогравиметры; аэроэлектрораз–ведочные системы	Аэромагнитометры AeroMaster–100; аэрогравиметры GT–2А, "Гравитон–М"; аэроэлектроразведочная сис–тема ДИП–4А

Рис. 3. Механизмы и инструменты государственной поддержки предприятий нефтегазового геофизического приборостроения



Практическая реализация проблемы инновационного развития технической базы геофизических работ зависит не только от технологического уровня предприятий, но и от возможности организации рентабельного производства замещаемых геофизических средств. В свою очередь рентабельность производства определяется объемом выпускаемой продукции, ее себестоимостью и проектируемой ценой на различные виды оборудования и аппаратуры, а также потребностью в инвестициях.

Совершенно очевидно, что самостоятельно решить в кратчайшие сроки проблемы технического перевооружения отечественные предприятия-производители геофизических оборудования и аппаратуры не в состоянии.

Для решения этих проблем необходима государственная поддержка. Определяющими в развитии отечественного приборостроения являются экономические проблемы. Одна из первоочередных экономических проблем связана с высокой стоимостью пионерных образцов дорогостоящих геофизических приборов и аппаратуры. Это препятствует принятию решений по их проектированию и серийному производству.

Отрицательное влияние на развитие отечественного геофизического приборостроения оказывает предубежденность нефтегазовых компаний по отношению к российским производителям оборудования в связи с низким качеством и высокой стоимостью его разработки и внедрения.

Результаты экспертных опросов показывают, что с позиции бизнеса покупка импортной техники оказывается значительно более выгодной, чем ее создание внутри страны. Таким образом, складывается ситуация, при которой российские как заказ-

чики, так и исполнители находятся в экономических условиях, не способствующих исполнению программы импортозамещения. Очевидный и разумный выход из подобной ситуации видится, по крайней мере, в краткосрочной и среднесрочной перспективе, не начинать "все сначала", а использовать имеющиеся в России разработки и привлекать предприятия, уже реализующие свои товары на российском рынке.

Важно иметь государственный заказ на НИОКР по приоритетным и критическим направлениям, к которым относится создание отечественных аппаратурных средств, оборудования и соответствующего специализированного программного обеспечения (финансовые проблемы).

Для повышения заинтересованности компаний производителей и потребителей геофизической аппаратуры и оборудования в проектировании и производстве новой высокотехнологичной отечественной продукции предлагается использовать специальные механизмы и инструменты государственной поддержки (рис. 3).

Данные механизмы можно объединить по двум направлениям: стимулирование производства геофизического оборудования и стимулирование использования этого оборудования.

Стимулирование производства геофизического оборудования

Предусматривает организационные, правовые и финансово-экономические механизмы и инструменты государственной поддержки компаний-производителей геофизического оборудования. Это будет способствовать развитию отечественного геофи-

зического приборостроения, организации его экспорта и решению проблем импортозамещения.

Организационные механизмы государственной поддержки. Как показал анализ состояния геофизического приборостроения в стране, одним из важнейших инструментов его инновационного развития является использование организационных механизмов государственной поддержки, которая для различных групп предприятий должна быть дифференцирована. В случае необходимости разработки принципиально новых технологий и производств, например, для морских геофизических работ, промышленная реализация которых требует создания элементов специфической инновационной инфраструктуры, государственная поддержка в соответствии с утвержденной "Стратегией инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года" должна заключаться в создании на федеральном и региональном уровнях технологических центров, парков, бизнес-инкубаторов и других структурных элементов инновационной инфраструктуры. Данная мера позволит обеспечить бесперебойное финансирование и техническое развитие предприятий геофизического приборостроения.

Для предприятий, разрабатывающих сложные геофизические технологии, но не обладающих устойчивой производственной базой, расширение которой требует значительных инвестиций, целесообразно применять инструменты *государственно-частных партнерств*, что позволит распределять инновационные риски между этими предприятиями и государством.

Для улучшения скоординированности действий заинтересованных сторон по проектированию инновационного геолого-геофизического оборудования и обеспечения комплексности его производства рекомендуется создание проектного консорциума с участием нефтегазовых, нефтесервисных компаний, компаний-производителей геофизического оборудования, научных центров [9]. Это позволит оптимизировать качественные характеристики геофизической продукции.

Инновационному развитию геофизического приборостроения могут способствовать инжиниринговые центры, создаваемые на базе научно-исследовательских предприятий АО "Росгеология" и профильных кафедр университетов с участием конструкторских бюро, полигонов для испытания геофизической техники [9]. Эти центры могут служить мощным инструментом для разработки и аккумуляции передовых научных идей в области геофизического оборудования и технологий и передачи их приборостроительным компаниям.

Реализация предлагаемых инструментов государственной поддержки требует разработки специальной стратегии развития геофизического приборостроения в виде самостоятельного документа. Стратегия позволит обосновать мероприятия, направленные на снижение импортозависимости в области геолого-геофизического приборостроения, и предложить механизмы их реализации.

Проблему обеспечения геофизического приборостроения высококвалифицированными кадрами следует решать с помощью разработки и финансирования специальных программ обучения

и повышения квалификации кадров [9] с выделением направлений подготовки и источников финансирования.

Для развития современной системы технического регулирования, стандартизации и метрологии с целью обеспечения единства измерений при производстве геофизических работ и интерпретации их результатов следует разработать государственную программу "Развитие системы технического регулирования, стандартизации и метрологии в геолого-геофизической отрасли", включающую подготовку государственных стандартов метрологического обеспечения различных видов геофизических работ.

Правовые механизмы. Для развития инновационной деятельности в отрасли нефтегазового приборостроения необходимо обновить существующую нормативную правовую базу Российской Федерации.

Прежде всего следует закрепить в федеральном и региональном законодательстве статус инновационной деятельности для процессов разработки и производства специализированной геофизической техники, что позволит распространить на них инструменты налогового и бюджетного стимулирования.

Совершенствование таможенного законодательства применительно к геофизическому приборостроению должно быть направлено на предоставление таможенных льгот при ввозе технологического оборудования для производства импортозамещающей геофизической продукции [9] и упрощение таможенных процедур и иных административных ограничений при экспорте высокотехнологичной продукции (сокращение сроков таможенных операций, связанных с экспортом высокотехнологичных товаров, снижение количества требуемых документов). Данная мера будет способствовать производству российского высокотехнологичного геофизического оборудования и облегчению ее выхода на мировые рынки.

Финансово-экономические механизмы. В финансовой сфере для развития нефтегазового геофизического приборостроения представляется целесообразным использовать целый ряд институтов, направленных на активизацию инновационной деятельности, а также формирование благоприятной инвестиционной среды.

Созданию новых высокоэффективных типов геофизической аппаратуры и оборудования будет способствовать субсидирование НИОКР, заключающееся в предоставлении субсидий научным организациям и предприятиям, занимающимся научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами в сфере разработки сложного высокотехнологичного геофизического оборудования (постановление Правительства РФ от 30.12.2013 № 1312; государственная программа РФ "Развитие судостроения и техники для освоения шельфовых месторождений на 2015-2030 годы").

В качестве еще одного инструмента, направленного на стимулирование инвестиций в разработку отечественного геофизического оборудования, предлагается использовать механизм "специального инвестиционного контракта" [4], согласно которому одна сторона (инвестор) в предусмотренный срок своими

силами или с привлечением иных лиц обязуется создать либо модернизировать и (или) освоить производство геофизического оборудования на территории РФ, а другая сторона (РФ или субъект РФ) в течение такого срока обязуется осуществлять меры стимулирования деятельности в этой сфере, предусмотренные законодательством РФ или ее субъекта. Специальный инвестиционный контракт может предусматривать льготы по налогам, сборам, уплате таможенных платежей, арендной плате за пользование государственным имуществом (постановление Правительства РФ от 16.07.2015 № 708).

Стимулирование использования геофизического оборудования

Для расширения использования отечественного геофизического оборудования предлагаются также организационные, правовые и финансово-экономические механизмы поддержки отечественных потребителей (см. рис. 3).

Организационные механизмы. Основным организационным механизмом, направленным на стимулирование использования отечественного геофизического приборостроения, является механизм "Покупай российское", предложенный компанией "Газпром нефть". Он подразумевает государственное субсидирование покупателю "разницы в ценах" и "платы за риск" при приобретении первых партий новой геофизической продукции, произведенной в России. Согласно этому механизму государство компенсирует покупателю отечественных разработок до 20 % цены в случае, если эта продукция дороже импортной или ее применение несет определенные технологические риски.

Создание условий для улучшения взаимодействия производителей и потребителей геофизического оборудования может быть достигнуто путем формирования площадок для взаимодействия производителей и потребителей геофизического оборудования, на которых могут проводиться испытания нового оборудования и его доработка под конкретные нужды и цели заказчика. Такие площадки могут быть сформированы на базе АО "Росгеология".

Реализации политики протекционизма будет способствовать разработка Перечня геолого-геофизического оборудования, способного заместить импортные аналоги.

Для обеспечения единства и требуемой точности геофизических измерений, гармонизированных с метрологическими центрами США и Китая, необходимо создание Российского геофизического центра метрологии и сертификации (РГЦСМ).

Правовые механизмы. Совершенствование законодательства РФ о закупках геофизического оборудования для государственных нужд позволит повысить качество процедур государственных закупок инновационной и высокотехнологической продукции геофизического приборостроения (постановление правительства РФ от 16.09.2016 № 925) за счет:

- расширения форм и способов размещения заказа;
- дополнения критериев конкурсной оценки;

- создания возможности заключения долгосрочных контрактов с отсрочкой исполнения обязательств в целях учета специфики закупок инновационной и высокотехнологической продукции;
- введения процедур планирования государственных закупок, в том числе в отношении инновационной и высокотехнологической продукции, на среднесрочный период;
- введение единой формы подачи заявок и регламентированного срока их рассмотрения.

В качестве правовой меры предлагается внести в "Положение о порядке лицензирования пользования недрами" (утв. постановлением Верховного Совета РФ от 15.07.1992 № 3314-1 (в ред. от 05.04.2016)) норматив использования отечественного геофизического оборудования при оформлении лицензии на геологическое изучение недр в пределах лицензионного участка с нормальными геолого-геофизическими условиями работ. Для этого необходимо определить перечень участков недр, на которых недропользователь по условиям лицензионного соглашения будет обязан использовать отечественное оборудование для проведения геолого-геофизических работ, и включить в аукционную документацию по таким участкам обязательное требование использования только отечественного оборудования.

Финансово-экономические механизмы. К финансово-экономическим механизмам стимулирования использования отечественного геофизического оборудования можно отнести субсидирование процентной ставки по кредитам, выданным компаниям на приобретение отечественного геофизического оборудования, что приведет к снижению кредитных рисков и расширению возможностей привлечения дополнительных средств на реализацию проектов по приобретению отечественного геофизического оборудования.

Таким образом, для решения проблем технического обеспечения геофизических работ требуется целенаправленная государственная политика стимулирования инновационной деятельности, заключающаяся в применении особых подходов государства к осуществлению бюджетной, налоговой, тарифной и социальной политики, а также использование особых механизмов прямого участия государства, включая размещение государственных заказов. Необходима скоординированная деятельность всех заинтересованных сторон: федеральных органов исполнительной власти, органов государственной власти субъектов РФ, коммерческих и некоммерческих организаций в рамках их полномочий и сфер деятельности, в том числе на принципах государственно-частного партнерства.

Л и т е р а т у р а

1. Лаптев В.В. Инновационное развитие российской геофизики // Картотажник. – 2017. – № 6 (276). – С. 104-112.
2. Варламов А.И., Гогоненков Г.Н. Состояние и проблемы импортозамещения в области геофизических работ на нефть и газ // Материалы VIII Всеросс. совещания "Эффективность геофизических методов при региональных и поисковых работах на нефть и газ". – 2017.

3. Ампилов Ю.П. Проблемы и перспективы разведки и освоения Российского шельфа в условиях санкций и падения цен на нефть // Научно-технический сборник "Вести газовой науки". – 2015. – № 2 (22). – С. 5-14.
4. Костюченко С.Л. Импортзамещение: какие проблемы стоят за ним в геолого-разведочном сервисе. URL: neftegaz.ru (дата обращения 15.11.2019).
5. Отчет RPI: "Российский рынок сейсморазведочных работ: текущее состояние и прогноз до 2030 года". URL: https://rogtecmagazine.com (дата обращения 15.11.2019).
6. Оганесян Л.В. Импортзамещение технико-технологического контура геолого-разведочных работ: проблемы и возможности // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 2015. – № 5. – С. 67-72.
7. Лаптев В.В. Российский геофизический рынок // Coiled tubing times. – 2016. – № 3 (057). – Р. 12-17.
8. Стратегические альтернативы импортзамещения оборудования ТЭК для нефтегазового комплекса / А.Н. Дмитриевский, Н.И. Комков, М.В. Кротова, В.С. Романцов // Проблемы прогнозирования. – 2016. – С. 18-34.
9. Актуальность политики импортзамещения в России на примере стратегии "Оборудование для проведения морских сейсморазведочных работ" / А.Э. Караев, С.О. Архипов, М.В. Чешмеджиев [и др.] // Нефтяное хозяйство. – 2015. – № 12. – С. 20-22.

© Меткин Д.М., Медведева Л.В., Назаров В.И., 2/2020

Меткин Дмитрий Михайлович, metkindm@yandex.ru

Медведева Людмила Владимировна, lyudmila.v.medvedeva@mail.ru

Назаров Валентин Иванович, nazarovi2012@yandex.ru

Problems of engineering base development in Russian oil and gas geophysics

D.V. Metkin (All Russia Petroleum Research Exploration Institute, Russian State Geological Holding ROSGEO, Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University, Institute of Industrial Management, Economics and Trade Graduate School of Management and Business, Saint-Petersburg), **L.V. Medvedeva, V.I. Nazarov** (All Russia Petroleum Research Exploration Institute, Russian State Geological Holding ROSGEO, Saint-Petersburg)

The article contains the analysis of the situation in the engineering base of Russian oil and gas geophysics and describes the reasons for slowing down of its development and the dependence on foreign technologies.

It provides the systematization of the problems associated with development and implementation of national technologies intended for performance of oil and gas geophysical activities. The authors analyse the current situation and prospects for development in the national market of geophysical equipment production. They review the opportunities for substitution of import equipment for oil and gas geophysical activities at national enterprises.

The article contains the suggestions of the tools and mechanisms for governmental support to the national enterprises of geophysical equipment production.

Key words: oil and gas geophysics; national technologies; foreign technologies; geophysical equipment; instrumentation; import substitution; innovation activities; governmental support; geophysical equipment production.

Правила направления, рецензирования и опубликования статей в журнале «МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ РОССИИ. ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ»

- Статья с сопроводительным письмом направляется в редакцию mrr@minresrus.ru / Плата за публикацию статей не взимается
- Рекомендуемый объем статьи – до 40 000 знаков текста с пробелами, 6-7 рисунков и краткая аннотация с ключевыми словами.
- К статье необходимо приложить сведения об авторах (ФИО и место работы каждого автора на русском и английском языках, должность, ученая степень, ученое звание, номера служебного или мобильного телефонов, e-mail, фотографии авторов – 300 ppi, tif или jpeg).
- Оформление текста: текстовый редактор Word для Windows; индекс УДК (желательно); единицы измерения – в международной системе единиц СИ; ссылки на неопубликованные работы не допускаются; таблицы и рисунки прилагаются отдельными файлами (графики и диаграммы – в формате xls (xlsx); векторная графика – Corel Draw или Illustrator в форматах cdr, eps, pdf (встроенные объекты – 300 ppi, tif, без LZW уплотнения, CMYK); растровые изображения – в форматах tif, eps, pdf; 300 ppi, без LZW уплотнения, CMYK).
- Все поступающие в редакцию статьи рецензируются. Рецензентами являются либо члены редколлегии и редсовета, либо известные специалисты с опытом работы по заявленному в статье научному направлению. В рецензии дается оценка актуальности рассматриваемых в статье вопросов, соответствия представленных результатов заявленной теме, научного вклада авторов, обоснованности выводов. Сроки рецензирования статьи не превышают 1 месяца с момента получения ее рецензентом. Авторы статьи в обязательном порядке знакомятся с рецензиями. В случае согласия с замечаниями они вправе внести изменения и представить статью повторно. При этом процедура рецензирования может повториться. Авторы статьи могут представить мотивированное несогласие с мнением рецензента. Решение о повторном рецензировании принимается главным редактором или его заместителем. Окончательное решение о возможности опубликования статьи принимает редакционная коллегия.

Не допускается дублирование статей, переданных для публикации или уже опубликованных в других изданиях, а также размещенных в сети Интернет



РЕДАКЦИЯ: +7 (495) 744-74-90 (доб. 104) | +7 (926) 216-94-25 | mrr@minresrus.ru | www.minresrus.ru

Существующий и перспективный баланс производства и потребления редкоземельных металлов в России

А.В. Нечаев, Е.Г. Поляков (НПК "Русредмет", Санкт-Петербург)

Рассмотрено состояние производства и потребления редкоземельных металлов в мире и в России. Отмечен существующий при этом дисбаланс в производстве и потреблении, связанный с особенностями сырьевой базы и ограниченностью потребности в отдельных элементах современными отраслями промышленности. Рассмотрены варианты решения проблемы дисбаланса в производстве и потреблении редкоземельных металлов в России.

Ключевые слова: редкоземельные металлы; производство; потребление; дисбаланс; избыток церия; оптимальные комбинации источников сырья.



Андрей Валерьевич НЕЧАЕВ,
генеральный директор,
кандидат технических наук



Евгений Георгиевич ПОЛЯКОВ,
консультант, профессор,
доктор химических наук

С развитием науки в последние десятилетия спектр применения редкоземельных металлов (РЗМ) и их соединений многократно расширился. Мировой рынок их за минувшие 25 лет вырос почти в 3,5 раза и прогнозы его дальнейшего развития в основном оправдываются.

Так, мировое производство РЗМ в 2018 г. – 184 тыс. т (на 21 % больше, чем в 2017 г.), что даже несколько превышает прогнозы ведущих экспертов. Вместо коллективного использования РЗМ приобрели в последние десятилетия узкую специализацию и заняли собственные ниши в различных отраслях современной техники. Первенство в производстве первичной продукции принадлежит Китаю – 68 %, далее следуют Мьянма – 11 %, Австралия – 10 %, США – 9 %, на долю остальных стран приходится всего 2 %. При этом Китай производит подавляющую часть вторичной продукции (85 % оксидов и по 90 % – металлов, сплавов и магнитов) [1]. И такая структура производственной цепочки, где Китай контролирует практически все нисходящие высокотехнологичные звенья, делает будущих владельцев нового сырья, инвесторов и потребителей конечной продукции уязвимыми и полностью

зависимыми от непрозрачной и непрогнозируемой политики монополиста.

В мировой структуре потребления вторичной продукции РЗМ преобладают магниты (35 % по объему и 91 % – по стоимости) и катализаторы (26 % по объему). Объем производства магнитов стабильно увеличивается: в 2012 г. – 20 %, 2016 г. – 31 %, 2018 г. – 35 %. При этом в преобладающем сегменте, магнитах типа FeNdB, среднее соотношение компонентов Pr, Nd, Tb и Dy составляет 16:65:3:16 % [1]. Пока новых объемных областей применения не появится, эти компоненты будут наиболее критическими в структуре грядущего потребления РЗМ.

Производство неодима в мире будет покрывать текущую потребность в нем до 2025 г., а уже в 2030 г. дефицит достигнет 7000-8000 т. Дефицит диспрозия возникнет еще быстрее – 40-50 т в 2020 г., около 100 т в 2025 г. и порядка 250 т в 2030 г., если не появятся новые источники сырья. Поскольку 90 % мировой добычи в настоящее время составляют легкие РЗМ, а запасы ионно-адсорбционных глин не бесконечны, нарастание дисбаланса в структуре производства/потребления редкоземельной продукции неизбежно.

Уже сейчас производство церия избыточно: в 2010 г. утилизировалось только 43 % добываемого церия [2]. Ситуация будет ухудшаться, так как увеличение производства неодима из бастнезита влечет за собой перепроизводство церия и ряда других РЗМ. Наблюдаемый дисбаланс РЗМ неизбежно отразится на их ценах, поскольку стоимость вынужденного производства нереализуемой продукции выльется в повышение цены востребованной. Эксперты прогнозируют рост цен на Pr, Nd, Gd, Tb, Dy, Ho, Y и Sc при одновременном падении их на La, Ce, Sm, Eu, Er, Tm и Yb. Взаимосвязанность такого положения объясняется необходимостью выделения из сырья сначала коллективного концентрата РЗМ, а затем использования сложной совокупности разделительных операций электрохимическими, экстракционными и сорбционными методами для получения соединений отдельных элементов [3].

