

СОВЕТ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО СОБРАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КОМИТЕТ ПО ПРИРОДНЫМ РЕСУРСАМ  
И ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ  
ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ  
И ИННОВАЦИЙ НА БАЗЕ  
МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ

*Сборник материалов*

ИЗДАНИЕ СОВЕТА ФЕДЕРАЦИИ

**Законодательное обеспечение стратегии развития геологической отрасли и инноваций на базе минерально-сырьевых ресурсов / Сб. материалов.** Под общей редакцией В.П. Орлова, Ю.Н. Малышева, Б.В. Хакимова, А.В. Титовой. Издание Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации. М., 2011. — 144 с.

В сборник включены материалы парламентских мероприятий, проведенных Комитетом Совета Федерации по природным ресурсам и охране окружающей среды.

В первой части сборника приведены материалы парламентских слушаний "О законодательном обеспечении реализации Стратегии развития геологической отрасли до 2030 года", которые прошли 26 ноября 2010 года в Санкт-Петербурге на базе Всероссийского научно-исследовательского геологического института им. А.П. Карпинского" (ВСЕГЕИ).

Вторая часть сборника содержит материалы научно-практической конференции "Инновационные и нанотехнологии в модернизации промышленности на базе минерально-сырьевых ресурсов в современных условиях развития страны", прошедшей 7–8 декабря 2010 года в Совете Федерации и Государственном геологическом музее им. В.И. Вернадского РАН.

В сборнике публикуются аналитические материалы, выступления ведущих ученых и специалистов по обсуждаемым вопросам, рекомендации по совершенствованию законодательства о недрах и воспроизводстве минерально-сырьевой базы.

# СОДЕРЖАНИЕ

## ЧАСТЬ 1

Материалы парламентских слушаний "О законодательном обеспечении реализации Стратегии развития геологической отрасли до 2030 года"	
Стенограмма . . . . .	7
Приложение к стенограмме. . . . .	40
Рекомендации парламентских слушаний . . . . .	49

## ЧАСТЬ 2

Материалы научно-практической конференции "Инновационные и нанотехнологии в модернизации промышленно- сти на базе минерально-сырьевых ресурсов в современных условиях развития страны"	
Материалы пленарного заседания. . . . .	59
<b>Ю.Н. Мальшев, А.В. Титова.</b> Коммюнике . . . . .	61
<b>Н.П. Чуркин.</b> Приветственное слово . . . . .	62
<b>В.И. Шумаков.</b> Приветственное слово. . . . .	64
<b>М.М. Чучкевич.</b> Роль горно-добывающего комплекса в развитии высокотехнологичных рынков . . . . .	65
<b>С.К. Кулов.</b> Опыт применения для добывающей отрасли изделий нано-микро-фотоэлектронных технологий ВТЦ "Баспик". . . . .	68
<b>Е.М. Аксенов, Т.З. Лыгина, Ф.А. Трофимова.</b> Инновационные технологии добычи и переработки неметаллов с целью создания геонаноматериалов для базовых комплексов экономики . . . . .	73
<b>А.Ю. Грачев.</b> Инновационный способ многократного снижения вероятности возникновения аварийных ситуаций на опасном производстве (на основе проектов и внедрений компании ООО "НПФ Гранч") . . . . .	81
<b>В.В. Смирнов.</b> Инновационные технологии в реализуемых проектах ГК "Петропавловск". . . . .	84
<b>С.В. Черкасов.</b> Распределение природных ресурсов как основа для инфра- структурных проектов . . . . .	91
Материалы "круглого стола" в рамках конференции . . . . .	94
<b>В.А. Чантурия, К.Н. Трубецкой, С.Д. Викторов.</b> Методы прогноза катастрофических явлений на основе изменения эмиссии микро- и наноча- стиц . . . . .	96
<b>В.И. Назаров.</b> Полнота использования ресурсного потенциала страны как основа посткризисного хозяйственного уклада . . . . .	107