В РФ в 2018 г., по данным ВИАМ*, суммарное потребление РЗМ достигло всего 973 т (114 % к 2015 г.) с распределением по областям применения: катализаторы – 593,5 т (61 %), металлургия – 155,6 т (16 %), производство стекла – 97,3 т (10 %), ядерная энергетика и др. – 97,3 т (10 %), магнитные материалы – 19,6 т (2 %). Реальный рост, в основном на импортном сырье, наблюдается только в производстве катализаторов, что вполне объяснимо для крупнейшей нефтедобывающей страны. Между тем с 2013 г. реализуется государственная программа "Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности" с подпрограммой 15, согласно которой к 2020 г. спрос на РЗМ в России должен был достичь 5-7 тыс. т в год, а по более оптимистичному сценарию – почти 13 тыс. т. Возникает справедливый вопрос, стоит ли нам беспокоиться о дисбалансе производства/потребления РЗМ при столь малом масштабе потребления (973 т)?

Обсуждаемый в настоящее время проект "Стратегии развития отрасли редких и редкоземельных металлов Российской Федерации на период до 2035 года" (далее – Стратегия) предполагает довести внутреннее потребление РЗМ к 2021 г. до 1000 т, к 2025 г. – до 2000 т, к 2030 г. – до 3500 т и к 2035 г. – до 4500 т в год. При этом производство разделенных РЗМ должно расти гораздо быстрее – 1000 т в 2021 г., 5000 т в 2025 г., 18 тыс. т в 2030 г. и 25 тыс. т в 2035 г.

Таким образом, снова планируется отставание высокотехнологичных отраслей, производящих продукцию с высокой добавленной стоимостью. Например, в ряду "руда – концентрат – разделенные оксиды РЗМ – металлы – порошок NdFeB – магниты" цена продукции растет экспоненциально**, а основную часть разделенных в РФ оксидов планируется экспортировать. Рост производства предполагается осуществить, за счет числа сырьевых источников до 10 и создания разделительных мощностей. В результате доля экспорта разделенных РЗМ в 2025 г. составит 3000 т, в 2030 г. – 14,5 тыс. т и в 2035 г. – 20,5 тыс. т.

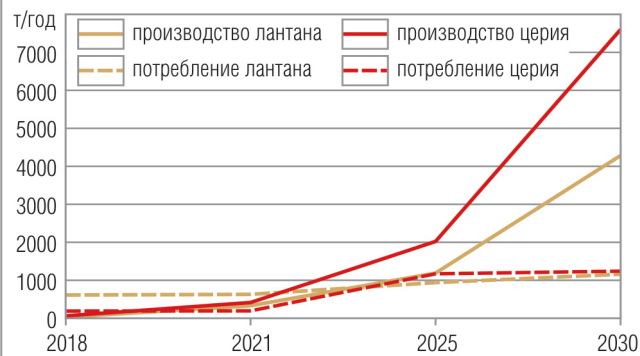
Увеличить производство РЗМ в стране можно либо путем освоения с огромными затратами новых крупных источников сырья и решать затем проблемы сбыта, либо оптимально и с минимальными издержками произвести необходимое количество РЗМ для внутренних потребностей и экспортировать излишки. Предлагаемые Стратегией цифры свидетельствуют о выборе первого подхода (рис. 1).

В результате, уже в ближайшем будущем, нас ждет огромное превышение производства труднореализуемой продукции над потреблением. Так, освоение Томторского месторождения с доведением добычи руды до 150 тыс. т в год сулит проблему со сбытом около 10 тыс. т церия и лантана ежегодно. При этом сначала затраты будут связаны с выделением церия и лантана из редкоземельного концентрата, а это 67 % его массы. Потребуются соответствующие объемы реагентов, затраты на транспортировку, оборудование, энерго- и водоснабжение, персонал и т.д. По расчетам Ж.Н. Галиевой (компания "Скайград"), доля затрат на получение оксида церия (только по реагентам) при разделе-

* ВИАМ – Всероссийский НИИ авиационных материалов.

** http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/suc2014d1_en.pdf

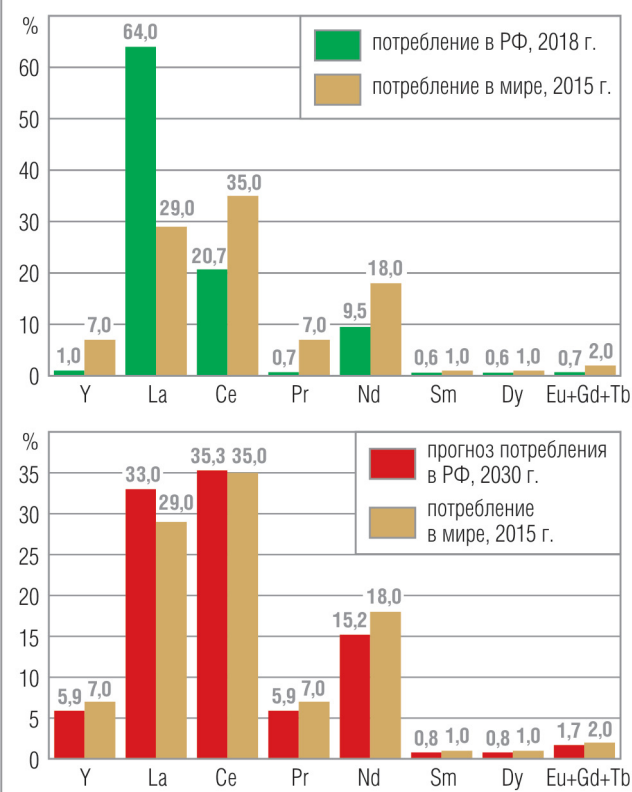
Рис. 1. Динамика производства и потребления лантана и церия согласно Стратегии



нии легкой группы из концентрата РЗМ производства Соликамского магниевого завода составляет 39,7 % общих затрат на получение La, Ce, Pr и Nd без учета электроэнергии (22,4 р. на 1 кг оксидов РЗМ). Калькуляция показывает, что электроокисление церия с последующей экстракцией – наиболее материало- и энергоемкая стадия в разделительной цепочке. Поэтому производство востребованных среднетяжелых РЗМ из руды Томторского месторождения будет связано с большими затратами.

Существуют ли альтернативы предлагаемому подходу? Сравним мировую структуру потребления [4], к которой следует стремиться как из соображений развития высоких технологий, так и

Рис. 2. Сопоставление структуры потребления РЗМ в 2018 г. и прогноз на 2030 г. в РФ и мире в 2015 г., % от суммы РЗО



перспектив выгодного экспорта, с цифрами, заложенными в Стратегию (рис. 2).

Еще интереснее сравнение мировой структуры потребления с потенциалом отдельных отечественных сырьевых источников (табл. 1). Несмотря на то, что состав производных хибинского апатита (азотно-фосфорнокислого раствора, фосфогипса и экстракционной фосфорной кислоты дигидратного процесса) в той или иной мере приближается к мировой структуре потребления РЗМ, ни один из отечественных источников ей не соответствует. Для удовлетворения потребностей отечественной промышленности необходимо комбинировать сырье из разных источников, добавляя к преобладающим легким РЗМ металлы среднетяжелой группы. При этом придется учитывать готовящиеся изменения в структуре потребления и наличие пока единственного действующего крупномасштабного источника сырья – лопарита Ловозерского месторождения, разрабатываемого для удовлетворения потребности не только в РЗМ, но и в тантале, ниобии и, отчасти, в титане.

Попытаемся сделать некоторые прикидки оптимизации, взяв за основу потребление диспрозия как наиболее "критического" металла на сегодняшнем и перспективном мировом рынке и ограничив расчеты четырьмя оксидами наиболее значимых РЗМ. На 2021 г. в РФ планируется произвести 1050 т оксидов РЗМ при

потребности (в пересчете на оксиды), т: лантана – 640,1; церия – 206,8; неодима – 95,3; диспрозия – 6,4. К этому времени ожидается начало переработки фосфогипса и организация производства по глубокому разделению РЗМ.

Баланс производства/потребления РЗМ за счет лопарита в объеме действующего производства и фосфогипса представлен в табл. 2. В 2025 г. производство/потребление диспрозия ожидается уже на уровне 29/19 т, лантана – 1199/950, церия – 2031/1180, неодима – 969/347 т. Даже если производство лопаритового концентрата увеличится вдвое, для достижения запланированных показателей придется переработать более 1 млн т фосфогипса в год. А редкоземельный потенциал фосфогипса ограничен возможностями рентабельного производства и сбыта, включая транспортировку, его гипсовой составляющей. Кроме того, это даст еще 1300 т церия из фосфогипса и 2900 т из лопарита, не говоря уже об остальных невостребованных РЗМ. Если же производство суммы редкоземельных оксидов из лопарита сохранится на уровне 2700 т/год, то объем переработки фосфогипса должен будет вырасти до 1,15 млн т/год.

При текущем внутреннем потреблении РЗМ в 973 т с долей церия 46-63 % потребность в нем составляет 450-615 т, и основные потребители церия – производители катализаторов для неф-

Таблица 1. Сравнение отечественных источников редкоземельного сырья с мировой структурой потребления

Источник редкоземельного сырья	Поступление источников редкоземельного сырья	Содержание, % от суммы РЗО							
		Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Dy	Eu+Gd+Tb
Лопарит	Ловозерское месторождение	–	25,0	53,0	6,0	14,0	0,9	0,1	0,4
Монацит	Госрезерв	1,1	22,0	47,0	5,0	20,0	1,9	0,2	1,2
Природный концентрат Sc, РЗМ, Nb	Томторское месторождение	7,6	21,0	46,0	5,0	14,0	2,1	0,8	2,5
Эвдиалит	Ловозерское месторождение (участок Аллуайв)	22	11,5	28,5	3,6	14,5	3,6	4,4	6,1
Колумбитовый концентрат	Зашихинское месторождение	66,3	0,6	1,1	0,3	1,1	2,4	6,1	4,9
Азотно-фосфорнокислый раствор	Продукт переработки апатитовых концентратов по азотно-кислотной схеме (ПАО "Акрон")	3,7	23,5	40,5	4,6	22,0	2,5	0,7	2,1
Фосфогипс	Отходы производства минеральных удобрений	3,5	20,5	45,9	5,1	17,0	2,3	0,9	2,5
Экстракционная фосфорная кислота	Продукт переработки апатитовых концентратов по сульфатной схеме (ПАО "ФосАгро")	18,2	14,1	26,7	3,9	24,8	4,0	2,3	5,7
Красный шлам	Отходы переработки бокситов	16,2	17,6	32,1	3,8	15,3	3,4	2,5	5,0
Мировая структура потребления		7	29	35	7	18	1	1	2

Таблица 2. Баланс производства/потребления при переработке лопарита и фосфогипса, т

Источник сырья	Объем сырья	Сумма РЗО	La ₂ O ₃	CeO ₂	Nd ₂ O ₃	Dy ₂ O ₃
Лопарит	9000	2700	675 / 25	1438 / 53	378 / 14	3,24 / 0,12
Фосфогипс	138000	345	71,0 / 20,5	159,0 / 45,9	59 / 17	3,11 / 0,90
Всего			746	1597	437	6,35
Потребление			640,1	206,8	95,3	6,40
Баланс			+105,9	+1390,2	+341,7	0,05

Примечания. 1. Здесь и в табл. 3–6 в знаменателе – доля в сумме РЗО, %. 2. Указано потребление в 2021 г.

теоргсинтеза, стекла, металлургия не обеспечат резкий рост его использования. Можно предположить, что в среднесрочной перспективе внутренняя потребность в церии не превысит 1000 т/год. Таким образом, производство его уже сейчас явно избыточно и будет возрастать при любом (из просчитанных нами в рамках Стратегии) сценарии развития редкоземельной отрасли. Едва ли это можно рассматривать как перспективную статью экспорта.

Вовлечение в переработку руды Томторского месторождения, спектр РЗМ которого подобен спектру РЗМ из фосфогипса (суммарная доля лантана и церия составляет 67 %, неодима – 14 %, диспрозия – 0,8 % при извлечении 90 %), практически не изменит баланс составляющих в редкоземельном производстве (табл. 3).

Существенно положительно повлиять на эту ситуацию может переработка сырья Зашихинского месторождения с содержанием 6,2 % диспрозия в колумбитовом концентрате и 5,2 % – в цирконовом при подавляющем доминировании в нем иттрия (66,26 % в пересчете на оксид); относительное содержание остальных редких земель в их сумме составляет, %: лантан – 0,63; церий – 1,13; празеодим – 0,34; неодим – 1,12; самарий – 2,38; европий – 1,28; гадолиний – 2,71; тербий – 0,99; диспрозий – 6,13; гольмий – 1,3; эрбий – 5,91; иттербий – 9,11; лютеций – 0,70. Колумбитовый концентрат Зашихинского месторождения своими среднетяжелыми РЗМ удачно дополняет легкую группу лопарита (табл. 4) и послужит дальнейшему улучшению баланса по мере роста потребления РЗМ в стране и масштаба использования концентрата.

Уместно напомнить об альтернативных минеральных и техногенных источниках редкоземельного сырья в РФ. К ним относятся:

- эвдиалит, находящийся на одной площадке с разрабатываемым Ловозерским месторождением лопарита;

- экстракционная фосфорная кислота – продукт переработки апатитовых концентратов по сульфатной схеме (ПАО "Фос-Агро-Череповец");
- азотно-фосфорнокислый раствор – продукт переработки апатитовых концентратов по азотно-кислотной схеме (ПАО "Акрон").

С экстракционной фосфорной кислотой только ПАО "ФосАгро АГ" ежегодно безвозвратно теряет, рассеивая по нашим полям в форме удобрений или отправляя на экспорт, более 250 т неодима и празеодима, 40 т гадолиния, 5 т тербия, 20 т диспрозия и 5 т эрбия. В то же время даже на опытной установке в "ФосАгро" (г. Череповец) можно в год получать около 4 т празеодима, неодима, тербия и диспрозия для производства высококоэрцитивных магнитов. Если нарастить производство на установке до 200 т/год, можно получить 4,5 т диспрозия, 49 т неодима, 7,5 т празеодима и 11 т европия, гадолиния и тербия при 54 т церия и 28 т лантана. Хорошим подспорьем в решении поставленной на 2021 г. задачи может стать азотно-фосфорнокислый раствор. Его переработка позволяет получить проектные 200 т/год редкоземельных оксидов, в том числе: Dy_2O_3 – 1,3 т, Nd_2O_3 – 44 т, La_2O_3 – 52 т, CeO_2 – 81 т (табл. 5). Недостающие церий и лантан можно получить из лопарита или фосфогипса. При этом на разделительные операции отправится всего 400 т редкоземельного концентрата вместо 3000 т, как в комбинации лопарита и фосфогипса.

Представляет интерес и комбинация лопарита с эвдиалитом (табл. 6). Количество перерабатываемого эвдиалита можно значительно уменьшить до 17,5 тыс. т, а с учетом РЗМ из азотно-фосфорнокислых растворов и гипотетической 200-тонной установки ПАО "ФосАгро" даже до 11,5 тыс. т.

Таблица 3. Баланс производства/потребления при переработке лопарита и природного концентрата Томторского месторождения, т

Источник сырья	Объем сырья	Сумма РЗО	La_2O_3	CeO_2	Nd_2O_3	Dy_2O_3
Лопарит	9000	2700	675 / 25	1438 / 53	378 / 14	3,24 / 0,12
Природный концентрат Sc, РЗМ, Nb	21900	1970	414 / 21	906 / 46	276 / 14	15,76 / 0,80
Всего			1089	2344	654	19
Потребление			950	1180	347	19
Баланс			+139	+1164	+307	0

Примечание. Указано потребление в 2025 г.

Таблица 4. Баланс производства/потребления при переработке лопарита и колумбитового концентрата Зашихинского месторождения, т

Источник сырья	Объем сырья	Сумма РЗО	La_2O_3	CeO_2	Nd_2O_3	Dy_2O_3
Лопарит	9000	2700	675 / 25	1438 / 53	378 / 14	3,24 / 0,12
Колумбитовый концентрат		50,7	0,30 / 0,63	0,60 / 1,13	0,60 / 1,12	3,11 / 6,13
Всего			675	1439	379	6,35
Потребление			640,1	206,8	95,3	6,40
Баланс			+34,9	+1232,2	+283,7	0,05

Примечание. См. в табл. 2.

Таблица 5. Баланс производства/потребления при переработке экстракционной фосфорной кислоты и азотно-фосфорнокислого раствора, т

Источник сырья	Объем сырья, м ³	Сумма РЗМ	La ₂ O ₃	CeO ₂	Nd ₂ O ₃	Dy ₂ O ₃
Экстракционная фосфорная кислота	219564	202	31,0 / 14,1	58,6 / 26,7	54,5 / 24,8	5,05 / 2,30
Азотно-фосфорнокислый раствор		200	52,0 / 23,5	81,0 / 40,5	44 / 22	1,30 / 0,65
Всего			83,0	139,6	102,6	6,35
Потребление			640,1	206,8	95,3	6,40
Баланс			-557,1	-67,2	+7,3	0,05

Примечание. См. в табл. 2.

Таблица 6. Баланс производства/потребления при переработке лопарита и эвдиалита, т

Источник сырья	Объем сырья	Сумма РЗМ	La ₂ O ₃	CeO ₂	Nd ₂ O ₃	Dy ₂ O ₃
Лопарит	9000	2700	675 / 25	1438 / 53	378 / 14	3,24 / 0,12
Эвдиалит	19890	358,2	41,2 / 11,5	102,1 / 28,5	51,9 / 14,5	15,76 / 4,40
Всего			716	1540	430	19
Потребление			950	1180	347	19
Баланс			-234	+360	+83	0

Примечание. См. в табл. 3.

Вероятно, это звучит крамольно, но часть концентрата РЗМ из лопарита, памятуя о неинтересном спектре содержащихся в нем элементов, можно было бы, не разделяя, отправлять на получение мишметалла или ферроцерия. Его место мог бы занять концентрат из фосфогипса, экстракционной фосфорной кислоты или из азотно-фосфорнокислого раствора. Это улучшит баланс в производстве отдельных РЗМ и снизит нагрузку на разделительные каскады. Благодаря разнообразию потенциально доступного отечественного минерального и техногенного сырья число вариантов оптимизации потоков может быть шире приведенного в статье.

Следует помнить и еще об одной особенности минерального сырья – природной радиоактивности, и ее вкладе в экономику процесса переработки, поскольку радиоактивные элементы сначала необходимо извлечь, а затем захоронить в специальных хранилищах. Так, выход тория на килограмм произведенного диспрозия составляет, соответственно: для лопарита – 20,2 кг, монацита – 55,6 кг, природного концентрата Томторского месторождения – 3,8 кг, эвдиалита – 0,1 кг.

У каждого из будущих производителей первичной продукции и разделенных РЗМ могут быть собственные представления о необходимом объеме производства с учетом безубыточности. Это, в свою очередь, повлияет на внутренние цены, может осложнить жизнь отечественным потребителям и создать ненужную конкуренцию при выходе на внешний рынок. Кроме того, экспорт РЗМ в значительных объемах сегодня возможен только в Китай, не склонный к благотворительности.

В этой ситуации государству необходимо проявить волю и организаторские способности, влияя на развитие сырьевой и перерабатывающей базы, вкладывая средства и стимулируя развитие нисходящих звеньев высокотехнологичных производств до потребительской продукции и продвигаясь тем самым к созданию устойчивой и эффективной вертикально интегрированной структуры.

К сожалению, не находит отклика высказанная нами еще 5 лет назад инициатива создания мощного разделительного хаба с решающей долей государственного участия, что позволило бы регулировать как потоки коллективных концентратов РЗМ из различных источников, так и согласованную экспортную политику.

Литература

1. Castilloux R. Rare Earths Elements: Market Issues and Outlook. Adamas Intelligence, Q 2. – 2019. – 9 p.
2. Gschneidner K.A., Jr. The Rare Earth Crisis – The Supply/Demand Situation for 2010-2015 // Material Matters. – 2011. – Vol. 6, № 2. – P. 32-37.
3. Поляков Е.Г., Нечаев А.В., Смирнов А.В. Металлургия редкоземельных металлов. – М.: Металлургиздат, 2018. – 732 с.
4. URL: <http://www.argusmedia.jp/~media/files/pdfs/regional-specific/jp/downloads/argus-metal-pages-forum082016-rareearths.pdf?la=en> (дата обращения 14.03.2020).

© Нечаев А.В., Поляков Е.Г., 2/2020

Нечаев Андрей Валерьевич, anechaev@rusredmet.ru

Поляков Евгений Георгиевич, ev-polyakov@mail.ru

Current and prospective balance of production and consumption of REE in Russia

A.V. Nechaev, E.G. Polyakov (NPC Rusredmet, Saint-Petersburg)

The state of production and consumption of REE in Russia and ROW is observed. Appearance and growth of disbalance in the structure of production/consumption caused by features of mineral resources and limited recent consumption of some rare earths was pointed out. Different ways to solve the balance problem in Russian Federation were discussed in the framework of "Strategy of the rare and rare earths industry development up to 2035 year".

Key words: REE; production; consumption; disbalance; overflow of cerium; optimal combinations of mineral sources.