<b>Е.Г. Горлов, А.В. Шумовский.</b> Состояние и перспективы развития процессов переработки углей для расширения углехимической продуктовой линейки . . . . .	109
<b>Б.А. Макаров, М.Ю. Никитин.</b> Ударно-волновые технологии удаления полуразрушенных слоев горных пород и бетонных сооружений . . . . .	115
<b>В.В. Илюшин, В.Г. Фоменко.</b> Количественная интерпретация комплекса геолого-геофизической и иной информации — основной источник получения научно обоснованных данных для принятия управленческих решений по скважине, месторождению и подземному хранилищу газа . . . . .	119
<b>С.В. Черкасов.</b> Альтернативные источники энергии: использование среднетемпературных геотермальных вод в коммунальном хозяйстве . .	126
<b>А.З. Саушин.</b> Экологические аспекты разработки сложных по составу газоконденсатных месторождений . . . . .	129
<b>М.Я. Шпирт.</b> Методы получения товарных соединений промышленно ценных микроэлементов при переработке углей и нефтей . . . . .	133
<b>Г.В. Калабин.</b> Программа технологического обновления производственной базы — механизм улучшения экологического состояния промышленных регионов России . . . . .	139

# **ЧАСТЬ 1**

## **МАТЕРИАЛЫ ПАРЛАМЕНТСКИХ СЛУШАНИЙ "О законодательном обеспечении реализации Стратегии развития геологической отрасли до 2030 года"**

Санкт-Петербург,  
ВСЕГЕИ

26 ноября  
2010 года



# СТЕНОГРАММА

*В.П. Орлов, председатель Комитета Совета Федерации по природным ресурсам и охраны окружающей среды.*

В соответствии с Планом основных мероприятий Совета Федерации на осеннюю сессию этого года мы проводим выездные парламентские слушания на тему "О законодательном обеспечении реализации Стратегии развития геологической отрасли до 2030 года". Обычно парламентские слушания проходят либо в Государственной Думе, либо в Совете Федерации, а сегодня впервые проводятся выездные парламентские слушания.

Почему мы пошли на такой шаг? Дело в том, что мы находимся в созданном 128 лет назад центре управления и реализации геолого-разведочных работ в России. Здесь размещался геологический комитет страны, здесь сосредоточена основная региональная наука, здесь имеется мощная информационная база по картографии и вообще по региональной геологии страны. Это первое.

Второе. Вчера, 25 октября 2010 года, прошел отраслевой "круглый стол", на котором рассматривалась важнейшая проблема как минимум на ближайшие десять лет — о направлениях работ, вообще о методологии выбора приоритетов геологии на перспективу.

Парламентские слушания предполагают свободный обмен мнениями по обозначенной теме. Постараемся каждому, кто будет иметь такое желание, предоставить слово.

Здесь присутствуют мои коллеги Николай Павлович Чуркин, Василий Михайлович Дума, Бато-Жаргал Жамбалнимбуев. Руководство отрасли тоже здесь присутствует. Итоговым документом наших слушаний должны стать Рекомендации, которые будут адресованы органам власти всех уровней. Органы власти обязаны по закону, во-первых, ответить, во-вторых, в ответе указать, какие меры будут приняты по этим рекомендациям.

Сегодня мы примем только проект Рекомендаций, затем проект будет в течение двух недель доработан в Совете Федерации и на очередном заседании Комитета Совета Федерации по природным ресурсам и охране окружающей среды, в ведении которого находится и геологическая отрасль, будет утвержден окончательный вариант Рекомендаций.

На слушаниях будет сделан доклад, с которым выступит заместитель Министра природных ресурсов и экологии Российской Федерации Сергей Ефимович Донской. После этого начнется обмен мнениями. Продолжительность выступления в среднем 7 минут. Текст Стратегии и плана мероприятий министерства по ее реализации вчера все участники получили.

Для информации. Два года назад Совет Федерации, заслушав информацию о положении дел в геологии на "правительственном часе", принял постановление о мерах по поддержке геологической отрасли. В соответствии с этим постановлением Правительству Российской Федерации было предложено подготовить Стратегию развития геологической отрасли до 2030 года.

Год спустя, в ноябре прошлого года, мы рассмотрели на парламентских слушаниях в Совете Федерации тот вариант проекта Стратегии, который подготовило МПР. Он был ориентирован на срок до 2020 года, но было пожелание сделать Стратегию на срок до 2030 года, и сейчас такой документ уже есть. В июне этого года документ был утвержден Правительством.

В варианте, который утвержден Правительством, в значительной мере учтены пожелания, высказанные на парламентских слушаниях год назад. Однако многие вопросы принципиального характера либо остались за рамками этой Стратегии, либо были только затронуты, либо их решение откладывается на третий период. Стратегия предполагает

три этапа реализации. Поэтому перед нами стоит задача помочь в реализации этой Стратегии. Если хотим что-то поправить, то это можно сделать только через план мероприятий, то есть вставляя в план те мероприятия, которые мы рекомендуем Правительству и министерству. Заново пересмотреть Стратегию уже невозможно.

Что нас беспокоит сегодня? Почти 20 лет назад, когда создавался закон "О недрах", ситуация была иная. Тогда существовала достаточно сбалансированная крупнейшая в мире сырьевая база, в резерве лежало (в нераспределенном фонде) как минимум 70 процентов разведанных, предварительно оцененных месторождений, я не говорю уже об огромном поисковом заделе.

В середине 1990-х годов из резерва, из нераспределенного фонда исчезли разведанные месторождения. По ликвидным видам сырья они все были уже лицензированы и распределены. В конце 1990-х — начале 2000-х годов были распределены предварительно оцененные месторождения. Сейчас катастрофически истощен даже поисковый задел. Сегодня в резерве, в нераспределенном фонде практически остался неликвид, за исключением единичных нефтяных месторождений, например, имени Р. Требса и имени А. Титова, которые сознательно придерживали. Они будут распределены в декабре. А больше ничего нет. И разовыми, точечными поправками или решениями эту проблему уже не решишь. Нужны принципиально иные подходы, нужен совершенно иной механизм, другая организационно-экономическая модель воспроизводства сырьевой базы с тем, чтобы сбалансировать и резервную часть, и разведываемую часть, и подготавливаемую к освоению, и эксплуатируемую. Это серьезнейшая работа. Долгосрочная программа, которая направлена на эти цели, уже требует внесения коррективов исходя из того, что появились и Стратегия, и новые направления, исходя из той оценки ситуации, которая на сегодня сложилась, и мы еще об этом поговорим.

Напрашивается решение о коренном изменении модели или экономического механизма. Дело в том, что прежний экономический механизм, который действовал через ставки отчислений, был ликвидирован в 2002 году, а новый не создан. Новый механизм — это сугубо рыночный подход. Государство сегодня не сможет найти средства для того, чтобы взять на себя прежний объем работ, и не сможет взять на себя поисково-оценочную часть.

Уверяю вас, не сможет государство стать участником рынка, разведывать и потом продавать месторождения. Не будет этого.

Например, за прошлый год и за 9 месяцев этого года по нефти и газу было выставлено на аукцион 500 поисковых участков (без трех). Распределено 97 (20 процентов), 400 участков остались невостребованными. Это показатель. Да, тут можно говорить как о причине о высокой стартовой цене, другие причины искать, но это показатель другого порядка. Это показатель того, что в стране что-то не работает, в стране не иницируется, не стимулируется интерес к этому направлению.

Поисковые участки — это огромный объем работ, это примерно 2,5 млн. метров только глубокого бурения, не говоря об объемах геофизики. Это 150 млрд. рублей инвестиций. Вот что такое 400 участков, нераспределенных и невостребованных. Это огромные объемы.

Так вот, нас беспокоит формальное отсутствие государственной геологической службы. Коль скоро страна перешла на рыночные принципы экономики (хотя не полностью вошла в эту ситуацию, есть издержки), то мы должны видеть и знать, что роль государства останется — будем говорить, ограниченно — именно на региональной стадии, то есть в вопросах общей геологической изученности страны, в периодическом обновлении этой информации. Соответственно, для этого должна быть создана государственная геологическая служба, утвержденная законом, чтобы ни от кого впоследствии она не зависела, чтобы ее защищал закон. Этого тоже пока, к сожалению, нет.

И, наконец, нужно думать об организационной структуре. Министерство и Роснедра выступили с инициативой о создании открытого акционерного общества на базе имею-

щихся производственных единиц (которые еще сохранились в отрасли в государственном ведении), компании или акционерного общества "Росгеология".

К сожалению, затягивается принятие решения, а всякая задержка во времени, то есть невозможность ускорения принятия этого решения, конечно, не идет на пользу делу. Надо этот процесс как-то продвигать.

Одним словом, у нас достаточно много крупных проблем, которые только частично обозначены в Стратегии, но которые требуют принятия решений по ним.