КОМПАНИЯ ВЫПОЛНЯЕТ ВСЕ КОМПЛЕКС ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

КОМПЛЕКСНЫЕ ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

- Обработка и интерпретация сейсмических данных
- Полевая сейсмика
- Гравимагниторазведка
- Геохимические исследования

БУРЕНИЕ

- Параметрическое бурение
- Бурение, испытание, исследование скважин различного назначения
- Капитальный ремонт и консервация скважин
- Ликвидация экологически опасных скважин

МОРСКАЯ ГЕОЛОГИЯ

- Региональные работы на нефть и газ в транзитных зонах
- Геолого-геофизические работы в Мировом океане
- Мониторинг состояния геологической среды шельфа

КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ И ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

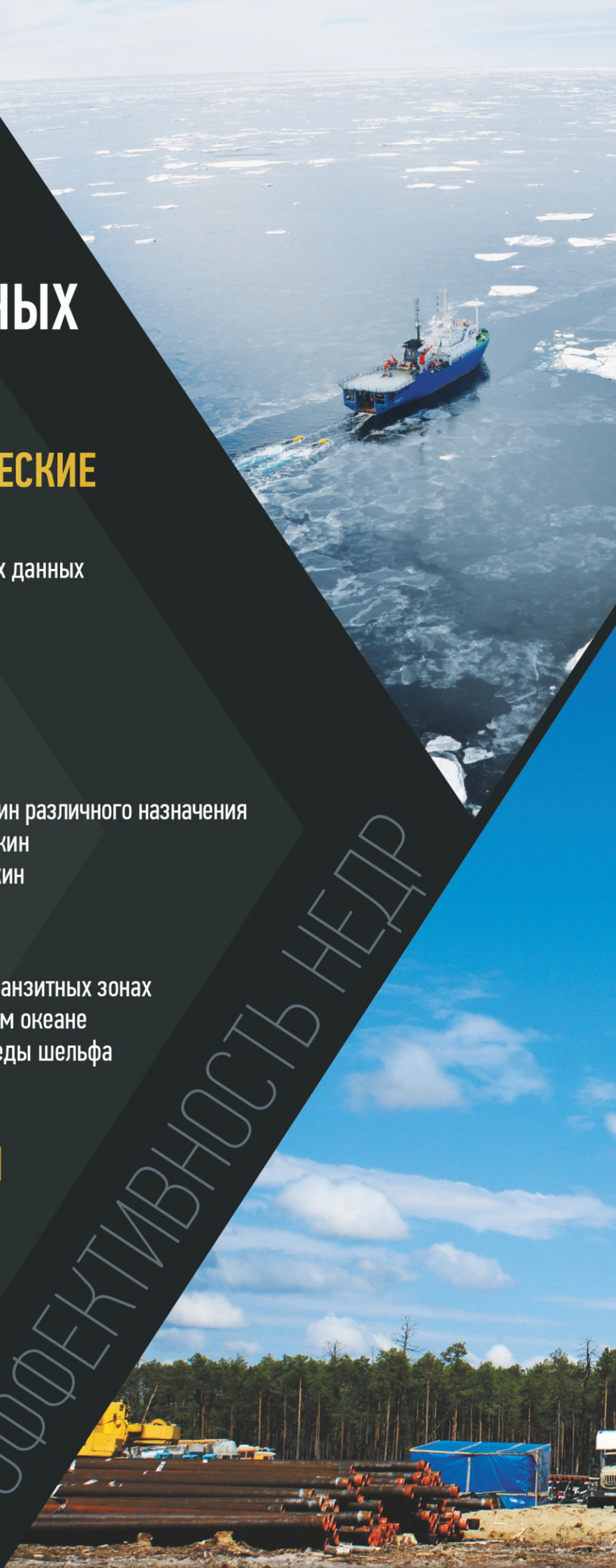
- Геологическая съемка
- Картографические работы
- Топографо-геодезические работы

📍 117246, РФ, Москва,
Херсонская 43, к.3,
«Газойл Сити»

☎ +7 495 988 58 07

@ info@rusgeology.ru

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕДР

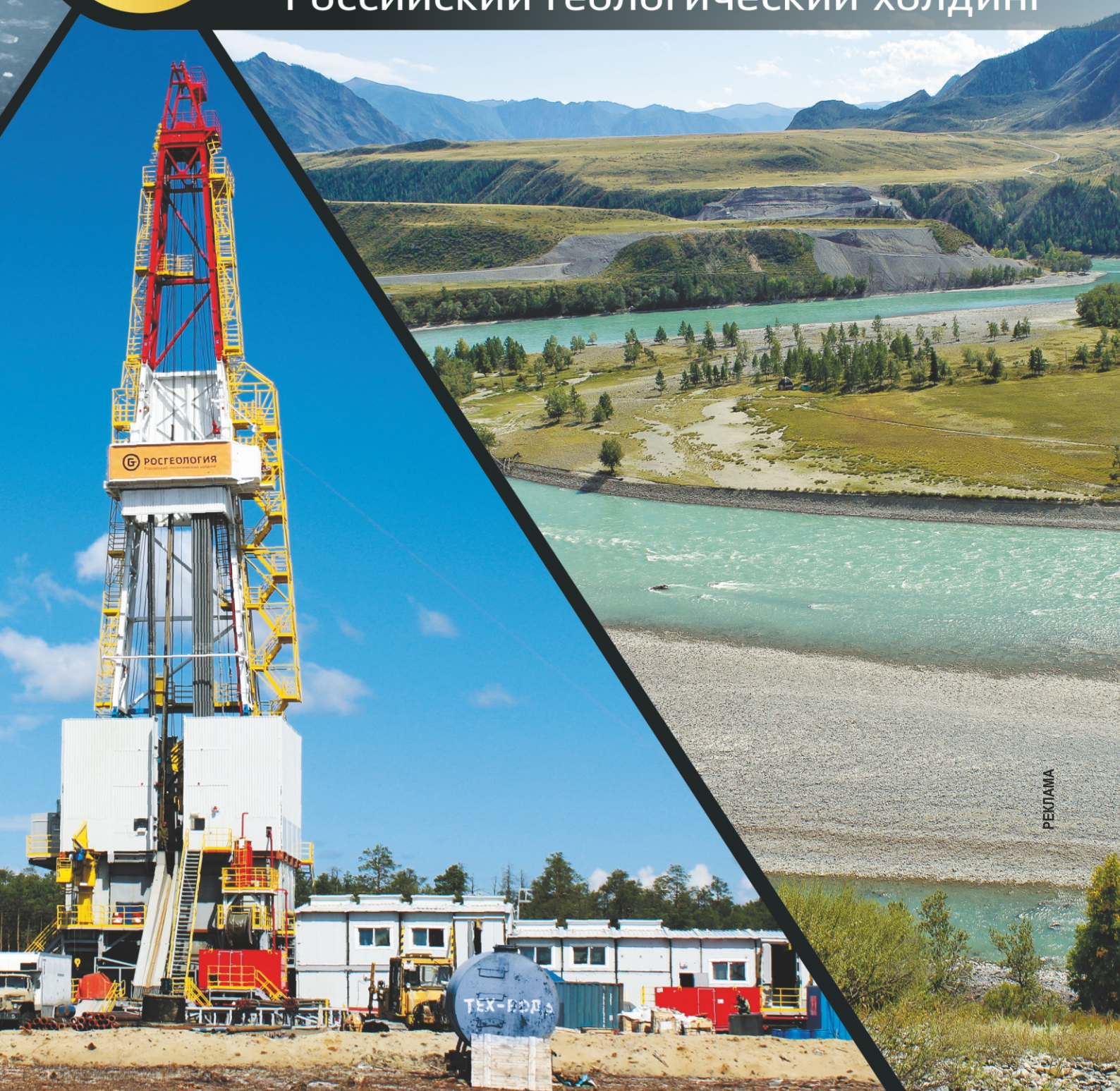


www.rosgeo.com



РОСГЕОЛОГИЯ

Российский геологический холдинг



РЕКЛАМА

Правовое регулирование использования отвалов горных пород и отходов перерабатывающих производств

Ю.И. Важенин, М.В. Орлов, Б.В. Хакимов (Совет Федерации Федерального Собрания Российской Федерации, Москва)

Рассмотрено современное состояние учета и использования отвалов горных пород и отходов добычи, переработки и использования полезных ископаемых по итогам заседания "круглого стола" в Совете Федерации РФ. Даны рекомендации по совершенствованию законодательства о недрах и организации учета и использования отвалов горных пород и отходов перерабатывающих производств.

Ключевые слова: отвалы горных пород; шламонакопители; хвостохранилища; отходы добычи и переработки полезных ископаемых; ликвидация горных выработок; рекультивация земель; законодательство о недрах.



Юрий Иванович ВАЖЕНИН,
член Комитета Совета Федерации
по экономической политике,
кандидат технических наук



Михаил Васильевич ОРЛОВ,
советник аппарата Комитета Совета
Федерации по экономической политике,
кандидат экономических наук



Борис Васильевич ХАКИМОВ,
помощник члена Совета Федерации,
доктор экономических наук

В Совете Федерации РФ 10.12.2019 состоялся "круглый стол" на тему: "Законодательное обеспечение рационального использования отвалов горных пород и отходов перерабатывающих производств: проблемы и перспективы", проведенный в связи с рассмотрением проекта федерального закона № 664487-7 "О внесении изменений в Закон Российской Федерации "О недрах" и отдельные законодательные акты Российской Федерации в целях стимулирования использования отходов недропользования" (далее – законопроект). Законопроект был внесен Правительством РФ и принят Государственной Думой РФ в первом чтении 28.05.2019. Принятие законопроекта во втором и третьем окончательном чтении планируется в первом полугодии 2020 г.

Содержание указанного законопроекта вызвало неоднозначную оценку и множество критических замечаний среди представителей горно-добывающих предприятий, Отделения наук о Земле РАН, горно-геологической и экологической общественности.

В ходе обсуждения выяснилось, что Минприроды России и его подразделения в лице Росприроднадзора и Росгеолфонда ведут учет отвалов горных пород и хвостохранилищ (36 млрд т) только в границах действующих лицензий на пользование участками недр и соответствующих горно-добывающих предприятий. В то же время по данным Минприроды России на территории страны накоплено 80-100 млрд т различных отходов, занимающих площадь до 1,5 млн га (15 тыс. км²).

Можно надеяться, что после состоявшегося обсуждения указанных проблем Минприроды России примет необходимые меры для проведения в ближайшее время всероссийской инвентаризации всех отвалов горных пород и отходов перерабатывающих производств и создания при Росгеолфонде системы их учета и регулярного мониторинга.

К сожалению, в действующем Законе РФ "О недрах" (1992) и рассматриваемом законопроекте (2019) правовые нормы о государственном учете и мониторинге отвалов горных пород и отходов перерабатывающих производств пока отсутствуют.

Что касается использования отвалов горных пород и отходов перерабатывающих производств, то в соответствии со ст. 22 действующего Закона РФ "О недрах":

"Пользователь недр имеет право:

<...>

4) использовать отходы добычи полезных ископаемых, образовавшиеся в результате деятельности данного пользователя недр, и связанных с ней перерабатывающих производств, если иное не оговорено в лицензии или в соглашении о разделе продукции;

<...>

8) использовать для ликвидации горных выработок вскрышные и вмещающие горные породы, отходы производства черных металлов IV и V классов опасности".

Однако этой возможностью мало кто пользуется.

Указанные отвалы и отходы представляют собой широкий спектр техногенных минеральных образований (таблица).

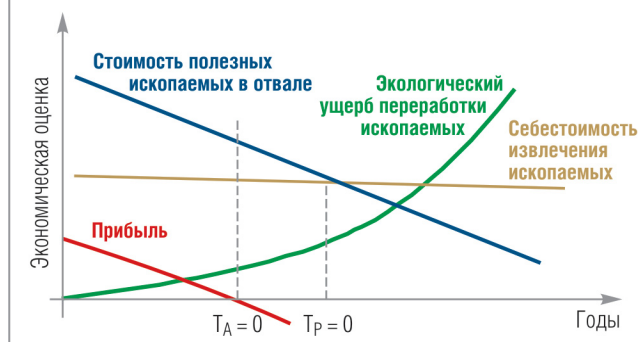
Большая часть отвалов образована из **вскрышных пород**, которые представляют собой пассивную горную массу с общераспространенными полезными ископаемыми (камни, щебень, гравий). Основное назначение отвалов вскрышных пород после завершения разработки месторождения – ликвидация горных выработок путем заполнения подземных пустот для предотвращения просадки земной поверхности и засыпка карьеров для восстановления естественного режима подземных вод и рекультивации земной поверхности для сельскохозяйственного производства, лесоразведения или иных нужд.

Вмещающие породы после извлечения из них минералов полезных ископаемых по различным оценкам могут содержать до 30 % и более полезных ископаемых от запасов природного месторождения, в том числе до 100 % редкоземельных металлов и элементов, что является значимым неиспользуемым ресурсом минерально-сырьевой базы страны и резервом импортонезависимости. Следует учитывать, что эти "запасы" априорно являются трудноизвлекаемыми, так как не могли быть извлечены при существующих на момент их разработки технологиях добычи и обогащения.

Отвалы вмещающих пород нельзя считать экологически пассивными, так как после извлечения на поверхность большая часть минералов и ценных компонентов при контакте с воздухом, атмосферными осадками, солнечной радиацией и другими факторами подвержена окислению, вымыванию, образованию новых соединений с другими веществами, что приводит к ухудшению их ценных свойств, вплоть до полной потери, а также образованию и накоплению новых токсичных соединений. Основное назначение отвалов вмещающих пород – повторное извлечение полезных ископаемых и ценных компонентов при появлении более совершенных технологий, как правило прежним пользователем недр, через 10-20 и более лет после начала разработки месторождения. На рис. 1 показана динамика экономических показателей таких отвалов на примере данных ФИЦ Кольского НЦ РАН.

Если отвалы являются пассивными, экологически безопасными, то после момента $T_p = 0$ их переработка становится экономически нецелесообразной. Если же отвалы являются активными, экологически опасными, то с учетом стоимости экологического ущерба такой момент $T_A = 0$ наступает значительно раньше.

Рис. 1. Динамика экономических показателей отвалов вмещающих пород



Однако экологически безопасных отвалов горных пород не может быть в принципе, так как они должны рассматриваться в связке с соответствующими подземными или открытыми горными выработками, которые, по меньшей мере, существенно влияют на режимы подземных и грунтовых вод, угнетая растительность и все живое на много километров вокруг.

Поэтому для каждой пары "отвал – горная выработка" необходимо построить соответствующие зависимости, на основании которых можно принимать экономически и экологически обоснованные решения о возможности либо дальнейшего хранения отвалов горных пород, либо необходимости их скорейшей переработки и/или использования для срочной ликвидации горных выработок.

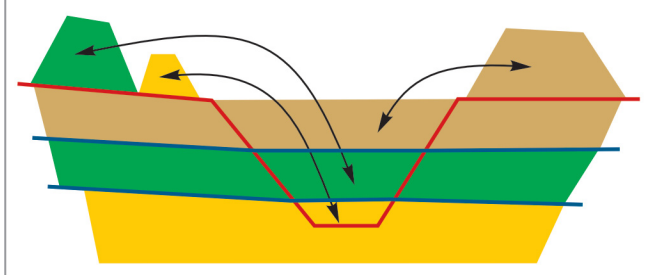
Большинство экологов полагают, что размещение активных экологически опасных отвалов в горных выработках загрязняет недра и наносит ущерб окружающей среде на поверхности земли. Неоднозначность такого суждения доказали французские геологи, обосновавшие размещение радиоактивных отходов в подземных горных выработках, из которых ранее добывалась урановая руда. Если природа создала условия, при которых данный участок недр аккумулирует уран из окружающего пространства, следовательно утечки радиоактивных элементов отсюда не происходит, и это лучшее место для хранения соответствующих отходов. Аналогичный подход можно применять к большинству других отвалов горных пород, возвращая их в те горные выработки и те горизонты, из которых они были ранее подняты на поверхность.

При ликвидации горных выработок очень важно, по возможности, восстановить нарушенные водоносные горизонты (с уче-

Техногенные минеральные образования

Название и происхождение	Доля, %	Класс опасности
Вскрышные породы – пассивная горная масса, перемещенная для доступа к расположенным на глубине твердым полезным ископаемым	60–70	Опасность отсутствует
Вмещающие породы – раздробленная горная масса, из которой извлечены минералы полезных ископаемых	10–20	5 или 4
Технологические потери при добыче полезных ископаемых (целики, остаточные запасы)	5–20	5 или 4
Продукты физико-химической переработки полезных ископаемых (хвосты, шламы)	1–5	5, 4 или 3

Рис. 2. Принцип селективного размещения отвалов, ликвидации (засыпки) горных выработок и восстановления водоносных горизонтов



том просадки) и разместить горные породы из отвалов в те пласты, откуда ранее они были подняты на поверхность. Для этого необходимо обеспечить селективность размещения поднимаемых на поверхность разных горных пород и впоследствии их зеркальное возвращение (рис. 2).

Восстановление водоносных горизонтов не менее важно при ликвидации подземных горных выработок (шахт, штолен), так как даже через небольшие участки нарушения герметичности (сечение ствола шахты, скважины) вода из соленых горизонтов может попадать в пресноводные, делая их непригодными для питьевого водоснабжения.

Целики – оставленные в недрах участки с полезными ископаемыми, используемые как элементы конструкции (внутренние столбы, стены, перекрытия) подземных горных выработок.

Остаточные запасы представляют собой, как правило, выклинивания рудных тел, расположенные за пределами карьеров или шахт, добыча которых в рамках принятой технологии нецелесообразна, так как связана с необходимостью отработки несоизмеримо больших объемов пустых пород.

Если же отработанные горные выработки заполнять твердыми породами, то возможно изъятие ранее оставленных целиков и остаточных запасов полезных ископаемых, тем более при появлении новых технологий, например скважинной гидродобычи. Такая разработка целиков и остаточных запасов, возможная только одновременно с ликвидацией горных выработок, является основанием для выделения отдельного вида пользования недрами – "для разработки техногенных минеральных образований и рекультивации недр и земель". Такой вид пользования недрами необходим для предоставления тысяч бесхозных отвалов с целью ликвидации (засыпки) соответствующих бесхозных карьеров и шахт, при выполнении которых попутная добыча полезных ископаемых, в том числе отработка целиков и остаточных запасов, позволит полностью или частично компенсировать затраты на рекультивацию недр и земель и провести их без выделения бюджетных средств.

Хвостохранилища представляют собой специально обустроенные, изолированные от окружающей среды накопители для остатков переработанной горной массы в смеси с различными реагентами, использованными для извлечения полезных компонентов, а **шламонакопители** – для продуктов использованного

минерального сырья (золошламовые отходы ТЭЦ или отходы металлургического передела). Такие объекты могут иметь повышенный класс опасности (4 или 3) и вследствие более высокого экологического ущерба подлежат первоочередной переработке и/или захоронению.

Поскольку содержимое хвостохранилищ существенно отличается от естественного состава горных пород, их подземное захоронение даже в места своего происхождения требует дополнительной изоляции от окружающей среды либо размещением в специальные емкости, либо переводом в твердое нерастворимое водой состояние (например, остеклование). При подземном захоронении в емкостях существует опасность их разрушения, обусловленная относительными сдвигами горных пластов со скоростью до нескольких миллиметров в год. Эта опасность нивелируется, если емкость большого объема окружить со всех сторон многометровым слоем щебня или гравия, т.е. разместить в центре чаши засыпанного карьера.

Если владелец лицензии, согласно ст. 22 Закона РФ "О недрах", имеет право использовать свои отвалы горных пород, то возможность получения права пользования бесхозными отвалами горных пород отдельно никак не предусмотрена и поэтому такие отвалы рассматриваются как "техногенные месторождения" с порядком предоставления как для природных месторождений полезных ископаемых.

Существующие требования к разработке природных месторождений полезных ископаемых, включая геологическое изучение, различные экспертизы, постановку разведанных запасов на государственный баланс, предоставление прав пользования недрами и выдачу лицензий, подготовку и утверждение проектов разработки месторождений, согласования условий пользования недрами (около 100 разрешений), при существующей системе налогообложения приводит к необходимости таких затрат времени и средств, которые в случае их применения к отвалам горных пород многократно превосходят возможную выгоду, делая большинство из них абсолютно убыточными.

Понятие "техногенное месторождение", используемое в некоторых нормативных правовых актах, противоречит основам геологии и основам экономики минерального сырья, что приводит к неадекватным требованиям их изучения и использования. Например, по информации представителей различных горно-добывающих компаний практика переработки "техногенных месторождений" подтверждает отсутствие каких-либо закономерностей размещения полезных ископаемых в отвалах горных пород и бесполезности их геологического изучения, подсчета запасов и постановки на государственный баланс. Единственный способ их рационального использования – выборочное контрольное опробование и валовая переработка с параллельной оценкой добытых полезных ископаемых, постановкой на баланс после окончания добычи и списания с баланса в тот же день.

Поэтому для рационального использования бесхозных отвалов горных пород требуется упрощенный порядок получения права их пользования (без обязательности полноценного геологического изучения, многочисленных экспертиз, предваритель-

ной постановки разведанных запасов на государственный баланс, проведения конкурсов или аукционов, многочисленных согласований). Только тогда добыча полезных ископаемых из отвалов горных пород может стать безубыточной, а при предоставлении определенных предпочтений – рентабельной.

Вместо этого законопроект ничего не предлагает для организации учета и вовлечения в разработку бесхозных отвалов горных пород, а напротив – ужесточает владельцам лицензий порядок использования своих же "отходов недропользования", требуя в новой редакции ст. 23.2 разрабатывать технический проект и иную техническую документацию, как для разработки природного месторождения. Очевидно, что такая новация в случае ее принятия станет дополнительным препятствием для использования своих же отвалов горных пород и снижению интереса к их переработке.

Положительное в законопроекте – введение нулевой ставки платы за негативное воздействие на окружающую среду для отходов, которые недропользователь – владелец лицензии будет перерабатывать в соответствии с утвержденным техническим проектом. Однако размер данной льготы пренебрежительно мал. Спокойнее и дешевле будет заплатить за негативное воздействие отходов и досрочно прекратить действие лицензии.

Также положительным, по мнению большинства участников "круглого стола", является исключение регулирования "отходов недропользования" из сферы действия Федерального закона "Об отходах производства и потребления". Ими было отмечено, что вводимое законопроектом понятие "отходы недропользования" является противоречивым и необоснованным.

Отвалы горных пород – государственная собственность, так как не являются предметом добычи по лицензиям. Они должны иметь правовой статус временно перемещенной горной массы для доступа к залежам полезных ископаемых, как правило возвращаемой в первоначальное место залегания после отработки запасов. Если сроки возврата такой горной массы на прежнее место по каким-либо причинам отодвигаются, то после истечения срока действия лицензии она должна передаваться на ответственное хранение либо прежнему недропользователю, либо иному недропользователю или государству с одновременной передачей им финансовых средств, необходимых для переработки или ликвидации (засыпки) отработанных горных выработок.

Термин "отходы недропользования" фактически превращает поднятые на поверхность горные породы в ненужные материалы, не имеющие ни потребительской ценности, ни экономической стоимости, ни целевого экологического назначения. Вместе с тем большинство "отходов недропользования" представляют собой практически добытые и временно складированные запасы общераспространенных полезных ископаемых, которые можно использовать для строительства автомобильных и железных дорог, гидротехнических сооружений, других промышленных и гражданских сооружений. Однако, если отвалы горных пород бесконтрольно использовать для строительства, то чем заполнять отработанные горные выработки?

Ежегодно на строительство промышленных и гражданских объектов используется около 200 млн т камня, щебня, гравия и песка (около 10 % вновь образуемых отвалов горных пород). С учетом того, что при добыче дробление монолитных горных пород приводит к увеличению их объема в 1,2-1,3 раза, то за вычетом добытых полезных ископаемых и объемов, необходимых для ликвидации (засыпки) горных выработок, могут образовываться излишки (до 20 %), которые допустимо использовать для строительства транспортных коммуникаций, зданий и сооружений. Поэтому в каждом конкретном случае для оценки возможности нецелевого использования отвалов горных пород и отходов переработки необходимо как можно точнее определять их геометрические объемы и сопоставлять с геометрическими объемами подлежащих ликвидации горных выработок.

Однако законопроект не конкретизирует ни право государственной собственности на отвалы горных пород и другие "отходы", ни их целевое назначение для ликвидации отработанных горных выработок, ни требование оценки их геометрических объемов, способствуя возможности их негласной бесплатной приватизации и бесконтрольному нецелевому использованию.

Для адекватной характеристики "отходов недропользования" Отделение наук о Земле РАН предлагает ввести новое понятие "техногенное минеральное образование", содержащее общепринятые виды полезных ископаемых и ценных компонентов, имеющие свой отдельный правовой статус и иной порядок регулирования, отличный от порядка для природных месторождений полезных ископаемых.

Очевидно, что проведение инвентаризации всех отвалов горных пород и соответствующих горных выработок и последующая их ликвидация возможна только при активном участии субъектов РФ, на территориях которых они расположены. Поэтому большинство соответствующих объектов целесообразно классифицировать как "участки недр местного значения" с передачей их в распоряжение субъектов РФ. Лишь небольшая доля отвалов горных пород (менее 10 %), шламонакопители и хвостохранилища, содержащие значительные запасы полезных ископаемых и ценных компонентов, могут представлять интерес для распоряжения на федеральном уровне.

Выводы

1. Перед разработкой проектов федеральных законов о недрах целесообразно проводить широкое обсуждение их концепций с представителями производственных, научных и общественных организаций горно-геологической отрасли.

2. В связи с отсутствием полной и достоверной информации о бесхозных отвалах горных пород и отходах перерабатывающих производств необходимо в ближайшие годы организовать всероссийскую инвентаризацию всех отвалов горных пород в увязке с соответствующими горными выработками, остаточных запасов отработанных месторождений, отходов перерабатывающих производств и провести ее совместно с субъектами РФ на всей территории страны с направлением соответствующей ин-

формации в Росгеолфонд и его территориальные подразделения для создания их кадастра и осуществления регулярного мониторинга.

3. Для законодательного регулирования охраны и использования отвалов горных пород и отходов их переработки ввести в Закон РФ "О недрах" понятие "техногенные минеральные образования", установить их целевое назначение для ликвидации горных выработок, принадлежность к государственной или иной собственности и выделить отдельный вид пользования участками недр – "для разработки техногенных минеральных образований и рекультивации недр и земель".

4. Для срочной ликвидации экологического ущерба, наносимого карьерами и другими горными выработками и техногенными минеральными образованиями, установить упрощенный порядок предоставления права разработки техногенных минеральных образований и рекультивации недр и земель, отличный от порядка предоставления природных месторождений полезных ископаемых, и передать большинство соответствующих участков недр в распоряжение субъектов РФ.

5. В связи со сложной экологической обстановкой в различных регионах страны и множеством проблем, требующих срочного решения, необходимо обеспечить более высокий уровень нормативно-правового обеспечения и организационной работы по экологии, для чего целесообразно учредить самостоятель-

ную государственную структуру, например, Министерство экологии РФ с соответствующими подразделениями в регионах.

© Важенин Ю.И., Орлов М.В., Хакимов Б.В., 2/2020

Важенин Юрий Иванович, YulVazhenin@senat.gov.ru

Орлов Михаил Васильевич, mvorlov@senat.gov.ru

Хакимов Борис Васильевич, bvhakimov@yandex.ru

Legal regulation of the use of rock dumps and waste from processing industries

Yu.I. Vazhenin, M.V. Orlov, B.V. Khakimov (Federation Council of the Federal Assembly of the Russian Federation, Moscow)

The current state of accounting and use of rock dumps and waste from mining, processing and use of minerals following the results of the meeting of the "round table" in the Council of the Federation is considered. Recommendations for improving the legislation on subsoil and organization of accounting and use of rock dumps and waste from processing industries are given.

Key words: rock dumps; sludge accumulators; tailings dumps; waste from mining and processing of minerals; elimination of mining operations; land reclamation; legislation on subsoil.

ЦНИГРИ исполняется 85 лет

В марте 2020 г. свой 85-й день рождения отмечает Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов.

Специалисты ФГБУ «ЦНИГРИ» на протяжении многих десятилетий являются основными экспертами в сфере проведения поисковых и геолого-разведочных работ на золото, серебро, металлы платиновой группы, медь, свинец, цинк, никель и кобальт. Нарастание запасов этих твердых полезных ископаемых, занимающих важнейшее место в структуре российской минерально-сырьевой базы, во многом зависит от совместных усилий сотрудников института и производственных организаций.

НИГРИЗолото, как первоначально назывался институт, основан в 1935 г. – в период становления отечественной золотодобывающей отрасли. Ныне работы представителей научной школы НИГРИЗолото – ЦНИГРИ, развивающей принципы рудно-формационного анализа в специальной металлогении и минерагии алмазов, благородных и цветных металлов, стали классическими, востребованы в России и за рубежом. С.Д. Шер, И.С. Рожков, Н.И. Бородаевский, Г.П. Волярович, М.Б. Бородаевская, Н.М. Годлевский, Д.И. Горжевский, Е.В. Францесон, А.И. Кривцов, В.И. Нарсеев, М.М. Константинов и многие другие ученые института заложили фундамент для современных исследований, проводимых под руководством генерального директора ФГБУ «ЦНИГРИ» А.И. Черных и научного руководителя А.И. Иванова.

Сегодня основа реализации любого проекта – квалифицированно выстроенная многофакторная модель объекта прогноза и поисков, и именно сотрудникам ЦНИГРИ принадлежат пионерные исследования в этой области, начатые около 40 лет назад. Институт располагает уникальными банками данных для совершенствования создаваемых здесь прогнозно-поисковых комплексов. Разработка и совершенствование методов поисков скрытого оруденения в слабо изученных районах Арктической зоны и Дальнего Востока России, создание информационно-аналитической системы мониторинга технико-экономических показателей освоения месторождений, организация базовой кафедры прогноза, поисков и разведки рудных месторождений совместно с МГРИ-РГРУ – это лишь небольшая часть масштабной деятельности ФГБУ «ЦНИГРИ» в XXI в.

Редколлегия, редсовет и редакция журнала «Минеральные ресурсы России. Экономика и управление» поздравляют коллектив ФГБУ «ЦНИГРИ» с юбилеем и желает успешной работы!

НА ПРАВАХ РЕКЛАМЫ



УДК 332.624

Публичные интересы в законодательстве Российской Федерации о недрах: понятие, структура, противоречия

Г.З. Омаров, А.З. Фаррахов, С.И. Крючек (Государственная Дума Федерального Собрания Российской Федерации, Москва), **М.В. Дудиков** (Российское геологическое общество, Москва)

Отмечено, что в ст. 15 Закона РФ "О недрах" указаны социальные, экономические и экологические интересы, но при этом законодательством не определено их содержание. Предлагаются определения их содержания с учетом особенностей недропользования. Указано, что структура публичных интересов, как экономической, социальной и экологической категорий содержит внутреннюю противоречивость. Предлагается приоритет выявленного противоречия разрешать в пользу выгоды государства, которая может компенсировать неблагоприятные экологические и социальные последствия в результате предоставления недр в пользование. Такой приоритет следует закрепить в законодательстве РФ о недрах.

Ключевые слова: публичный интерес; содержание публичного интереса; Закон РФ "О недрах"; экономическая категория; социальная категория; экологическая категория; недропользование.



Гаджимурад Заирбекович ОМАРОВ,
депутат Государственной Думы



Айрат Закиевич ФАРРАХОВ,
депутат Государственной Думы



Сергей Иванович КРЮЧЕК,
депутат Государственной Думы,
кандидат экономических наук



Михаил Владимирович ДУДИКОВ,
эксперт, доктор юридических наук

Государство, при предоставлении участков недр в пользование, не только получает прибыль, но и вынуждено решать задачи, направленные на социально-экономическое развитие и охрану окружающей среды. Очевидно, что единственным источником формирования этих направлений является экономическая деятельность государства, цель которой – получение необходимых средств для пополнения бюджетов различных уровней. С одной стороны, государство получает выгоду от предоставления участков недр в пользование, с другой – необходимость вложения значительных средств в социальные программы и природоохранные мероприятия. Не вызывает сомнений, что указанные программы и мероприятия направлены на реализацию публичного интереса. Однако средства на такие программы и мероприятия в значительной степени сокращают упомянутую выгоду.

В соответствии с ч. 2 ст. 15 Закона РФ "О недрах" задачей государственной системы лицензирования является обеспечение социальных, экономических, экологических и других интересов населения, проживающего на данной территории, и всех граждан РФ. Законодателем определен открытый перечень интересов, однако в правоприменительной практике в период действия Закона РФ "О недрах" с 1992 г. других интересов, кроме указанных выше и различных их сочетаний (например, социально-экономических), не отмечено. В пользу сочетания интересов может говорить тот факт, что социальные, экономические, экологические интересы, как правило, в обществе выступают совместно. Более того, они неотъемлемы друг от друга.

Приведенная норма ч. 2 ст. 15 Закона РФ "О недрах" несколько отличается от нормы п. 1 ст. 9 Конституции РФ, в которой установлено, что земля и другие природные ресурсы используются и

охраняются в РФ как основа жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории.

Таким образом, в Законе РФ "О недрах" речь идет об интересах населения, проживающего на данной территории, и всех граждан РФ. В приведенных выше нормах Конституции РФ говорится об основах жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории. В постановлении Конституционного суда РФ от 07.06.2000 № 10-П "По делу о проверке конституционности отдельных положений Конституции Республики Алтай" и Федерального закона "Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации" определено, что природные ресурсы являются достоянием народа России.

Понятие "основы жизни и деятельности" законодательно не определено, однако в комментарии к Конституции РФ [1] указано, что это конституционное положение позволяет более справедливо использовать получаемые от реализации природных ресурсов средства в интересах народов, проживающих на соответствующих территориях.

Следовательно, с учетом упомянутого выше разъяснения Конституционного суда РФ, можно предположить, что нормы ч. 2 ст. 15 Закона РФ "О недрах" конкретизируют конституционные положения в отношении природных ресурсов.

Беря за основу классификацию публичного интереса, определенного в ст. 15 Закона РФ "О недрах", целесообразно публичный интерес рассмотреть как систему, состоящую из структурных взаимосвязанных частей (категорий): экономической, социальной и экологической. Следует обратить внимание, что деление на экономическую, социальную и экологическую категории является достаточно сложным процессом, обусловленное тем, что границы между ними часто не выражены и в большинстве случаев можно наблюдать их интеграцию и взаимозависимость. Механизм обеспечения публичных интересов в рамках каждой категории будет различаться как по субъектному составу (государственный и частный секторы), так и по содержанию таких интересов (выгоды, либо затраты).

Экономические интересы

Такие интересы следует рассматривать с точки зрения двух аспектов:

- во-первых, с точки зрения получения выгод субъектами предпринимательской деятельности – недропользователей, которые являются элементами государственной системы, поскольку способствуют развитию социально-производственной инфраструктуры регионов, а также обеспечивают поступление налоговых и иных платежей в бюджеты различных уровней;
- во-вторых, обеспечение выгод государства, которые определены соответствующими поступлениями в бюджеты, развитием минерально-сырьевой базы РФ, формированием

участков недр, в том числе федерального, регионального значения, а также фонда резервных участков недр как производственно-экономических, пространственно-операционных базисных элементов средства производства.

Оба эти аспекта достаточно тесно взаимосвязаны, так как экономика процесса недропользования является основой реализации мер, направленных на развитие социальной, производственной, внешнеэкономической, научно-технической, налоговой, бюджетной областей государства, а также охрану окружающей среды обеспечение топливной и энергетической безопасности, включая восстановительные природоохранные мероприятия.

Особенности экономических интересов государства в области недропользования обусловлены, во-первых, объективными природными условиями горного производства, во-вторых, мотивационной составляющей, сосредоточенной на его развитие. Диалектическое взаимодействие этих аспектов экономического интереса приводит к его реализации в соответствующих государственных программах, предусмотренных статьями 2, 3, 4, 13.1, 16 и др. Закона РФ "О недрах", а также в процессе пользования недрами.

Экономический интерес направлен на получение выгоды с целью обеспечения деятельности государства в процессе развития и реализации его экономико-производственного потенциала при использовании своей собственности. Экономические интересы для государственного и частного секторов различаются.

Экономическая категория государственного сектора включает:

- формирование федерального фонда резервных участков недр с целью обеспечения в перспективе потребностей РФ в стратегических и дефицитных видах полезных ископаемых;
- формирование участков недр федерального и местного значения;
- воспроизводство, расширение и дальнейшее развитие МСБ РФ;
- развитие производственной инфраструктуры;
- налоговые поступления;
- платежи при пользовании недрами.

Для частного сектора экономический интерес обусловлен самостоятельностью деятельности, осуществляемой на свой риск и направленной на систематическое получение прибыли. Тем не менее для частного сектора экономическая выгода наступает только при добыче полезного ископаемого в период рентабельности месторождения, которая зависит от конъюнктуры рынка. На начальном этапе обустройства месторождения, а также на конечных этапах его эксплуатации, включая консервационные, ликвидационные и рекультивационные мероприятия, недропользователь несет соответствующие расходы.

Но при этом представители частного сектора, формируя экономико-производственную инфраструктуру, также обеспечивают реализацию публичного интереса, так как их деятельность способствует социально-производственному развитию регионов и поступлениям в бюджет.

Таким образом, экономическая выгода государства от предоставления своего имущества (участков недр) в пользование очевидна. Интерес как экономическая категория присуща как государственному, так и частному сектору. При этом функционирование государственного сектора, в отличие от частного, направлено на реализацию публичного интереса, в то же время деятельность частного сектора направлена на удовлетворение частных интересов, но при этом опосредовано обеспечивается и публичный интерес.

Социальный интерес

Обращаясь к социальной категории публичного интереса в недропользовании, следует отметить, что "одним из ключевых положений современного конституционализма является тезис о социальном государстве. В ч. 1 ст. 7 Конституции РФ говорится, что политика России как социального государства направлена на создание условий, обеспечивающих достойную жизнь и свободное развитие человека" [2].

В процессе недропользования, особенно на начальных этапах, создаются горные предприятия, которые в большинстве случаев имеют градообразующий характер, что является предпосылкой для развития социально-производственной сферы региона. Или, другими словами, создаются антропогенные объекты, которые согласно ст. 1 Федерального закона "Об охране окружающей среды" созданы человеком для обеспечения его социальных потребностей и не обладают свойствами природных объектов.

Публичный интерес в отношениях недропользования – это система социально-экономических потребностей общества, которые удовлетворяются в результате недропользования. Эти интересы выражают целостность системы социально-экономических потребностей, которые предопределяют политику государства в процессе регулирования отношений по поводу использования ресурсов недр.

Публичный интерес в соответствующих отношениях как социальную категорию целесообразно рассмотреть со следующих точек зрения:

- учета обусловленности участков недр объективными природными условиями;
- социальных обязательств, установленных в ст. 7, 39, 71, 72 и иных статьях Конституции РФ и других нормативных правовых актах;
- источника извлечения прибыли для частного сектора и пополнения бюджетов различного уровня государственного сектора, используемых и для решения социальных задач развития общества.

Объективные природные условия существования участков недр как объектов правоотношений определены следующим:

- участки недр не имеют вложенной стоимости. Такие участки с их ресурсами созданы самой природой и принадлежат государству. Кроме этого, извлекаемые из недр полезные ископаемые не являются продукцией, товаром, со-

здаваемым трудом человека, а производением самой природы [3];

- ресурсы недр исчерпаемы и невозобновляемы, их изъятие влечет для государства и общества определенную утрату;
- уникальность каждого участка недр и его изменчивость как в пространстве, так и в процессе воздействия на него при недропользовании. Участки недр объективируются в геологической информации, которая имеет вероятностный характер и находится в постоянной динамике, обусловленной процессом недропользования.

С точки зрения социальных обязательств государства публичный интерес обуславливает определенную нагрузку. Такая нагрузка определена обязательствами государственного сектора экономики, направленными на реализацию социальной политики государства, цель которой – повышение качества жизни населения, обеспечение приоритета социального развития производства, занятости, благосостояния и социальной справедливости, полная реализация личных свобод и прав граждан, регулирование доходов, смягчение социальной напряженности.

Обязательства частного сектора экономики, т.е. субъектов предпринимательской деятельности – недропользователей (налоги, платежи при пользовании недрами, вклад в развитие территории, обеспечение сохранности разведочных горных выработок и буровых скважин, которые могут быть использованы при разработке месторождений и (или) в иных хозяйственных целях, а также для обеспечения безопасности и т.п.) опосредованно влияют на потенциал государства. С одной стороны, это положительное влияние, выраженное пополнением в бюджеты налоговыми и другими поступлениями, установленными законодательством РФ, а также развитием социально-производственной инфраструктуры. С другой стороны, это упомянутые налоги и платежи, которые отрицательно влияют на инвестиционную привлекательность, так как являются затратной составляющей недропользователей.

Указывая на определенную нагрузку при выполнении социальных функций государством, нельзя не отметить и некоторую выгоду государственного сектора, обусловленную тем, что сбалансированная социальная политика, проводимая применительно к недропользованию, впоследствии приносит немалые дивиденды в виде развитых социально-производственных инфраструктур, формирования рабочих мест, положительно влияющих на развитие регионов.

В обществе существует сложная диалектика взаимодействия частного и публичного интересов. Так, частные социально-экономические интересы, будучи побуждением к действию отдельных лиц на получение прибыли в результате предпринимательской деятельности, обеспечивают тем самым:

- реализацию публичного интереса посредством объективации участков недр в виде геологической информации;
- составление государственного баланса запасов полезных ископаемых;
- снабжение регионов энергетическими и иными видами минерального сырья;

- поступление налоговых платежей, платежей при пользовании недрами, которые расходуются на социальные нужды, реализацию вклада в социально-экономическое развитие территории;
- осуществление мероприятий, направленных на охрану недр и окружающей среды;
- обороноспособность страны и безопасность государства;
- создание новых рабочих мест.