Мы сегодня будем говорить о законодательной базе, о том, какие нормативные правовые акты нужно еще принять. По моему мнению, главный документ, который отсутствует в принятом плане действий, это закон "О геологическом изучении недр". Поскольку Закон "О недрах" — это закон о раздаче недр. Согласитесь, 90 с лишним процентов статей и норм этого закона касаются распределения недр. Он создавался в 1992 году, когда сырьевая база была мощной и нераспределенной. Тогда задачей номер один было не остановить промышленность, найти механизм рыночного подхода к распределению недр. До сих пор распределяем, хотя распределять уже нечего! Значит, нужно думать, как восстанавливать сырьевую базу, а для этого надо принять другой закон.

А теперь хочу предоставить слово для основного доклада Сергею Ефимовичу Донскому, заместителю Министра природных ресурсов и экологии Российской Федерации.

**С.Е. Донской.** Уважаемый Виктор Петрович, уважаемые коллеги! Решение тех проблем, которые сегодня существуют в отрасли, на многое влияет в социально-экономическом развитии страны и в жизни каждого человека.

Я расскажу о нормативно-правовом обеспечении реализации Стратегии, которая была утверждена летом текущего года.

Сначала кратко очерчу действующую систему документов стратегического планирования, связанную с геологическим изучением недр и воспроизводством минерально-сырьевой базы, чтобы более четко определить место Стратегии в этой системе. Ключевыми документами в этой сфере являются Концепция долгосрочного социально-экономического развития России до 2020 года и Основные направления деятельности Правительства Российской Федерации на период до 2012 года.

Эти документы на федеральном уровне определяют векторы экономического развития, включая и нашу тему. Необходимо также отметить региональные стратегии развития. Это стратегии развития Дальнего Востока и Байкальского региона, Сибири, Северо-Кавказского федерального округа. Уже утверждены отраслевые стратегии, на базе которых мы и формировали целевые показатели Стратегии. Есть энергетическая стратегия, стратегии развития металлургии, химической промышленности, машиностроения и так далее.

Блок программных документов по геологии включает теперь и Стратегию развития геологической отрасли на период до 2030 года, и Долгосрочную программу изучения недр, воспроизводства минерально-сырьевой базы России на основе баланса потребления и воспроизводства минерально-сырьевой базы.

Основным документом, регулирующим развитие минерально-сырьевого комплекса, определяющим показатели воспроизводства минерального сырья, которые заложены в основу региональных отраслевых стратегий, является одобренная Правительством в 2005 году и актуализированная в 2008 году долгосрочная программа, о которой я уже говорил. В ходе актуализации основное внимание было уделено воспроизводству полезных ископаемых, наиболее востребованных экономикой страны, а также мерам по ресурсному обеспечению крупных инфраструктурных проектов.

Пути развития геологической отрасли на период до 2030 года определены в Стратегии развития отрасли. Долгосрочная программа показывает, что мы должны разведывать, что мы должны изучать, а Стратегия развития геологической отрасли обозначает, как это делать. Стратегия указывает, какие организационные и стимулирующие меры должны

\* См. также Приложение к Стенограмме.

быть приняты, чтобы отрасль имела достаточно сил и средств для достижения показателей воспроизводства минерального сырья, на которых базируется социально-экономическое развитие России в планируемый период.

Подготовка и принятие Стратегии осуществлялись в условиях нарастания влияния ряда объективных и системных отраслевых проблем. Этим вызовам, стоящим перед отечественной геологией, и призвана отвечать Стратегия.

Из проблем объективного характера следует выделить неуклонное ухудшение минерально-сырьевой базы основных видов минерального сырья, усложнение горно-геологических характеристик вводимых в эксплуатацию месторождений. Также уменьшаются размеры вновь открываемых месторождений. Новые открытия происходят в отдаленных регионах с неразвитой инфраструктурой, что делает разработку месторождений нерентабельной.

Интеграция России в мировое экономическое пространство обусловила резкую зависимость рентабельности разработки различных видов полезных ископаемых от мировой конъюнктуры. Это объективные проблемы, которые мы не в силах разрешить. Это внешние условия. Мы влияем на эти условия, но с учетом того, что они природно-внешнего характера, влияем на них в малой степени, что должно нами учитываться при планировании развития отрасли на следующие 20 лет.