Важность обеспечения рабочими местами обусловлена тем, что необходимо учитывать и такую особенность экономического развития, как существование определенной корреляции между производством товаров и услуг и платежеспособным спросом населения, являющимся одним из основных двигателей экономики. Поддержание платежеспособного спроса на оптимальном уровне важно для любой экономической системы. Это другая сторона социальной защиты в сфере труда, т.е. обеспечение достойных условий воспроизводства рабочей силы" [4].

Соответственно публичные интересы и частные интересы отдельных лиц (физических или юридических) взаимозависимы и взаимообусловлены. Однако, с одной стороны, в такой сложной социальной системе, как государство, отнюдь не всегда и не во всем частный интерес совпадает с общим интересом. В процессе пользования недрами цели у государства и недропользователей разные. Цель недропользователя как субъекта предпринимательской деятельности – получение прибыли. Цель государства – защита общественного, публичного интереса. Государство в интересах всех социальных групп, а также отдельных лиц, включая самих субъектов предпринимательской деятельности в процессе пользования недрами, регулирует и контролирует как частные, так и публичные (коллективные) притязания, формируя и защищая публичные интересы.

С другой стороны, защита частных интересов детерминирует реализацию публичного интереса. Это обусловлено тем, что в условиях рынка государству выгодно развитие производственных отношений, так как это способствует развитию регионов, что впоследствии будет содействовать получению дополнительных средств в бюджеты различных уровней, которые, в свою очередь, будут расходоваться на социальные нужды, а впоследствии получить мультипликативный эффект. Следовательно, с позиции недропользования правильнее было бы говорить не только о социальной категории публичного интереса, но и о его социально-производственной составляющей. Это обусловлено тем, что большинство горно-добывающих предприятий являются градообразующими. Поэтому развитие производственной сферы детерминирует социальный интерес.

Резюмируя сказанное, следует отметить, что публичный интерес в отношениях недропользования как социальная категория представляет собой систему социально-экономических потребностей государства в социальной сфере, направленных на осуществление связанных с реализацией социальных программ мероприятий, предусматривающих: поддержание доходов и уровня жизни населения, обеспечение занятости, развитие социальной

и социально-производственной сфер, предотвращение социальных конфликтов. В приведенном определении применено понятие "социально-экономические потребности" в связи с тем, что социальная сфера общества напрямую зависит от экономической ситуации в стране.

Из определения очевидно, что с одной стороны, понятие интерес как социальная категория для государства условно, так как подразумевает значительную затратную составляющую, средства которой направлены на реализацию указанного интереса. Такой интерес реализуется через систему обязательств государства, определяемых его социальной политикой. С другой стороны, такая затратная составляющая с большой долей вероятности окупается в виде значительной отдачи в процессе развития различных отраслей хозяйства производственной сферы.

Экологический интерес

Недропользование способно вызвать существенные негативные последствия для состояния окружающей среды в виде загрязнения вод, атмосферного воздуха, образования отходов горно-добывающих отраслей, загрязнения земель, изменения природных ландшафтов, а также привести к деградации природных экосистем. Так, недропользование нередко связано с необходимостью вырубки лесов и тем самым сокращения лесопокрытых земель, уничтожения биоразнообразия. Добыча полезных ископаемых помимо этого приводит к нарушению природного баланса самих недр, когда образовавшиеся после добычи пустоты заполняются подземными водами, происходят обрушения, провалы и т.д.

Такие ожидаемые последствия подтолкнули развитие в системе экологического законодательства экологических требований, обращенных к недропользователям. Согласно ст. 1 Федерального закона "Об охране окружающей среды" под такими требованиями подразумеваются "предъявляемые к хозяйственной и иной деятельности обязательные условия, ограничения или их совокупность, установленные законами, иными нормативными правовыми актами, природоохранными нормативами и иными нормативными документами в области охраны окружающей среды".

Законодательством РФ о недрах также предусмотрены соответствующие требования. Например, ст. 9 Закона РФ "О недрах" определены условия, которым должны соответствовать недропользователи, в ст. 14 установлен перечень случаев отказа в приеме заявки на участие в конкурсе или аукционе либо заявки на получение права пользования недрами без проведения конкурса или аукциона, ст. 23 установлены требования по рациональному использованию и охране недр.

Исполнение этих требований соответственно ложится тяжелым финансовым бременем на горно-добывающую промышленность и экономически не вызывает поддержки со стороны недропользователей.

Охрана окружающей среды также является публичным интересом. Между экологией и экономикой возникают неразрешимые

мые объективные противоречия. В связи с этим встает проблема разработки правовых механизмов в целях установления гармоничного баланса между доходами (как публичный интерес, в том числе государства) от недропользования и расходами на охрану окружающей среды, которые также необходимы, так как такая охрана является также публичным интересом.

Вопрос о природе противоречий экономических и экологических интересов поднимался в науке экологического права. Любое природопользование, извлечение экономической выгоды из природных ресурсов всегда находятся в противоречии с охраной окружающей среды [5]. Действительно, развивая эту идею, следует обратить внимание на тот факт, что процесс недропользования обусловлен наиболее существенным технико-технологическим воздействием на окружающую среду, особенно на участок недр как один из ее элементов. Более того, возрастающие потребности в минеральных природных ресурсах в современных рыночных условиях еще в большей степени способствуют обострению противоречий между социально-экономическими и экологическими интересами общества.

Публичный интерес в отношениях недропользования как экологическая категория объективируется в нормативных правовых актах, имеющих как общую направленность правового регулирования соответствующих отношений, так и устанавливающих специальный режим правового регулирования.

Общие нормы регулирования отношений, связанных с охраной окружающей среды содержатся в ст. 36, 42, 58, 71, 72, 114 и иных нормах Конституции РФ. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" регулирует в пределах территории РФ, а также на континентальном шельфе и в исключительной экономической зоне РФ отношения в сфере взаимодействия общества и природы, возникающие при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, связанной с воздействием на природную среду как важнейшую составляющую окружающей среды, являющейся основой жизни на Земле. Отношения, возникающие в связи с охраной окружающей среды, регулируются также иными нормативными правовыми актами ("Об особо охраняемых природных территориях", "Об экологической экспертизе", "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера", Градостроительный кодекс РФ и т.п.).

Нормы, устанавливающие специальный режим правового регулирования экологических отношений, которые возникают в связи с использованием участков недр, содержатся также в Законе РФ "О недрах" и иных соответствующих ему нормативных правовых актах. Такие нормы в той или иной степени учитывают специфические особенности недропользования.

Одна из особенностей горных производств – наиболее тесная связь с экологией в связи с существенным антропогенным воздействием на недра. В результате такого воздействия в природе возникают необратимые процессы, которые впоследствии оказывают, как правило, неблагоприятное воздействие на ее состояние.

Очевидно, что речь не может идти об исключении такого воздействия. Поэтому следует согласиться с мнением ученых по по-

воду того, что можно говорить лишь о сведении экологического ущерба и вреда к минимуму" [6]. Кроме этого, процесс недропользования сопряжен с повышенным экологическим риском и опасностью для населения. Поэтому одна из основных задач правовой реализации экологического интереса – сохранение таких свойств геологической системы, которые способствовали бы обеспечению безопасности для окружающей среды и населения, т.е. необходимы нормы, призванные регулировать отношения, связанные с максимальной сохранностью целостности участка недр при минимизированном воздействии на него.

В результате, с одной стороны, государством реализуются меры, направленные на обеспечение необходимым минеральным сырьем промышленности и населения. С другой стороны, эти меры связаны с предоставлением участков недр недропользователям, деятельность которых значительно воздействует на окружающую среду. Другими словами, очевидно противоречие в системе экологической категории публичных интересов. Действительно, процесс воздействия на участок недр, как элемент экосистемы, одновременно приводит к необратимым последствиям.

Публичный интерес в отношениях недропользования представляет собой систему экологических потребностей общества, обусловленных наличием природных ресурсов недр, а также охраной окружающей среды от негативного техногенного воздействия в процессе недропользования.

Экологический интерес затрагивает частный сектор, так как это касается выгоды в процессе использования ресурсов недр. Например, субъект предпринимательской деятельности в процессе недропользования организует мероприятия, направленные на охрану недр от затопления, обводнения, пожаров и других деструктуризирующих факторов, снижающих качество полезных ископаемых и промышленную ценность месторождений или осложняющих их разработку постольку, поскольку на данном этапе это ему выгодно. После прекращения права пользования недрами охрана окружающей среды выходит за пределы экономических интересов частного сектора из-за того, что недропользователю необходимо проводить достаточно затратные мероприятия, связанные с консервационными, ликвидационными и рекультивационными мероприятиями.

Выгода частного сектора ограничивается в пользу охраны окружающей среды в процессе недропользования. Например, нормами ст. 12 Закона РФ "О недрах" установлено, что "лицензия и ее неотъемлемые составные части должны содержать: условия выполнения установленных законодательством, стандартами (нормами, правилами) требований по охране недр и окружающей среды, безопасному ведению работ; ...порядок и сроки подготовки проектов ликвидации или консервации горных выработок и рекультивации земель". Кроме этого, на основании ч. 2 ст. 22 "пользователь недр обязан обеспечить: 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; ...при-

ведение участков земли и других природных объектов, нарушенных при пользовании недрами, в состоянии, пригодное для их дальнейшего использования". В процессе реализации приведенных норм Закона РФ "О недрах" недропользователь должен проводить соответствующие капиталоемкие мероприятия.

Экологический интерес направлен на сохранение окружающей природной среды недропользователями и минимизацию ими вредных для нее последствий от хозяйственной деятельности и представляет собой систему экологических потребностей общества, обусловленных охраной окружающей среды от негативного техногенного воздействия в процессе недропользования, которое осуществляется посредством организации мероприятий, направленных на поддержание экологической системы в должном состоянии и восстановление нарушенных в результате недропользования природных объектов.

Экологический интерес в процессе недропользования для государства имеет двойственное значение. С одной стороны, это выгода государства в виде природного ресурса участков недр, содержащих месторождение полезных ископаемых, а также строительства и эксплуатации подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых. На начальном этапе эксплуатации участка недр экологический интерес предопределен производственно-экономической ценностью этого участка в связи с тем, что последний является экономически значимым природным ресурсом.

С другой стороны, экологический интерес – дополнительная нагрузка для государственного сектора в соответствии с нормами п. 2 ст. 41 Конституции РФ. На основании этих норм в РФ финансируются соответствующие мероприятия, поощряется деятельность, способствующая экологическому благополучию. Следовательно, можно предположить, что в этом случае реализация экологического интереса фактически сдерживает развитие экономики не только из-за ограничений, но и в результате оттока значительных средств на рекультивационные и иные восстановительные мероприятия.

Целесообразно обратить внимание на то, что в связи с возрастающими масштабами вовлечения природных ресурсов в хозяйственный оборот, развитием научно-технического прогресса, ростом населения в городах и других населенных пунктах нагрузка на окружающую среду будет возрастать, что обуславливает необходимость сохранения, восстановления и улучшения благоприятных для жизни людей природных условий" [7].

Диалектическое противоречие между экономической, социальной и экологической составляющими публичного интереса

Получаемые экономические выгоды государства от использования недр как своей собственности частично направляются

на социально полезные цели, включая реализацию социальных интересов. Поэтому экономический интерес государства очевиден. Однако при этом нагрузка на экологическую систему увеличивается по мере усиления возрастающего экономического фактора. В свою очередь деградация окружающей среды требует выделения все растущих расходов на ее охрану, снижая абсолютный доход. Экологические интересы всегда вступают в противоречие с интересами экономическими и часто социальными, культурными, демографическими и пр. [8]. Если учесть, что большинство горно-добывающих предприятий являются градообразующими, то все перечисленные проблемы многократно обостряются. Более того, очевидна масштабность этих проблем и переход их на федеральный уровень при учете значимости стратегических полезных ископаемых (ст. 2.1 и 2.2 Закона РФ "О недрах").

Частный интерес недропользователей как субъектов предпринимательской деятельности вступает в противоречие с публичным интересом как социальной и экологической категории. Это обусловлено тем, что в соответствии с п. 1 ст. 2 Гражданского кодекса РФ целью предпринимательской деятельности является систематическое получение прибыли. Следовательно, задача государства в процессе реализации публичных интересов – согласование процесса недропользования с природоохранной и социальной деятельностью. Объективно заложенное отсутствие частного социального и экологического интереса в недропользовании соответственно повышает вмешательство государства как выразителя публичных интересов путем установления специальных правовых экологических требований, обеспечения надлежащего контроля и надзора.

Тем не менее на практике встречаются достаточно сложные случаи, когда деятельность недропользователей содействует обеспечению социальной составляющей публичного интереса, но при этом наблюдается ущемление экологического интереса. Это можно показать на примере Кемеровской области. На одном из градообразующих предприятий в процессе угледобычи обнаружилось трещинообразование в стенах жилых домов, которые находились недалеко от карьера. Трещинообразование явилось результатом дренажных мероприятий (откачки подземных вод), которые необходимы для существования самого карьера. Останавливать эти мероприятия нельзя, так как это может привести к гибели месторождения, которое, в свою очередь, обеспечивает данный, а также другие регионы, топливом, используемым в качестве тепло- и энергоносителя*.

В системе интереса экологическая категория, наиболее затратная. Действительно, экономический фактор направлен на получение выгоды для удовлетворения публичного и частного интересов. Социальные мероприятия ложатся нагрузкой на экономическую составляющую.

Социальный фактор обеспечивается частным сектором посредством выполнения возложенных на него системой обязательств (налоги, платежи, вклады в развитие территорий и т.п.),

* См.: "Вести. Дежурная часть", программа "Россия 1" от 30.03.2013 (Кемеровская область, ООО "Шахта-12").

а также посредством формирования социально-производственной структуры.

Достижение экологического публичного интереса является наиболее затратным как для государственного, так и для частного секторов. Это обусловлено установленными законодательством РФ ограничениями в процессе недропользования, направленными на сохранение необходимых свойств окружающей среды.

Особенно упомянутое противоречие проявляется в процессе лицензирования пользования недрами. Действительно, в случае, если в процессе проведения конкурсных или аукционных процедур выяснится, что ни один из претендентов на получение права пользования недрами не будет соответствовать установленным ст. 14 Закона РФ "О недрах" требованиям, государство, будучи собственником лицензируемых участков недр, лишается права на получения выгоды. Однако для обеспечения публичного интереса государство вынуждено идти на такие меры с целью обеспечения экологического интереса, обусловленного рациональным использованием и охраной недр как публично-значимого объекта.

Тем не менее в случае получения права пользования недрами, на начальном этапе эксплуатации участка недр, экологический интерес имеет существенное значение как для государственного, так и для частного секторов в связи с тем, что такой участок представляет собой определенный ресурс для получения прибыли. Поэтому не всегда экологический интерес противостоит экономическому. Экологический интерес пересекается с экономической заинтересованностью постольку, поскольку используемые и/или охраняемые объекты окружающей природной среды представляют производственную или потребительскую ценность" [9].

С позиции публичного интереса как экономической и экологической категории в формулировках Закона РФ "О недрах" содержится противоречие. Например, отмеченное в преамбуле, ст. 2-4, 7 и др. словосочетание "рациональное использование и охрана недр" содержит внутреннее противоречие. Действительно, использование недр для извлечения полезного ископаемого или строительства и эксплуатации подземных сооружений (ст. 6) с целью получения экономического эффекта предполагает воздействие на участки недр, способствует возникновению необратимых и не всегда прогнозируемых процессов. Поэтому проблема охраны недр на фоне их использования превращается в фикцию. Это обусловлено тем, что как для недропользователя, так и государства использование полезных свойств представляется обоюдно выгодой. Для недропользователя это реализация целей предпринимательской деятельности, для государства – получение социально значимых результатов, включающих сбор налогов и иных платежей, развитие территорий, реализацию социальных интересов.

То же можно предположить в отношении "рационального" недропользования при рассмотрении его через призму упомянутой выше нормы ч. 3 п. 1 ст. 2 Гражданского кодекса РФ.

Следовательно, необходим механизм, призванный стабилизировать такие интересы. В качестве такого механизма следует

рассматривать право, одним из элементов которого является реализация воли государства. Задача государства в процессе осуществления своей политики как суверена – создание с помощью правовых средств таких условий, которые способствовали бы реализации норм ч. 1 ст. 35 Закона РФ "О недрах". В соответствии с этими нормами основной задачей государственного регулирования отношений недропользования является обеспечение воспроизводства МСБ, ее рационального использования и охраны недр в интересах нынешнего и будущих поколений народов РФ.

Поэтому при предоставлении недр в пользование необходим финансово-экономический расчет прибыли государства в результате такого предоставления и соответствующих затрат, необходимых на реализацию мер, направленных на обеспечение социального и экологического интересов.

Выводы

1. Публичный интерес в отношении недропользования как экономическая, социальная и экологическая категория представляет собой систему социально-экономических и экологических потребностей государства, реализуемых правовыми средствами и направленными на рациональное и комплексное использование, охрану недр и окружающей среды в интересах общества, а также на решение задач государственного регулирования недропользования. Иными словами, это социально-экономическая категория, которая посредством обеспеченной правом системы социально-экономических потребностей государства направлена на рациональное и комплексное использование, а также охрану недр и окружающей среды в интересах общества.

2. Обосновано, что публичный интерес в горных отношениях содержит конфликт между доходами, получаемыми от недропользования, и расходами, связанными с социально-экологическими мероприятиями. С одной стороны, основой публичного интереса являются выгоды государства от использования своей собственности, которые направляются на социально полезные цели, включая реализацию социальных программ, с другой стороны, нагрузка на экологическую систему возрастает по мере развития производства в связи с увеличением потребностей в минеральном сырье, что влечет за собой дополнительные затраты на восстановительные и иные природоохранные мероприятия.

Внутренняя противоречивость экономических, социальных и экологических аспектов конструкции публичного интереса обусловлена тем, что, результаты экономической выгоды государства от использования своей собственности направляются на социально полезные цели, включая реализацию социальных программ. При этом нагрузка на экологическую систему возрастает по мере усиления возрастающего экономического фактора. В свою очередь процесс деградации окружающей среды оказывает существенное влияние на социальную составляющую, влияющую на экономическую категорию.

Приоритет указанного противоречия следует разрешать в пользу выгоды государства, которая сможет компенсировать не-

благоприятные экологические и социальные последствия в результате такого предоставления.

Следовательно, необходим правовой механизм согласования экономических, социальных и экологических интересов, учитывая при этом интересы частного и государственного секторов. Такой механизм необходимо установить в нормах горного законодательства. Одним из элементов такого механизма должен быть соответствующий расчет, основной критерий которого – выгода государства при предоставлении права пользования недрами. Если такая выгода для государства будет отрицательной, то это должно рассматриваться как основание для отказа от предоставления участков недр в пользование.

Литература

1. Комментарий к Конституции Российской Федерации / Отв. ред. Л.А. Окуньков. – М., 1996. – С. 38.
2. Хабриева Т.Я. Теория современного основного закона и российская Конституция // Журнал российского права. – 2008. – № 12.
3. Яковлев В.Н. Горное право современной России (конец XX – начало XXI века). – М., 2012.
4. Хабриева Т.Я. Национальные интересы и законодательные приоритеты России // Журнал российского права. – 2005. – № 1. – С. 19-29.
5. Боголюбов С.А. Концепции развития российского законодательства: обсуждение в парламенте // Журнал российского права. – 2011. – № 9. – С. 107-118.
6. Комментарий Федерального закона "О недрах" / С.А. Боголюбов, И.Д. Горкина, Ю.Г. Жариков [и др.] // Законодательство и экономика. – 1999. – № 4. – С. 14.
7. Колбасов О.С. Охрана природы // Экологическое право. – 2007. – № 6.
8. Дубовик О.Л. Экологическое право и экологические конфликты // Право и политика. – 2006. – № 5.

9. Васильева М.И. Публичные интересы в экологическом праве. – М., 2003. – С. 239.

© Омаров Г.З., Фаррахов А.З., Крючек С.И., Дудиков М.В., 2/2020

Омаров Гаджимурад Заирбекович, omarov@duma.gov.ru

Фаррахов Айрат Закиевич, farrakhov@duma.gov.ru

Крючек Сергей Иванович, kryuchek@duma.gov.ru

Дудиков Михаил Владимирович, dudikoffm@mail.ru

Public interests in Russian legislation on subsurface resources: concept, structure, contradictions

G.Z. Omarov, A.Z. Farrakhov, S.I. Kryuchek (State Duma of the Federal Assembly of the Russian Federation, Moscow), **M.V. Dudikov** (Russian Geological Society, Moscow)

The Article 15 of the Law of the Russian Federation "On Subsurface Resources" stipulates the social, economic and environmental interests, but the Law does not provide the definitions of these concepts. It suggests to specify these definitions based on specifics of the subsurface management. It is noted that the structure of the public interests as economic, social and environmental categories is immanently contradictory. It is proposed to resolve the revealed contradictions in favour of the state, which benefits can offset the adverse environmental and social impacts resulted from the subsurface management.

Key words: public interest; concept of public interest; Law of the Russian Federation "On Subsurface Resources"; economic category; social category; environmental category; subsurface management.