К системным проблемам, осложняющим деятельность геологов, относятся сохраняющиеся высокие административные барьеры при осуществлении пользования недрами с целью геологического изучения, низкая научно-техническая и кадровая обеспеченность отрасли, снижение на фоне кризиса частных и государственных инвестиций в геологоразведку. На графике приведен пример в сопоставимых ценах: сегодня на проведение геолого-разведочных работ из бюджета выделяется лишь 80 процентов средств относительно 2008 года. Недропользователи также стали вкладывать в геологоразведку меньше. Видно, что решить системные проблемы в наших силах, и в Стратегии очерчены предлагаемые подходы к их решению.

Вот эти направления, которые представлены в Стратегии и по которым мы планируем выстраивать свою работу. Во-первых, это, конечно, повышение инвестиционной привлекательности. Далее мы рассматриваем вопросы экономического стимулирования геолого-разведочной деятельности, повышения научной и кадровой обеспеченности, функциональных преобразований частных и государственных отраслевых предприятий, изменения правил функционирования рынка геологической информации, использования программно-целевого и кластерного подходов в планировании и осуществлении геолого-разведочных работ. Далее я постараюсь более подробно осветить каждое из этих направлений, раскрывая конкретные меры и предложения, которые мы сегодня готовим для внесения в Правительство.

Хотел бы привлечь ваше внимание к одному из ключевых, на наш взгляд, положений Стратегии. Не секрет, что с принятием в 1992 году Закона Российской Федерации "О недрах" посредством введения института лицензирования была выстроена система недропользования, при которой ответственность государства и бизнеса за геологическое изучение недр, воспроизводство МСБ была разделена. Однако до настоящего времени никто точно не знал, где проходит эта граница, не было четкого водораздела, определяющего, где в непрерывной цепочке геолого-разведочного цикла действует государство, а где частная компания, то есть где должна проявляться частная инициатива.

Из-за этого происходили многочисленные споры о том, должно ли государство тратить бюджетные деньги на снижение геологических рисков, чтобы повысить заинтересованность частного капитала, или ограничиться только ролью регулятора. В Стратегии на этот вопрос дается такой ответ: в существующих рыночных условиях при сложившейся системе управления в стране роль государства в геологоразведке должна ограничиваться начальными стадиями геолого-разведочного процесса, как это делается во всем мире. Государство должно брать на себя риски ранних стадий геолого-разведочных работ (ГРР),

концентрируясь на региональном геологическом изучении территории, на картировании, на самых начальных стадиях поискового этапа, специальных видах геологических исследований.

Поиск, оценка и разведка полезных ископаемых как наиболее рискованные и капиталоемкие стадии процесса — прерогатива частного бизнеса с надзорной и контролирующей ролью государства. Государство может также заниматься и поисково-оценочной деятельностью, но только в отношении тех видов полезных ископаемых, которые необходимы для обеспечения интересов России, интересов государства, но которые в силу характера экономических условий менее востребованы на рынке. В частности, для ряда твердых редкоземельных видов полезных ископаемых государство может взять на себя расходы по поиску ресурсов, открытию месторождений, чтобы понизить геологические риски и этим привлечь частный капитал.

Но в отношении более ликвидных видов полезных ископаемых задача государства — передать участки в пользование как можно раньше, обеспечив прозрачный и привлекательный инвестиционный режим при обеспечении собственных интересов через институты надзора и контроля.

Одним из ключевых направлений повышения привлекательности инвестиционного климата является совершенствование режима для месторождений федерального значения. Поправками в законодательство, принятыми летом 2008 года, вводился режим месторождений федерального значения, в случае открытия которых любой компанией с иностранным участием Правительство имеет право забрать месторождение с компенсацией инвестору расходов на геологоразведку.

Следует отметить, что хотя Правительство пока ни разу своим правом не воспользовалось, само наличие в законодательстве такой возможности не добавляет частному капиталу интереса к поиску стратегических, то есть наиболее важных для нашей промышленности, полезных ископаемых. С целью решения этой проблемы в Стратегии предлагается ряд мер — в частности, введение механизмов представления Правительством Российской Федерации гарантий на право промышленного освоения месторождений федерального значения до момента установления факта открытия. Также представляется полезным, с точки зрения инвестиционного климата, определение либо повышение пороговых значений запасов стратегических полезных ископаемых для отнесения месторождений к участкам недр федерального значения (в частности, по золоту мы предлагаем увеличить объем запасов с 50 до 250 тонн), а также увеличение показателя контроля иностранного капитала в сфере пользования недрами с 10 до 25 процентов.

Предлагается изменить механизм компенсации затрат недропользователю в случае изъятия у него государством месторождений федерального значения, предоставив ему на выбор или компенсацию фактических затрат плюс премию за риск от 50 до 100 процентов от понесенных расходов, или выплату размером от 50 до 100 процентов от окончательной цены аукциона по продаже открытого им месторождения.

Снижение административных барьеров предусматривается на основе законодательного закрепления возможности корректировки границ лицензионных участков как по глубине, так и по площади освоения, если по результатам ГРП залежь полезного ископаемого выходит за границы участка. Предполагается дальнейшая работа по совершенствованию порядка подготовки и согласования технических проектов на разработку месторождений полезных ископаемых, уменьшению количества необходимых разрешений, возможностей изъятия земельных участков для нужд пользователей недр.

Отдельно хотелось бы остановиться на мерах экономического стимулирования ГРП, предусмотренных Стратегией. Часть этих мер только планируется, часть уже осуществляется. Но даже те меры, которые еще планируются нами, обсуждаются с экономическим и финансовым блоком Правительства, то есть с Минфином и Минэкономразвития.

В частности, предлагаются меры экономического стимулирования, включающие уменьшение размеров стартового платежа на аукционе; рассрочку бонуса; отмену им-

портных пошлин геолого-разведочного оборудования, не имеющего отечественных аналогов; вычеты затрат на ГРР из НДС; участие субъектов в финансировании геологоразведки на своих территориях; увеличение затрат федерального бюджета; субсидирование процентных ставок по кредитам на геологоразведку.

Ведется работа по постепенной замене действующего режима НДС на систему налога на дополнительный доход с тем, чтобы перенести основное налоговое бремя на период разработки месторождений. Министерством начата работа по переходу с 2011 года на новую систему планирования и финансирования геолого-разведочного изучения недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы на основе государственных программ.

Совсем недавно с участием Председателя Правительства была рассмотрена тема по разработке в следующем году государственных программ. И наша программа, которая называется "Воспроизводство и использование минерально-сырьевой базы", была обозначена там как 28-я. Мы планируем к весне следующего года ее разработать и утвердить в течение года.

В рамках указанных программ разрабатываются мероприятия, которые в основном будут базироваться на действующей долгосрочной программе, а также учтут новые аспекты в области недропользования. В эту программу будет включен ряд тем, связанных с технологическим, кадровым обеспечением и так далее.

Отдельно хотелось бы выделить в Стратегии блок решений, направленных на расширение поисковой деятельности на континентальном шельфе Российской Федерации на основе закрепления геологического изучения недр как самостоятельного вида пользования недрами. В условиях естественного истощения минерально-сырьевой базы на суше шельф России является местом, где сохраняется перспектива открытия крупных и уникальных месторождений углеводородов. Цели энергетической стратегии до 2030 года и основные перспективы поддержания добычи нефти на запланированном уровне связывают именно с шельфом, однако обнаружить и локализовать ресурсы на атом протяженном шельфе в мире без обширной поисковой деятельности невозможно. Это всем хорошо понятно.

Необходимо помочь нашим госкомпаниям, которые сейчас являются единственными, кто может работать на шельфе, разделить риски работ на шельфе. Мы убеждены, что возможность получить поисковую лицензию на шельфе должна быть предоставлена всем заинтересованным лицам, включая иностранные компании. Мерой стимулирования должна являться государственная гарантия того, что лицу, открывшему месторождение, будет обеспечена либо неконтрольная доля участия в консорциуме с госкомпанией по освоению этого месторождения, либо справедливая компенсация его затрат.

Активизация работ на шельфе приобретает особую актуальность в связи с подписанием Российской Федерацией и Норвегией Договора о разграничении континентального шельфа в Баренцевом море площадью 175 тыс. кв. километров, так называемой серой зоны. Договор предусматривает совместное изучение и освоение трансграничных месторождений. И отставать от нашего соседа, который уже начал работы, нам категорически нельзя.