75 ПОБЕДА!
1945–2020

2020
НЕДРА
Изучение. Разведка. Добыча



Федеральное Агентство
по недропользованию

ЦВК "Экспоцентр"
Москва



РЕКЛАМА

УДК 658.8:622.33(470)

Перспективы России на мировом рынке угля

Е.А. Гусарова (Исследовательская группа "Инфомайн", Москва)

Отмечено, что в последние десятилетия потребление угля в разных регионах мира характеризуется разнонаправленной динамикой – объемы использования сокращаются в странах Европы и Северной Америки, в то время как потребление растет в Китае, Индии, странах Юго-Восточной Азии. Россия входит в тройку крупнейших мировых экспортеров угля. В связи с сокращением потребления угля на традиционном для России европейском рынке возрастает конкуренция на рынке АТР. Падение мировых цен на уголь создает серьезные риски для увеличения российского экспорта.

Ключевые слова: уголь; электрогенерация; потребление; импорт; Азиатско-Тихоокеанский регион; возобновляемые источники энергии.



Елена Анатольевна ГУСАРОВА,
руководитель отдела рынков энергетики,
оборудования и экологии

По данным Международного энергетического агентства, мировые доказанные запасы угля по состоянию на конец 2018 г. оценивались в 1054,8 млрд т, из которых 734,9 млрд т (69,7 %) приходилось на каменные угли и антрациты, 319,9 млрд т – на лигнит и суббитуминозный уголь.

Запасами угля располагают около 80 стран. Наиболее крупные запасы (42 % от общих мировых запасов) сосредоточены в странах Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР), в частности в Австралии (147,4 млрд т), Китае (138,8 млрд т), Индии (101,4 млрд т) и Индонезии (37 млрд т).

Четверть мировых запасов угля находятся в Северной Америке, при этом более 96 % – на территории США – страна является мировым лидером по объемам доказанных запасов угля (250 млрд т, или 23,7 % мировых доказанных запасов).

Россия занимает 2-е место в мире по доказанным запасам угля (160,4 млрд т – 15 % от мировых запасов).

По имеющимся запасам США, Россия, Австралия могут вести добычу угля в течение более 300 лет, Китай – около 40 лет, Индия – 130 лет, Индонезия – порядка 70 лет.

Уголь получил широкое распространение благодаря доступности (его запасы широко распространены по всему миру) и дешевизне (значительная часть добычи производится открытым способом). С 1983 г. объем мирового потребления угля удвоился и в 2018 г. составил порядка 8 млрд т.

В настоящее время около 64 % мирового потребления угля приходится на производство тепловой и электрической энергии, примерно 16 % используется в металлургии, около

18 % – в других отраслях промышленности, еще 2 % – в бытовом секторе.

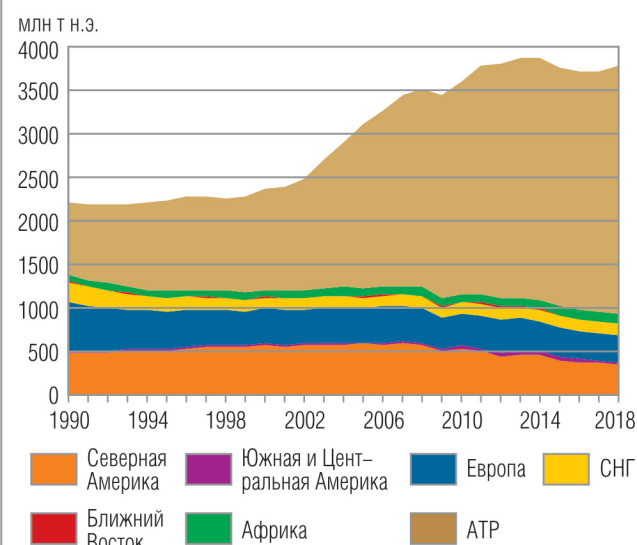
В целом динамика потребления угля определялась темпами роста мирового энергопотребления, которое, в свою очередь, было обусловлено ростом мировой экономики.

При этом вклад угля в обеспечение потребностей в энергоресурсах в разных регионах и в разные периоды был различным.

За последние 30 лет структура мирового потребления угля в региональном плане изменилась радикальным образом – в 1990 г. доля стран АТР составляла 38 %, в 2018 г. – 75 %; тогда как доля Северной Америки сократилась с 22 до 9 %, а Европы – с 25 до 8 %.

Наиболее быстрыми темпами потребность в угле в новейшей истории увеличивалась в начале 2000-х гг. В период 2003-2007 гг. темпы роста мирового потребления угля составляли от 5,2 до 7 % в год (рис. 1).

Рис. 1. Динамика мирового потребления угля в 2000–2018 гг.



Источники: BP Statistical Review of World Energy, 2018.

В странах АТР (Индия и Китай) в 2008-2018 гг. бурный рост потребления угля обусловлен урбанизацией и быстрым развитием экономики. Эти страны обладают большими запасами угля, который традиционно является основным источником производства электроэнергии и доминирует в энергобалансе стран.

Еще с конца 1980-х гг. Китай стал крупнейшим потребителем угля (около 24 % от мирового потребления), в 2000-2005 гг. его доля выросла с 29 до 42 %, а с 2011 г. превышает 50 %.

Одновременно Китай – крупнейший производитель угля (около 48 % в мировой добыче). Несмотря на огромные объемы собственной добычи угля, Китай не обеспечивает в полной мере потребности в данном ресурсе и является его крупнейшим мировым импортером.

Таким образом, Китай оказывает огромное влияние на весь мировой угольный рынок, в частности изменение объемов китайского импорта ведет к значительным колебаниям цен на уголь.

По мере роста мировой экономики потребность в электроэнергии постоянно увеличивается, падение спроса в мировом масштабе отмечалось только в кризисном 2009 г., в период 2010-2018 гг. мировое потребление электроэнергии увеличилось на 23,4 %.

Уголь – основной энергоресурс в производстве электроэнергии (рис. 2). Вместе с тем его доля постепенно снижается, и если в 2010-2013 гг. угольная генерация составляла 40-41 % в суммарном объеме электрогенерации, то в 2018 г. она сократилась до 38 %. Кроме того, темпы роста угольной генерации в последние годы отстают от темпов роста производства электроэнергии в целом. Так, в 2018 г. суммарное производство электроэнергии в мире выросло на 3,7 % относительно показателей 2017 г., при этом объем угольной генерации увеличился на 3 % и достиг исторического максимума в 10100,5 ТВт·ч.

С 2007 г. наиболее быстрыми темпами (14-19 % в год) растет объем производства электроэнергии на основе возобновляемых

источников энергии (ВИЭ), его доля в 2018 г. достигла 9,3 % в суммарном объеме электрогенерации.

По оценкам информационного агентства Carbon Brief, в 2019 г. ожидалось рекордное сокращение объемов угольной генерации в мире – на 300 ТВт·ч, или на 3 % относительно показателей 2018 г.

С 1985 г. выработка электроэнергии на угольных электростанциях практически ежегодно увеличивалась, за исключением 2009 и 2015 гг. (снижение соответственно на 148 ТВт·ч в результате финансового кризиса и на 217 ТВт·ч в связи с замедлением китайской экономики).

В 2017-2018 гг. сокращение угольной генерации в США и Европе компенсировалось увеличением ее в других регионах, в частности в Китае. В 2019 г. это сокращение в развитых странах ускорилось, при этом производство электроэнергии угольными электростанциями в Индии и Китае резко замедлялось.

Значительные изменения происходят в Индии, где выработка электроэнергии на угле может снизиться впервые за 30 лет (!).

Среди основных причин, ведущих к снижению объемов потребления угля, можно выделить следующие:

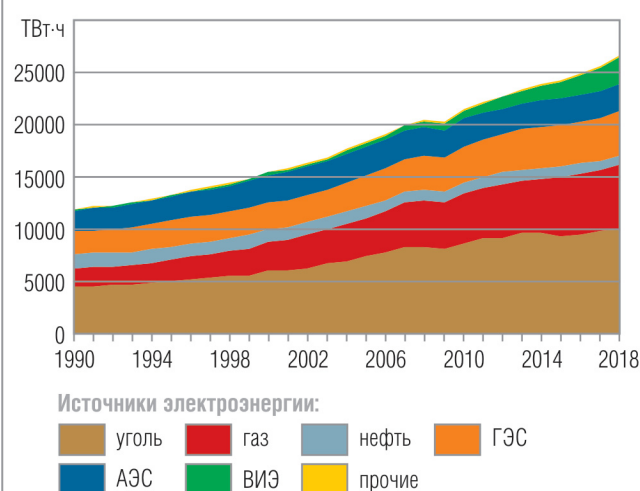
- экологическая политика, направленная на декарбонизацию экономики (жесткие экологические нормы на выбросы CO₂, поэтапный отказ от угольной генерации), так как уголь считается наиболее "грязным" видом топлива по сравнению с нефтью и газом. Многие страны присоединились к Парижскому соглашению по климату (2015) и взяли на себя определенные обязательства по снижению выбросов парниковых газов;
- экономическая конкуренция с другими видами источников энергии (газ, ВИЭ): быстрое развитие технологий и удешевление возобновляемых источников энергии; увеличение предложения на рынке природного газа, и соответственно падение цены на него;
- ограничения инвестиций в углеродоемкую инфраструктуру со стороны финансовых институтов;
- общественные движения в различных регионах мира (включая страны Юго-Восточной Азии), направленные против увеличения объемов угольной генерации и за улучшение экологической обстановки;
- замедление мировой экономики, в том числе вследствие торговых войн.

В разных регионах мира причины снижения потребления угля различны. Так, значительное сокращение объемов угольной генерации началось в США после снижения цен на газ в связи со "сланцевой революцией" (2009-2011).

В Европе на первый план выступают экологические причины – ужесточение законодательных актов по охране окружающей среды. В странах ЕС, а также в США и Канаде действуют прямые платежи за выбросы (углеродный налог или системы торговли квотами).

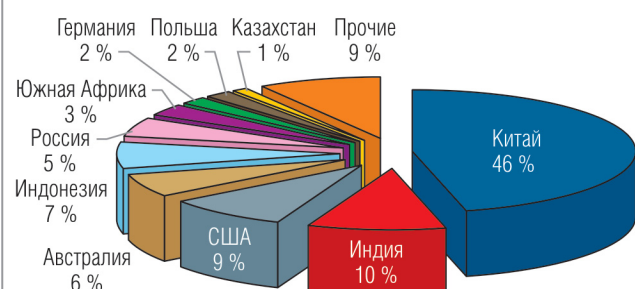
В итоге за 2000-2018 гг. потребление угля в странах ЕС сократилось на 30,5 %, в США – на 41,4 %.

Рис. 2. Динамика мирового производства электроэнергии в 1990–2018 гг.



Источник: BP Statistical Review of World Energy, June 2019.

Рис. 3. Структура мировой добычи угля в 2018 г.



Источники: BP Statistical Review of World Energy, June 2019.

Добычу угля в промышленных масштабах ведут более 60 стран, при этом около 90 % мировой добычи обеспечивают 10 крупнейших производителей. Россия занимает 6-е место в рейтинге ведущих угледобывающих стран (5 % мирового производства) (рис. 3).

На протяжении последних десятилетий развитие угольной отрасли в различных регионах мира происходило разнонаправленно. Основной прирост мирового производства угля обеспечили страны АТР. Лидером по темпам роста добычи в период 2000-2018 гг. стала Индонезия (увеличение в 8,4 раза), значительно нарастили объем добычи Китай (в 2,5 раза), Австралия и Индия (соответственно в 1,7 и 2,2 раза).

В то же время в крупном регионе угледобычи – Северной Америке – за последние 18 лет произошло падение объемов производства на 28 %, в европейских странах – на 25 %.

С конца 1990-х гг. в российской угольной отрасли началась реструктуризация, в ходе которой угольные активы были приватизированы, в настоящее время добычу угля ведут компании с частной формой собственности. С начала 2000-х гг. в отрасли планомерно сокращается число угольных предприятий и работников за счет вывода из строя неэффективных предприятий, в основном шахт; при этом растут такие показатели, как производительность труда, средняя заработная плата, снижается аварийность и травматизм.

Начиная с 1999 г. объем добычи угля в России практически ежегодно увеличивался (исключение составили 2002, 2009, 2013 гг.). По итогам 2018 г. было добыто рекордное количество угля за всю историю – почти 440 млн т, был превышен рекорд (425 млн т), установленный в 1988 г.

В течение последних десятилетий внутреннее потребление угля в России постепенно сокращается, и это является одним из основных вызовов для дальнейшего развития угольной промышленности.

Крупнейшим сегментом потребления угля на внутреннем рынке РФ является электроэнергетика. Снижение объемов использования угля обусловлено межтопливной конкуренцией с природным газом, который является не только более экологичным, но и более дешевым.

Также осложняет возможность расширения использования угля на внутреннем рынке объективно необходимая газификация

регионов, в том числе в Сибирском и Дальневосточном федеральных округах.

Только за последние 6 лет потребление угля в России сократилось с 214 млн т в 2012 г. до 203 млн т в 2018 г. В отдельные годы отмечался рост объемов использования угля относительно предыдущего года, обусловленный, главным образом, изменением погодных условий и сокращением объемов генерации на гидроэлектростанциях. Однако в целом наблюдается устойчивый тренд постепенного снижения объемов угольной генерации и в перспективе до 2030 г. потребление угля будет находиться в диапазоне 170-200 млн т/год.

Благоприятная мировая конъюнктура на рынке угля при одновременном снижении спроса на уголь на внутреннем рынке России стала стимулом для наращивания его экспорта. Именно увеличение экспорта в последние годы остается основным драйвером роста угледобычи.

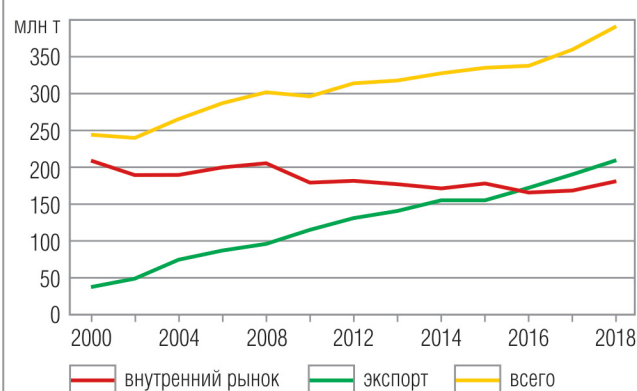
Спрос на энергетический уголь на мировом рынке стимулирует российских производителей не только наращивать объемы добычи, но и постоянно улучшать качество производимой продукции (за последнее десятилетие существенно увеличился объем обогащаемого энергетического угля), так как на внешних рынках предложение высококалорийного угля ограничено.

В 2016 г. объемы поставок российского угля на внутренний и внешний рынки практически сравнялись, в 2017 г. на экспорт было поставлено 190 млн т, что на 21 млн т больше внутренних поставок. В 2018 г. был установлен новый рекорд по отгрузке российского угля на экспорт – 210 млн т, это на 30 млн т больше поставок на внутренний рынок (рис. 4).

В настоящее время Россия входит в тройку крупнейших мировых экспортеров угля после Индонезии и Австралии (рис. 5). Рост объемов российского экспорта привел к увеличению доли России в мировой торговле углем с 10 % в 2010-2012 гг. до 14,3 % в 2018 г.

На мировую торговлю в настоящее время приходится около 18 % (1,45 млрд т) от добычи угля, т.е. основной объем используется добывающими странами для собственных нужд.

Рис. 4. Динамика поставок российского угля на внутренний рынок и на экспорт в 2000–2018 гг.



Источники: данные Минэнерго РФ.

Рис. 5. Объем экспорта угля ведущими мировыми экспортерами в 2018 г.



Источники: данные Статистического комитета ООН.

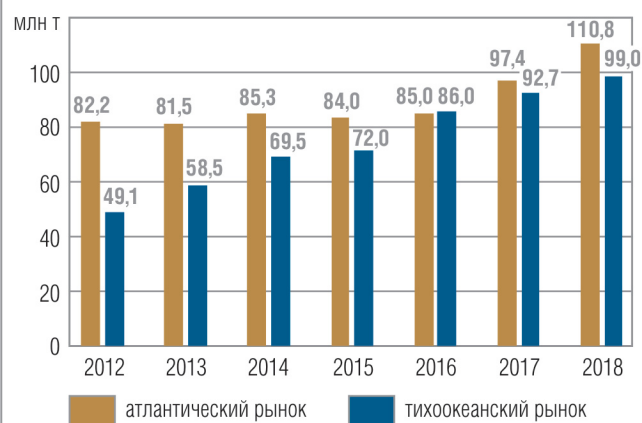
Крупнейшими мировыми экспортерами являются страны, которые поставляют на внешние рынки большую часть добытого угля: Австралия – около 80 %, Индонезия – порядка 70 %, Колумбия – до 90 %, Канада – около 50 %. Практически все ведущие экспортеры угля в 2016-2018 гг. по мере увеличения спроса наращивали объемы поставок на внешний рынок.

Географическое положение крупнейших мировых экспортеров и импортеров угля сформировало 2 основных рынка – атлантический и тихоокеанский, на которые приходится около 90 % мировой торговли углем.

Основными поставщиками на атлантическом рынке являются США, Колумбия, Канада, они обеспечивают потребности в угле стран американского континента, Европы и Северной Африки. На тихоокеанском рынке традиционно доминируют Австралия и Индонезия, а крупнейшие потребители угля – Китай, Япония, Южная Корея, Индия, Тайвань, а также страны Юго-Восточной Азии.

В течение многих лет большая часть экспортных поставок угля из России была ориентирована на европейский рынок, экс-

Рис. 6. Динамика экспорта российского угля в региональном разрезе в 2012–2018 гг.



Источники: данные таможенной статистики РФ.

порт на рынок АТР начал активно расти в последние годы по мере увеличения спроса на уголь в этом регионе (рис. 6).

В среднесрочной перспективе сохранится тенденция сокращения спроса на уголь в странах Европы и Северной Америки в пользу более чистых видов ископаемого топлива (газ), а также возобновляемых источников энергии (ВИЭ). В странах АТР уголь остается доступным и дешевым источником получения электроэнергии, и спрос на него останется на высоком уровне.

Эти тенденции отражаются и на мировой торговле углем – объем атлантического рынка постепенно сжимается, тихоокеанского – напротив, увеличивается.

Таким образом, потенциал роста экспортных потоков угля, как для российских угольных компаний, так и для других мировых экспортеров, связан с рынком АТР, конкуренция на котором будет обостряться.

В 2018 г. началось падение цен на уголь на мировом рынке, обусловленное переизбытком предложения в связи с ограничениями китайского импорта и сокращением потребления угля в США и Европе. К середине лета цена энергетического угля практически достигла минимальных показателей 2016 г.

Экспортеры, ориентирующиеся, в первую очередь на атлантический рынок, постарались перенаправить часть грузопотоков на тихоокеанский рынок, что привело к переизбытку предложения и снижению цен и на этом направлении.

Динамика цен на сырьевые ресурсы характеризуется цикличностью – периоды роста сменяются периодами снижения. Сложившийся во второй половине 2019 г. понижательный тренд может быть очередным циклическим спадом, которые не раз уже наблюдались в исторической ретроспективе.

Вместе с тем возможно долгосрочное снижение цен на уголь, характеризующее новые условия функционирования мировой угольной отрасли.

Волатильность на рынке угля и дальнейшее снижение цен является для российских угольных компаний одной из основных угроз, препятствующих росту экспорта, а также негативно влияющих на финансовую устойчивость предприятий в условиях продолжающегося снижения спроса на уголь на внутреннем рынке.

В цене российского угля, поставляемого на экспорт, большую долю составляют транспортные расходы на перевозку угля внутри страны.

Падение мировых цен на уголь, начавшееся в 2018 г., уже оказало негативное влияние как на объем его добычи российскими компаниями (добыча угля в Кузбассе за 10 мес. 2019 г. сократилась на 2,6 %), так и на их финансовые показатели.

Анализ тенденций мирового экспорта/импорта угля в течение 2018 г. и первой половины 2019 г. позволяет выделить наиболее перспективные направления для роста экспортных поставок российского угля – Китай, Вьетнам, Таиланд, Индия, Индонезия. Кроме того, в краткосрочной перспективе возможен рост поставок угля в Израиль. На этих направлениях РФ важно удерживать уже занятые ниши, так как конкуренция с другими традиционными поставщиками угольной продукции – Австралией и Индонезией будет нарастать.

Следует отметить, что такие традиционные импортеры российского угля, как Япония и Южная Корея будут постепенно сокращать объем угольной генерации за счет увеличения доли других видов топлива, в частности ВИЭ и атомной энергетики.

В настоящее время ограничивающим фактором для увеличения поставок в страны АТР является пропускная способность железных дорог. ОАО "РЖД" реализует крупный инвестиционный проект по развитию железнодорожной инфраструктуры Восточного полигона (Транссиб и БАМ).

Проект реализуется в 2 этапа: к 2020 г. объем перевозки грузов в направлении морских портов и погранпереходов Дальнего Востока должен увеличиться до 125 млн т, к 2024 г. – до 180 млн т. По итогам 2019 г. объем перевозок грузов в восточном направлении составит порядка 115 млн т.