Стратегией также затронут и внешнеполитический аспект деятельности отрасли. Вам известно, что сейчас с участием Минобороны и МИДа России ведется работа по обоснованию внешней границы континентального шельфа, батиметрические и точные геофизические исследования успешно выполнены в текущем году, будут дополнены в 2011 году геофизическими работами, что позволит своевременно подготовить заявку в комиссию ООН по границам континентального шельфа. Основная задача на сегодня — обеспечить полный объем финансирования, чтобы закончить эти работы как можно быстрее и наиболее качественными методами.

Не секрет, что в отрасли происходит физическое и моральное устаревание оборудования. Мы видим в отрасли серьезный потенциал для разработки и внедрения

инноваций. В Стратегии предусматривается разработка системы мер по совершенствованию научно-технического обеспечения геологической отрасли.

Также ухудшается ситуация с кадрами. При сохранении общего числа выпускников геолого-разведочных вузов средний возраст геологов неуклонно повышается, значит, молодежи неинтересно продолжать работы по выбранной специальности. Следует отметить, что, по данным Ассоциации геологов и старателей Канады, это не только отечественная, но и мировая тенденция. Это тоже надо учитывать. Ситуацию в этой области мы хорошо представляем, считаем необходимым предусмотреть соответствующие средства и мероприятия в разрабатываемых государственных программах, о которых я говорил ранее.

Отдельно хочу остановиться на организационно-правовых преобразованиях предприятий, занятых в отрасли.

В Стратегии предусматривается консолидация геологических организаций, находящихся в собственности государства, в форме акционерного общества, где его члены объединены горизонтальными научно-производственными связями.

Предполагается, что в отношении этого акционерного общества позиция акционера — Российской Федерации будет определяться Правительством Российской Федерации. Участие в управлении этим обществом будет возложено на Федеральное агентство по недропользованию.

Улучшение конкурентоспособности ОАО "Росгеология" будет достигаться за счет осуществления поисково-оценочной деятельности по стратегическим видам минерального сырья с возможностью привлечения инвестиций, в том числе иностранных проектов по геологическому изучению, разведке и добыче полезных ископаемых на участках недр федерального значения, увеличения доли участия на рынке геолого-разведочных работ на основе расширения продуктовой линейки и выполнения комплекса геолого-разведочных работ под ключ. Фактически мы выходим на современный вид представлений геолого-разведочных работ для внешнего инвестора. Также мы рассматриваем варианты выхода на зарубежные рынки с оказанием услуг по геологическому изучению недр в рамках межправительственных соглашений. Речь идет об Африке, Латинской Америке, странах Юго-Восточной Азии.

Проект по созданию ОАО "Росгеология" внесен в Правительство. Последние, скажем так, сложности, которые с Минэкономразвития у нас существовали, мы планируем снять и закончить обсуждение этой темы к середине декабря этого года.

Отдельно в Стратегии предусмотрен комплекс мер по развитию "юниорного" движения. Это хорошо известный специалистам опыт Канады и Австралии по привлечению к геолого-разведочной деятельности малых и средних компаний, так называемых юниоров, основным активом которых являются знания и опыт их работников.

Мы убеждены, что сплав уникального опыта наших геологов, возможности привлечь рисковый капитал на открытых рыночных площадках и гарантированного государством права разрабатывать открытые юниорами месторождения либо свободно их переуступать горно-добывающим компаниям является залогом развития удаленных регионов страны.

И о решении накопившихся социально-экономических проблем. Мы прорабатываем этот вопрос с ведущими горно-добывающими компаниями. Они единодушны при разработке и внедрении необходимых механизмов. У "юниорного" движения в нашей стране большое будущее.

В Стратегии предусмотрен комплекс мер по совершенствованию системы оборота геологической информации. В частности, для совершенствования системы сбора геологической информации предусматривается внесение изменений в закон "О недрах" в части обязательного предоставления недропользователем всей полученной геологической информации государству, которое, в свою очередь, вправе раскрыть информацию любому лицу после истечения периодов конфиденциальности: первичный — два года, вторич-

ный — пять лет. И уже нельзя будет скрывать эту информацию о недрах, являющуюся, между прочим, государственной собственностью.