При этом в обновленной инвестиционной программе ОАО "РЖД" до 2022 г. предусмотрено сокращение финансирования проекта по развитию Восточного полигона, что может отодвинуть сроки реализации мероприятий на 2-3 года.

Перспектива долгосрочного снижения цен на мировом угольном рынке создает серьезные риски для достижения показателей даже консервативного сценария, заложенных в проекте "Программы развития угольной промышленности России на период до 2035 года". Согласно документу, консервативный сценарий предусматривает увеличение добычи угля в РФ до 550 млн т в 2035 г., рост экспорта – до 322 млн т. Оптимистичный сценарий предполагает добычу угля в объеме 668 млн т, экспортные поставки – в объеме 392 млн т.

Российским предприятиям не стоит ожидать существенного улучшения ценовой конъюнктуры и следует быть готовыми к работе в новых реалиях.

Итоги 2019 г. в очередной раз показали огромную зависимость угольных предприятий РФ от ценовой конъюнктуры мирового рынка – добыча угля ожидается на уровне 2018 г. (440 млн т), экспортные поставки увеличатся до 220 млн т, что на 10 млн т (+4,8 %) больше, чем в 2018 г. (в предыдущие 3 года экспорт угля увеличивался на 10-11 % в год).

Для сохранения конкурентоспособности российской угольной продукции на мировом рынке важнейшей задачей для угольных компаний является снижение себестоимости путем внедрения и расширения современных способов добычи, снижения операционных затрат компаний, увеличение производительности труда и т.д.

При постоянном росте транспортных издержек, в том числе на перевалку угля, в более выигрышном положении оказываются крупные угольные компании, владеющие собственными мощностями по перевалке угля в портах, а также собственным вагонным парком. Наибольшему риску финансовой неустойчивости и даже банкротств подвержены, соответственно, небольшие производители, добывающие недорогие марки угля и не имеющие возможности изменить товарную структуру добычи.

Развитие добычи угля в регионах Восточной Сибири и Дальнего Востока позволит сократить транспортное плечо доставки

угля в порты Дальнего Востока и, соответственно, расходы на транспортировку.

Для ускорения разработки новых месторождений необходимы меры государственной поддержки в виде льготных кредитов, налоговых льгот, субсидирования инвестпроектов и др.

Крайне важным вопросом является предсказуемость и долгосрочный характер формирования цен на транспортировку угля. В настоящее время ОАО "РЖД", несмотря на принятые ранее решения, постоянно изменяет тарифную политику – компания пытается привязывать тарифы на перевозку к мировым ценам на уголь, однако с учетом инерционности структуры, решения монополии сильно запаздывают.

Перенос сроков строительства и реконструкции объектов Восточного полигона может оказаться критическим для увеличения экспорта российского угля – для угольных компаний РФ крайне важно сохранить и, по возможности, расширить существующие рынки сбыта в АТР именно в ближайшие несколько лет, в связи с обострением конкуренции на этом направлении потерянные объемы российского экспорта будут быстро восполнены поставками других экспортеров-конкурентов.

© Гусарова Е.А., 2/2020

Гусарова Елена Анатольевна, snitka2006@yandex.ru

Russian prospects on the world coal market

E.A. Gusarova (INFOMINE Research Group, Moscow)

Over the past decades, coal consumption in different regions of the world has had a multidirectional dynamics – the volume of use is declining in Europe and North America, while consumption is growing in China, India, and South-East Asia. Russia is one of the world's three largest coal exporters. Due to the reduction in coal consumption in the European market competition in the Asia-Pacific market is increasing. The decline in global coal prices is a serious risk for increasing Russian exports.

Key words: coal; electricity generation; consumption; import; Asia-Pacific region; renewable energy sources.

Правовое регулирование предоставления прав на геологическое изучение, разведку и добычу полезных ископаемых в зарубежных странах

Н.Ф. Миркеримова (ФГКУ "Росгеолэкспертиза", Москва)

Выполнен анализ законодательства о недрах в сфере регулирования форм и порядка предоставления прав на геологическое изучение, разведку и добычу полезных ископаемых в зарубежных странах и в России. Предложена классификация форм и процедур предоставления объектов и прав недропользования.

Ключевые слова: недра; недропользование; геологическое изучение; государственное регулирование недропользования; право зарубежных стран; договор; соглашение о разделе продукции; лицензия на пользование недрами.



Нармин Фикрет кызы МИРКЕРИМОВА,
начальник управления нормативно-методического обеспечения недропользования,
кандидат юридических наук

При предоставлении прав на геологическое изучение, разведку и добычу полезных ископаемых, необходимо учитывать три момента: что предоставляется, как предоставляется и в какой форме. Законодательство различных стран по-разному дает ответ на эти вопросы. Для отечественного юриста данный ответ всегда очевиден: предоставляется в пользование всегда участок недр по лицензии посредством подачи заявки или на торгах. Однако даже в российском законодательстве могут быть различные вариации, которые предстоит рассмотреть в настоящей статье.

Отличия всегда возникают в зависимости от того, каков этап освоения месторождения полезных ископаемых, идет ли речь о геологическом изучении и разведке или уже о разработке месторождений, поскольку от этапа работ и степени изученности объекта зависит и характер планируемой деятельности. Особенно данные различия проявляются, когда возникает вопрос: что предоставляется?

Обратимся к ст. L122-1 нового Горного кодекса Франции [1], которая регламентирует общие положения о разрешениях на геологическое изучение. Согласно данной статье разрешение на геологическое изучение предоставляет его владельцу исключительное право проводить любые работы по геологическому изучению в пределах определяемой им площади (периметра) и свободно

распоряжаться ресурсами, полученными в ходе такого изучения. В отличие от данных положений, нормы статей L131-1–L131-5 указанного кодекса регламентируют порядок использования на основании концессии такого недвижимого имущества, как шахты.

В первом случае владельцу разрешения предоставляется право на проведение определенных работ, при этом данное право лишь объективировано в отношении определенной площади работ, а во втором случае речь идет о недвижимом имуществе, которое предоставляется в пользование на основании концессии.

Данное отличие вызвано тем, что на этапе геологического изучения еще не сформирован тот объект (имущество), который мог бы быть предоставлен в пользование. Во французском законодательстве нет понятий право собственности на недра и все подземное пространство с имеющимися в нем полезными ископаемыми, участок недр. Поэтому на этапе геологического изучения предоставляется само право на ведение работ. Такой механизм роднит разрешение на геологическое изучение с подрядным договором, объектом которого является не вещь, а работа.

В отличие от этого, поскольку по концессии предоставляются права на недвижимое имущество, то они подразумевают также и права на ведение любой не запрещенной законом предпринимательской деятельности, выражающейся в извлечении полезных свойств предоставленного объекта для получения прибыли, будь то ведение каких-либо работ или иных форм эксплуатации предоставленного объекта.

Необходимо отметить, что такая конструкция в законодательстве Франции тяготеет к концепции права первооткрывателя (концепции горной свободы) и присуща далеко не всем странам.

Конструкция концессии в Горном кодексе Чили [2] аналогична французской и представляет собой право на недвижимую вещь.

Однако, если Горный кодекс Франции понимает под недвижимым имуществом шахты или карьеры, введенные в эксплуатацию (фактически горное имущество), то Горный кодекс Чили признает недвижимыми вещами полезные ископаемые, причем данное право ограничивается от прав на земельные участки и недра. Полезные ископаемые, как обнаруженные, так и необнаруженные, являются исключительно государственной собственностью. Таким образом, на этапе геологического изучения по концессии может быть предоставлена некая будущая недвижимая вещь, еще необнаруженное полезное ископаемое. Именно по этой причине конструкция концессии и предоставления прав пользования недвижимой вещью в чилийском законодательстве применима как к этапу геологического изучения, так и к добыче, что и отражено в положениях Горного кодекса.

Таким образом, предоставляться может как само исключительное право на геологическое изучение, разведку или добычу полезных ископаемых (а также связанное с ним право на ведение определенных работ), так и имущественный объект, как правило, недвижимая вещь – горная выработка, предприятие по добыче или само месторождение полезных ископаемых, причем как обнаруженное, так и необнаруженное.

Интересно, что даже российское законодательство допускает возможность предоставления раздельно участка недр как недвижимой вещи и исключительного права на геологическое изучение, разведку и добычу. Такая конструкция закреплена Федеральным законом от 30.12.1995 № 225-ФЗ "О соглашениях о разделе продукции". Так, согласно ч. 1 ст. 2 данного закона соглашение о разделе продукции является договором, в соответствии с которым РФ предоставляет субъекту предпринимательской деятельности на возмездной основе и на определенный срок исключительные права на поиски, разведку, добычу минерального сырья на участке недр, указанном в соглашении, и на ведение связанных с этим работ, а инвестор обязуется осуществить проведение указанных работ за свой счет и на свой риск.

В свою очередь, при заключении соглашения о разделе продукции ч. 2 ст. 11 Закона РФ "О недрах" предусматривает, что предоставление участка (участков) недр в пользование на условиях соглашения о разделе продукции оформляется лицензией на пользование недрами.

Таким образом, российское законодательство о недрах также допускает предоставление как прав на ведение работ, так и самого участка недр, причем в определенных случаях по отдельным правовым основаниям.

Если недра предоставляются в пользование субъектам предпринимательской деятельности по лицензии, в правоотношении появляется "квази-вещноправовой" элемент, выражающийся в форме права пользования участком недр, своего рода правового титула на участок недр.

Так, согласно ч. 3 ст. 11 Закона РФ "О недрах" лицензия является документом, удостоверяющим право ее владельца на пользование участком недр в определенных границах в соответствии с указанной в ней целью в течение установленного срока при соблюдении владельцем заранее оговоренных условий.

В то же время, согласно ч. 4 ст. 11 Закона РФ "О недрах", лицензия удостоверяет право проведения работ по геологическому изучению недр, разработки месторождений полезных ископаемых, размещения в пластах горных пород попутных вод и вод, использованных пользователями недр для собственных производственных и технологических нужд при разведке и добыче углеводородного сырья, использования отходов добычи полезных ископаемых и связанных с ней перерабатывающих производств, использования недр в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых, образования особо охраняемых геологических объектов, сбора минералогических, палеонтологических и других геологических коллекционных материалов.

Таким образом, лицензия удостоверяет как правовой титул на участок недр, так и право на проведение определенных работ в соответствии с видом пользования недрами и определенной в лицензии целью.

Указанные объекты прав – правовой титул на пользование недрами и работы имеют разграниченный правовой режим. При этом вид пользования недрами определяет своего рода целевое назначение использования участка недр для проведения тех или иных видов работ. В свою очередь, конкретные виды работ, осуществляемых на участке недр, определяются соответствующей проектной документацией – проектом на геологическое изучение недр, техническим проектом разработки месторождений полезных ископаемых и иной проектной документацией.

Такое четкое разграничение разрешительных документов на правовой титул на участок и на право проведения геолого-разведочных работ возможно проследить в законодательстве Канады. Так, законодательством провинции Онтарио предусмотрена выдача разрешений на проведение работ по геологическому изучению, позволяющих недропользователю проводить геолого-разведочные работы. При этом для получения разрешения у субъекта предпринимательской деятельности уже должны быть оформлены так называемый "клэйм" или горная аренда.

Термин "клэйм" (claim) переводится как "заявка", "претензия", "право требования". Он означает действие по разметке территории участка (claim staking) и право на него (в Канаде принята акцессорная система пользования недрами). Если в российском законодательстве лицензия на геологическое изучение недр дает право как на объект – участок недр (выраженный в геологическом отводе), так и на определенный объем действий по проведению геолого-разведочных работ, то в канадском законодательстве "клэйм" дает только право на объект – земельный участок. Право на проведение работ по геологическому изучению представляется путем получения разрешения. Следовательно, на этапе получения разрешения на геологическое изучение "клэйм" должен быть уже получен. Отличительной особенностью разрешения (в отличие, например, от лицензий на отдельные виды деятельности в российском законодательстве) является привязка к определенному участку и определенный срок его действия.

В этой связи интерес представляет также законодательство Казахстана в части определения содержания лицензии на пользование недрами (в Казахстане принят также и контрактный ме-

ханизм предоставления недр в пользование, однако контракт является сложным по своему содержанию основанием возникновения права пользования недрами, и в рамках настоящего обзора рассмотрению не подлежит).

Так, в соответствии с п. 1 ст. 29 Кодекса Республики Казахстан от 27.12.2017 № 125-VI "О недрах и недропользовании" лицензия на недропользование является документом, выдаваемым государственным органом и предоставляющим ее обладателю право на пользование участком недр в целях проведения операций по недропользованию в пределах указанного в нем участка недр. При этом, согласно п. 2 ст. 17 Кодекса, право пользования недрами является вещным неделимым правом.

В свою очередь, согласно п. 1 ст. 23 Кодекса, операции по недропользованию могут проводиться только при наличии проектного документа, предусматривающего проведение таких операций.

Таким образом, лицензия удостоверяет право как на вещно-правовой титул на участок недр (вещно-правовая природа титула, в отличие от российского законодательства, закреплена напрямую), так и на проведение работ (операций), связанных с использованием недрами, которые при этом проводятся только строго в соответствии с утвержденной в установленном порядке проектной документацией (что в целом аналогично системе правового регулирования в российском законодательстве).

Таким образом, горным законодательством зарубежных стран и России предусматривается возможность предоставления как прав на проведение геологического изучения, разведки и добычи полезных ископаемых и на ведение соответствующих работ, так и предоставления в пользование недвижимой вещи – участка недр, горной выработки или самого месторождения полезных ископаемых, как обнаруженного, так и необнаруженного.

Что касается вопроса, как предоставляются права и объекты – то он лежит не столько в плоскости горного права, сколько относится к гражданскому или административному праву. Права могут предоставляться в самом общем виде в соответствии с двумя возможными порядками – с проведением или без проведения торгов. Проведение торгов по законодательству того или иного государства может регламентироваться также и требованиями антимонопольного законодательства. В свою очередь те или иные особенности предоставления прав на основании заявительного механизма без проведения торгов также сопряжены со специфическими требованиями административного процесса.

Гораздо больший интерес представляет вопрос, в какой форме права и объекты предоставляются в пользование. Ранее уже были проанализированы и разрешения и лицензии, и договорные формы предоставления прав, в том числе соглашения о разделе продукции. Однако вопрос эволюции данных форм, их соотношения в законодательстве той или иной страны представляет значительный интерес.

Правовые формы предоставления прав на геологическое изучение, разведку и добычу полезных ископаемых традиционно разделяются на лицензионно-разрешительные и договорно-правовые формы.

Примером законодательства, в котором лицензионно-разрешительная система представлена в чистом виде, когда отсутствуют договорные отношения, является законодательство Германии. С.А. Шейнфельд [3] отмечает, что в Германии действует система, не предполагающая получения прав на геологическое изучение, разведку и добычу полезных ископаемых на основании заключения договора [4], и в немецком горном праве такие модели договоров не известны [5].

Законодательство ЮАР также предусматривает только разрешительную систему предоставления прав на геологическое изучение, разведку и добычу полезных ископаемых. Так, согласно ст. 16 Закон ЮАР "О полезных ископаемых и углеводородных ресурсах" 2002 г. [6] для получения права на осуществление поиска и оценки полезных ископаемых (*prospecting right*) заявитель должен получить от территориальных органов государственной власти специальное экологическое разрешение (*environmental authorisation*), которое удостоверяет, что заявитель соответствует предъявляемым квалификационным требованиям, т.е. обладает достаточным опытом, финансовыми и кадровыми ресурсами.

Получение права на добычу полезных ископаемых также осуществляется в заявительном порядке. Лицо, которое ранее проводило на участке геолого-разведочные работы, имеет преимущество на получение права на добычу (*mining right*). Если лицо, которое ранее проводило на участке геолого-разведочные работы, не подаст заявку, участок предоставляется иным заинтересованным субъектам предпринимательства при условии, что ими будет получено экологическое разрешение в установленном порядке. Отказ в предоставлении права на добычу может последовать в случае, если заявитель представил о себе неверные сведения или в отношении данного участка ранее была подана заявка на его геологическое изучение.

Говоря о договорных формах предоставления прав на геологическое изучение, разведку и добычу полезных ископаемых следует отметить, что необходимо различать договоры в сфере пользования недрами от договоров пользования недрами [7]. В первом случае речь идет о договорах, по которым не передается исключительное право пользования недрами (договор на бурение, сервисный договор) или предметом которых являются отношения по предоставлению в пользование участков недр. Одной из существенных особенностей договорно-правового регулирования горных отношений также является ограничение принципа свободы договора. Для договоров в сфере пользования недрами указанные черты не характерны.

Концессионный договор считается исторически первой формой договорных правоотношений в обозначенной сфере и возник в начале XX в. в колониальных странах. При этом изначально концессионные договоры, заключаемые главным образом с иностранными компаниями, предоставляли в пользование какую-то часть территории государства. Колониальные государства не имели собственного законодательства, регулирующего вопросы геологического изучения, разведки и добычи полезных ископаемых, что привело к тому, что роль регулирующего инструмента

взяли на себя концессионные договоры, которые, формулировались не в пользу государств [7]. В дальнейшем предмет концессионного договора сужался и в пользование по указанному договору передавались полезные ископаемые, залегающие в недрах, или подземное пространство как таковое [8, 9].

Вместе с тем следует отметить, что, по мнению ряда авторов [10], современные концессии предусматривают более широкие возможности государственного вмешательства в деятельность концессионера, правительством осуществляется все более жесткий надзор за деятельностью недропользователя. Кроме того, современные концессии предоставляют права на все меньшие площади и короткие сроки. В целом можно сказать, что модернизированная концессия преобразуется постепенно в лицензионно-разрешительный документ.

Еще одной формой договорных правоотношений в сфере недропользования является договор горной аренды (*mining lease*), отраженной в горном законодательстве США (акт о горной аренде от 25.02.1920 [11]) и соответственно реципированной законодательством Канады.

Следует отметить, что в Канаде, несмотря на господство акцессорной системы, при которой недра и полезные ископаемые являются частью земельного участка, предоставление прав на геологическое изучение недр также осуществляется в лицензионно-разрешительном порядке. При этом, добыча полезных ископаемых происходит на основании своеобразной договорно-правовой формы недропользования – горной аренды. Договорно-правовая форма предоставления прав на геологическое изучение, разведку и добычу полезных ископаемых, определяется в свою очередь спецификой акцессорной концепции, господствующей в законодательстве Канады и вытекает из принципа взаимосвязи земельного участка и подземного пространства как главной вещи и принадлежности.

Горная аренда заключается с собственником земельного участка (в том числе государством) и предполагает выплату регулярных арендных платежей – ренты, размер которых зависит от вида полезных ископаемых. Право горной аренды образует имущественное право на земельный участок. Лица, которые осуществляли геолого-разведочные работы вправе в преимущественном порядке заключать договор горной аренды в течение года с момента завершения геолого-разведочных работ.

Следует также рассмотреть законодательство Норвегии в части предоставления прав на геологическое изучение, разведку и добычу полезных ископаемых по договорному и разрешительному основаниям. Согласно ст. 7 Горного закона Норвегии [12] разграничиваются полезные ископаемые, принадлежащие государству на праве собственности (золото, серебро, платина, уран, цинк, ниобий, молибден, ряд иных стратегических видов минерального сырья, редких металлов, а также углеводороды) и полезные ископаемые с частноправовым режимом. Полезные ископаемые с частноправовым режимом предоставляются в пользование на основании договора с собственником земельного участка. Для добычи полезных ископаемых Горным законом Норвегии также предусмотрена необходимость заключения догово-

ров с собственниками земельных участков. О заключении таких договоров необходимо уведомление уполномоченных органов государственной власти, с указанием сроков начала работ.

Возвращаясь к рассмотрению договорно-правовых форм предоставления прав на геологическое изучение, разведку и добычу полезных ископаемых, необходимо уделить внимание соглашениям о разделе продукции (СРП) (*production-sharing agreements*) и консорциальным соглашениям. Указанные соглашения представляют собой особый специфический вид договоров и почти всегда регулируются специальными законодательными актами. Это обусловлено во многом тем, что соглашение о разделе продукции квалифицируется зачастую как договор об организации совместного предприятия (в связи с чем имеет сходство с консорциальным соглашением) и не всегда является особой договорной формой предоставления недр в пользование. Такое предприятие создается на основе совместно внесенной собственности, совместного управления, совместного распределения прибыли и рисков.

Вопрос о правовой природе соглашений о разделе продукции является дискуссионным и достаточно хорошо изученным [13-17]. В настоящее время в мире известны три модели соглашений о разделе продукции: индонезийская, перуанская и ливийская.

Индонезийская модель, предусматривающая трехступенчатый раздел продукции: добытые полезные ископаемые подлежат разделу после вычета понесенных инвестором затрат, а также вычета доли налогов и иных платежей.

Перуанская модель предусматривает двухступенчатый раздел продукции: весь объем добытых полезных ископаемых без компенсации издержек инвестора подлежит разделу между инвестором и государством. При этом вычету подлежат только налоговые и неналоговые платежи.

Ливийская модель с одноступенчатым разделом продукции. Государство в указанном случае, как правило, устанавливает высокие (в свою сторону) проценты раздела добытых полезных ископаемых (около 80 %), но при этом освобождает инвестора от уплаты налогов и иных платежей.

Таким образом, основным критерием выделения перечисленных моделей соглашения о разделе продукции является способ разделения продукции, а именно этапы деления продукции и способ налогообложения.

Российская система раздела продукции традиционно относится к индонезийской модели, поскольку включает три этапа и имеет сложную систему налогообложения и платежей. При этом следует отметить, что соглашение о разделе продукции, хотя формально и предусмотрено в российском законодательстве о недрах, фактически в качестве договорной формы предоставления в пользование участков недр не используется. Следует также отметить, что для отечественного законодательства переход на договорно-правовые формы недропользования представляется нецелесообразным и нереализуемым. Опыт заключения соглашений о разделе продукции в России показал свою неэффективность в качестве механизма администрирования государственного фонда недр, в связи с чем после принятия Федерального

закона "О соглашениях о разделе продукции" последовал отказ от договорно-правовых форм предоставления недр в пользование в отечественном законодательстве.

На основании изложенного можно констатировать, что горным законодательством зарубежных стран и России предусматривается возможность предоставления в пользование двух возможных объектов:

1) исключительных прав на проведение геологического изучения, разведки и добычи полезных ископаемых и на ведение соответствующих работ;

2) имущественных объектов (недвижимой вещи) – участка недр, горной выработки или самого месторождения полезных ископаемых, как обнаруженного, так и не обнаруженного.

Указанные права могут предоставляться в соответствии с двумя возможными порядками: с проведением или без проведения торгов, т.е. в конкурентном порядке или без его соблюдения, в связи с чем проведение торгов по законодательству того или иного государства может регламентироваться также и требованиями антимонопольного законодательства.

Анализ лицензионно-разрешительной и договорно-правовой форм предоставления прав на геологическое изучение, разведку и добычу полезных ископаемых в свою очередь позволяет классифицировать указанные основания следующим образом:

■ **лицензионно-разрешительные формы** предоставления прав на геологическое изучение, разведку и добычу полезных ископаемых, к которым относятся административные акты уполномоченных органов государственной власти о предоставлении исключительных прав на поиски, оценку и разработку месторождений полезных ископаемых. К данным основаниям относятся лицензии и разрешения соответствующих органов государственной власти;

■ **договорно-правовые формы** предоставления прав на геологическое изучение, разведку и добычу полезных ископаемых, к которым относятся:

договоры с публично-правовыми образованиями (в том числе с государством) – концессионные соглашения (договоры концессии) и соглашения о разделе продукции; договоры предоставления прав на геологическое изучение, разведку и добычу полезных ископаемых с собственниками земельных участков (характерно для стран с акцессорной системой разграничения прав на полезные ископаемые и землю) – договоры горной аренды (для стран англо-американской правовой семьи) и иные договоры, в том числе аренда;

■ существующие **промежуточные формы** предоставления прав на геологическое изучение, разведку и добычу полезных ископаемых в ряде стран – модернизированные концессии в странах Латинской Америки.

Л и т е р а т у р а

1. Code minier Français (nouveau) 01.03.2011.
2. Ley 18248 de 14.10.1983 "Codigo de Minería".

3. Шейнфельд С.А. Правовое регулирование поиска, разведки и добычи полезных ископаемых в ФРГ: дисс... канд. юрид. наук. – М.: Российский государственный университет им. И.М. Губкина, 2013.

4. Кюне Г. Право газодобычи, налог на добычу полезных ископаемых и горное право в ФРГ // Проблемы совершенствования методики преподавания эколого-правовых и аграрно-правовых учебных дисциплин в юридических вузах России: материалы Всеросс. науч.-метод. семинара. – М.: Таглитат, 2007. – С. 169.

5. Энергетическое право России и Германии: сравнительно-правовое исследование / Под ред. П.Г. Лакно (русс. изд.). – М.: Издательская группа "Юрист". – 2011. – С. 181.

6. Mineral and Petroleum Resources Development Act, 2002 (Act No. 28 of 2002).

7. Налетов К.И. Правовые формы недропользования. – Тюмень: Изд-во Тюменского гос. ун-та, 2008. – С. 24.

8. Сосна С.А. Концессионное соглашение – новый вид договора в российском праве // Журнал российского права. – 2003. – № 2.

9. Шарифуллина А.Ф. СПП: понятие, заключение, реализация: автореф. дисс... канд. юрид. наук. – М.: МГЮА, 2000.

10. Конопляник А., Субботин М. Государство и инвестор: об искусстве договариваться (концессионное законодательство в России). Ч. I. – М.: Эпицентр, 1996. – С. 1524.

11. Mineral Lands Leasing Act of 1920, Act of February 25. 1920, as amended, 41 Stat. 437, 30 U.S.C. 181-287.

12. Act of 19 June 2009 № 101 Relating to the acquisition and extraction of mineral resources (The Minerals Act).

13. Дьяченко С. Нефтяные концессионные соглашения // Нефть, газ и право. – 1996. – № 4(10). – С. 44-52.

14. Сенгуров К.К. Особенности договорных отношений между государством и иностранными компаниями в сфере изысканий нефти: дисс... канд. юрид. наук. – М., 2001. – С. 36.

15. Данилова Н.В. Право государственной собственности на недра: дисс... канд. юрид. наук. – Тюмень, 2003. – С. 148.

16. Немченко С.Б. К вопросу о месте соглашения о разделе продукции в системе обязательственного права // Юрист. – 2008. – № 5; СПС "КонсультантПлюс".

17. Платонова Н.Л. Научно-практический комментарий к Федеральному закону "О соглашениях о разделе продукции". – М.: Новая правовая культура, 2003. – С. 25-43.

18. Hassan Harraz. Types of Petroleum Contracts Agreement; Product Sharing Contract/Agreement. – 2015.

© Миркеримова Н.Ф., 2/2020

Миркеримова Нармин Фикрет кызы, narminmir@gmail.com

Legal regulation of granting of rights for exploration and production of mineral resources in foreign countries

N.F. Mirkerimova (Rosgeolexpertiza, Moscow)

The presented article contains an analysis of legislation on subsoil use of forms and procedures for granting rights to geological exploration, exploration and mining in foreign countries and Russia both by licensing and permitting mechanisms, and on the basis of contractual mechanisms, as well as a classification of these forms and procedures.

Key words: subsoil; subsoil use; geological research; exploration; system of regulation of subsoil use; legislation of foreign countries; an agreement; production-sharing agreements; a license to subsoil use.

Завершен очередной этап комплексных геофизических исследований на шельфе Антарктиды

В год 200-летия открытия Антарктиды НИС "Академик Александр Карпинский" АО "Полярная морская геологоразведочная экспедиция" (ПМГРЭ, дочернее общество АО "Росгеология") успешно завершило комплексные морские геофизические исследования по программе 65-й Российской Антарктической экспедиции с целью изучения глубинного геологического строения и оценки перспектив нефтегазоносности антарктического шельфа.

Работы проводились в юго-восточной части моря Рисер-Ларсена у берегов Земли Королевы Мод. Комплекс исследований включал сейморазведку методом отраженных волн и общей глубинной точки (МОВ ОГТ) с использованием плавающей сейсмодоски длиной 7000 м, многолучевое эхолотирование, гравиметрическую и дифференциальную гидромагнитную съемки.

В январе 2020 г. НИС "Академик Александр Карпинский" завершило гидромагнитную съемку в северо-восточной части полигона (950 км гидромагнитных профилей).

В конце января – начале февраля были выполнены сейморазведка МОВ ОГТ в объеме 3450 км в комплексе с гравиметрическими и гидромагнитными измерениями, а также попутное изучение рельефа дна многолучевым эхолотом.

Данные, полученные новой экспедицией, вместе с современными технологиями численного моделирования осадочных бассейнов, позволят существенно уточнить представления о перспективах нефтегазоносности окраинных морей Антарктиды.

Справка:

Планомерные геолого-геофизические работы ведутся Антарктической геофизической партией ПМГРЭ с конца 1970-х гг., в основном с использованием НИС "Академик Александр Карпинский". Морские работы проводились преимущественно в индоокеанском секторе Антарктики, площадь которого к югу от 60-й параллели составляет более 4,5 млн км². Исследования позволили выделить здесь три крупных осадочных бассейна, включающих в себя континентальные окраины и южные части океанических котловин: моря Рисер-Ларсена, морей Космонавтов, Содружества, Дейвиса и морей Моусона и Дюрвиля.

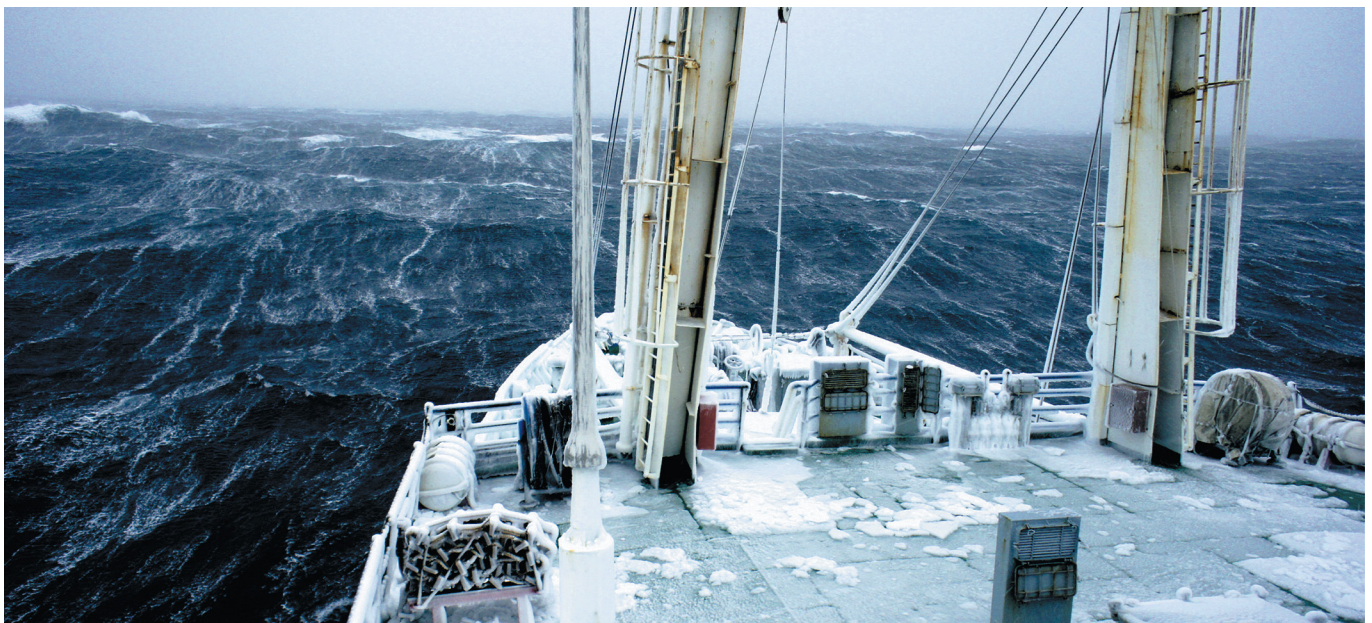
В 2019 г. в рамках 64-й Российской Антарктической экспедиции специалисты ПМГРЭ приступили к комплексным геофизическим исследованиям малоизученных районов тихоокеанского сектора Антарктики между морями Амундсена и Росса, подтвердив лидирующие позиции России в международном антарктическом сообществе.

Общая протяженность профилей комплексных сейсмических и гравимагнитных исследований, выполненных ПМГРЭ в окраинных морях Антарктиды за все время исследований, составила более 140 тыс. км, потенциальные ресурсы углеводородного сырья выявленных осадочных бассейнов оцениваются примерно в 70 млрд т.

ПМГРЭ имеет три полевых базы в Антарктиде и одну на архипелаге Шпицберген.

С.А. КОЗЛОВ,

главный геолог АО "Полярная морская геологоразведочная экспедиция" (Российский геологический холдинг "Росгеология")



Новые открытия полиметаллических рудных объектов на дне Атлантического океана

Геологи Океанской поисково-съёмочной партии АО "Полярная морская геологоразведочная экспедиция" (ПМГРЭ, дочернее общество АО "Росгеология") обнаружили на дне Атлантического океана два новых гидротермальных рудных поля глубоководных полиметаллических сульфидов, получивших названия "Коралловое" и "Молодежное".

На борт НИС "Профессор Логачев" с гидротермального поля "Коралловое" с глубины более 3500 м были подняты пробы руды общей массой около 150 кг.

Задача экспедиции – поиск руд в самом перспективном южном кластере Российского разведочного района (РПР), где на поверхность дна выходят породы верхней мантии и могут быть обнаружены наиболее крупные месторождения полиметаллических сульфидов. Ранее в этой части Срединно-Атлантического хребта уже было открыто три крупных рудопроявления. Новые открытия позволят увеличить ресурсный потенциал южного кластера РПР и будут иметь важное значение для планирования дальнейших исследований и последующей разработки месторождений.

На первом этапе исследований в декабре 2019 г. НИС "Профессор Логачев" выполнил электроразведочные работы методом естественного электрического поля с целью выявления аномалий, образующихся при окислении сульфидных руд и являющихся важным поисковым признаком. Используемая методика разработана специалистами ПМГРЭ, а измерения в придонной части водной толщи выполнялись с помощью специально-

го глубоководного аппарата МАК-1М, созданного АО "Южморгеология".

В результате исследований были выявлены две обширные перспективные зоны, расположенные недалеко друг от друга.

На следующем этапе перспективные зоны исследовали с помощью глубоководной телеаппаратуры. Было обнаружено обширное куполообразное поднятие с активными "черными курильщиками" – образованиями в виде труб высотой до 1,5 м, выделяющими горячее взвешенное рудное вещество в виде черных "дымов", а также многочисленные остатки неактивных труб и выходы сульфидных руд. После этого с помощью скальной драги на борт судна были подняты многочисленные образцы руды: богатые массивные медные и прожилково-вкрапленные руды.

В ближайших планах экспедиции – изучение образцов полиметаллической руды и построение геологических карт.

Справка:

НИС "Профессор Логачев" прибыло в район морских работ в декабре 2019 г. и приступило к изучению геологического строения участка океанического дна – 18 блоков РПР общей площадью около 1800 км².

Цель экспедиции – завершить комплекс геолого-геофизических исследований по выявлению в осевой зоне Срединно-Атлантического хребта перспективных рудопроявлений глубоководных полиметаллических сульфидов (ГПС) в рамках первого 6-летнего этапа контракта с Международным органом по морскому дну, заключенного Минприроды РФ в 2012 г. сроком на 15 лет.

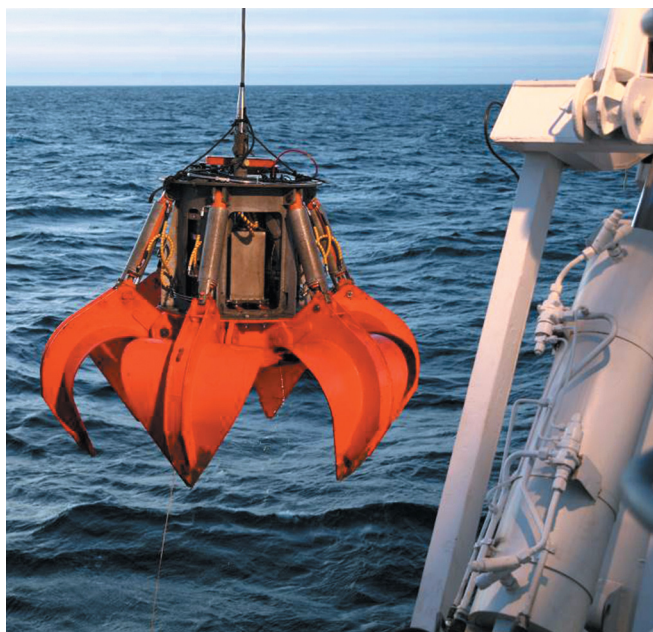
Ранее геологами ПМГРЭ было обследовано 82 из 100 блоков РПР, в пределах которых выявлены и изучены 12 рудных объектов с прогнозными ресурсами 104,8 млн т руды медь-цинковой и медь-колчеданной специализации. По имеющимся оценкам, руда этих объектов содержит 3949,5 тыс. т меди, 738,4 тыс. т цинка, 119 т золота и 1679,7 т серебра.

В пределах южного кластера РПР, включающего 36 блоков, в 2003 г. был открыт рудный узел "Ашадзе", в 2007 г. – рудный узел "Семенов", в 2011 г. – рудное поле "Ириновское".

В соответствии с контрактом, после выявления первоочередных перспективных районов для проведения детальных разведочных работ, а также выполнения полноценного геологического анализа фактических материалов по всем 100 блокам РПР-ГПС, в сентябре 2020 г. будет необходимо обосновать выбор 50 блоков, наиболее перспективных на сульфидную руду, и обоснованно отказаться от 50 наименее перспективных.

С.А. КОЗЛОВ,

главный геолог АО "Полярная морская геологоразведочная экспедиция" (Российский геологический холдинг "Росгеология")



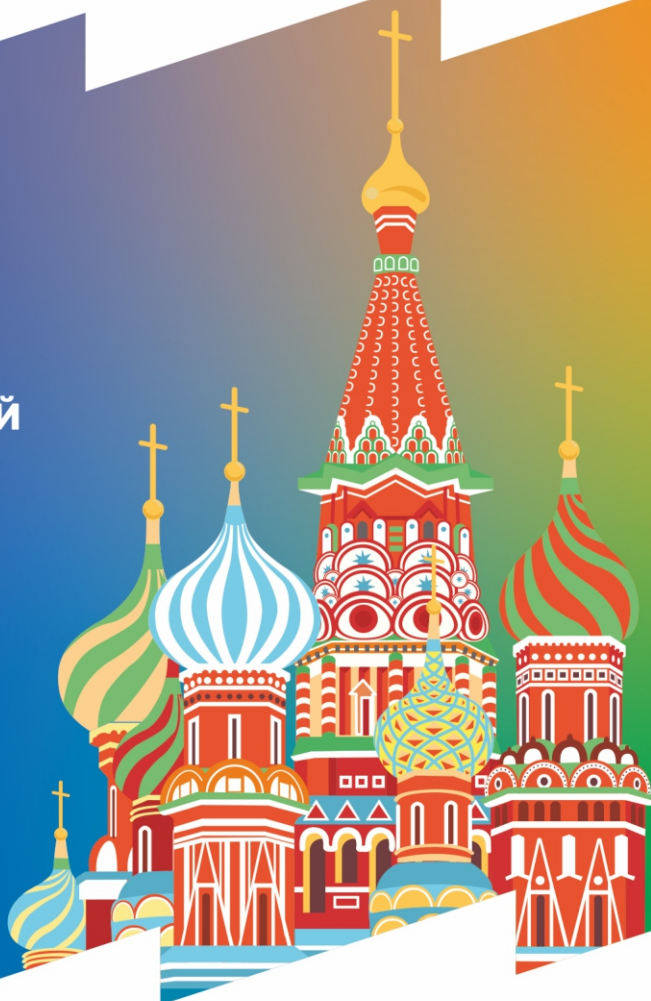


РОССИЯ 2020

16-Й ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФОРУМ МАЙНЕКС РОССИЯ

6-8 ОКТЯБРЯ – МОСКВА

minexrussia.com



Россия

**ООО «Горнопромышленный
форум МАЙНЕКС»**

Россия, 115419, г. Москва
ул. Шаболовка, д. 34, строение 5
помещение II, комната 3

+7 495 128 35 77

+7 915 482 92 84

ru@minexforum.com

Казахстан

ТОО «Горный Форум»

Республика Казахстан, 01000
г. Нур-Султан, район Байконур
ул. Акжол, д. 24/2
2 этаж, кабинет №4

+7 7172 696 836

+7 7172 911 395

kz@minexforum.com

Великобритания

Advantix Ltd

35A Green Lane
Northwood
Middlesex HA6 2PX
United Kingdom

+44 1923 822 861

uk@minexforum.com



РАБОТА НА ШЕЛЬФЕ:

- ➔ 5 предприятий, формирующих центр компетенций по выполнению работ на шельфе и в Мировом океане
- ➔ Работа в Арктике: более 700 тыс. км сейсморазведки 2D, более 25 тыс. км² — 3D, выявлено свыше 380 структур, открыто 20 месторождений углеводородов
- ➔ Успешный опыт реализации проектов по всему миру: 1 млн км сейсморазведки 2D, более 35 тыс. км² сейсморазведки 3D
- ➔ Зарубежное представительство на Ближнем Востоке
- ➔ Информационно-вычислительные центры в Москве, Геленджике, Мурманске, Санкт-Петербурге и Южно-Сахалинске
- ➔ Исследовательский флот из 15 судов и широкой линейки маломерных судов для выполнения работ в транзитной зоне («суша — море»)