Будут разработаны порядок и условия использования геологической информации, полученной за счет недропользователей. Мы планируем получать от пользователя недрами весь объем полученной им информации, а не ограничиваться формально подготовленными отчетами. Предусматривается выделение дополнительных средств на модернизацию системы хранения геологической информации, осуществляется актуализация действующей нормативной базы в этой сфере.

Предлагается создание современных архивохранилищ, перевод аналоговых данных в более удобную цифровую форму.

Важной вехой в этом направлении является принятый федеральный закон об отмене с 1 января 2011 года платы за геологическую информацию.

Важным направлением совершенствования и планирования геолого-разведочной деятельности является реализация кластерного подхода в организации геолого-разведочных работ. Кластерный подход предусматривает планирование геолого-разведочных работ в пределах естественных минерагенических провинций с учетом планов развития сопутствующей инфраструктуры и социально-экономического развития регионов.

Предполагается, что разработка программ ГРП и программ лицензирования будет осуществляться с учетом федеральных и региональных программ социально-экономического развития, возможностей их взаимной корректировки. Формулируемая на базе кластерного подхода программа лицензирования будет охватывать период от трех до пяти лет.

Минприроды разработан, согласован с заинтересованными федеральными органами и принят к исполнению план реализации Стратегии. В нем три основных направления: это повышение инвестиционной привлекательности геологоразведки, совершенствование системы государственного управления сферой геологического изучения недр, воспроизводства минерально-сырьевой базы, информационное, кадровое, научно-техническое обеспечение.

Выполнение каждого из пунктов этого плана — это в первую очередь внесение поправок в законы, разработка и принятие целого массива подзаконных актов.

Мы отдаем себе отчет в том, что проработка и внедрение предполагаемых изменений в законодательство, их притирка с иными законодательными актами, учет межведомственных и деловых интересов — процесс достаточно долгий. Поэтому выполнение пунктов плана, намеченных к реализации в 2012 году, мы начали уже сегодня и по некоторым направлениям даже продвинулись. Работа по реализации этого плана и по совершенствованию законодательства уже ведется.

В текущем году подготовлено и внесено в Правительство семь законопроектов:

1) законопроект, уточняющий содержание лицензии, порядок досрочного прекращения, а также процедуру проведения аукционов и конкурсов;

2) законопроект, устанавливающий возможность расширения границ участков недр;

3) законопроект по передаче полномочий по организации и проведению геологического изучения недр, содержащих общераспространенные полезные ископаемые, на уровень субъектов Российской Федерации, а также по выделению участков недр местного значения;

4) законопроект по совершенствованию оборота геологической информации, также устанавливающий возможность для пользователей недр, добывающих основной вид полезных ископаемых в пределах всего лицензионного участка, добывать общераспространенные полезные ископаемые для собственных нужд. Этот законопроект подготовлен ко второму чтению в Государственной Думе, планируется в ближайшее время его рассмотреть;

5) законопроект, направленный на расширение субъектного состава пользователей недр на шельфе;

6) законопроект по увеличению сроков геологического изучения на удаленных территориях, по установлению пользователям недр с иностранным участием гарантий на право промышленного освоения участков недр федерального значения; сейчас идет работа по согласованию поправок;

7) законопроект по совершенствованию процедуры предоставления участков недр в пользование для целей геологического изучения с более широким использованием заявительного принципа.

Совместно с Советом Федерации работаем над законопроектом по упрощению порядка предоставления права пользования малым и индивидуальным предпринимателям в отношении россыпных месторождений золота и драгоценных камней, не пригодных для промышленного освоения. Также подготовили соответствующий законопроект, который согласован с федеральными органами исполнительной власти и внесен Минприроды в Правительство Российской Федерации.

Еще более масштабные задачи в области совершенствования законодательства о недрах поставлены на 2011–2012 годы. Не будет преувеличением сказать, что мы стоим на пороге качественно нового витка совершенствования законодательства о недрах. Эта работа будет направлена на системное решение задач, стоящих перед отраслью и очерченных в Стратегии. И нам в этом деле понадобится серьезная помощь экспертов, ученых, геологов, представителей органов исполнительной власти и, конечно, членов Федерального Собрания Российской Федерации.

Благодарю за внимание.

**В.П. Орлов.** Уважаемые коллеги, есть вопросы к докладчику? Пожалуйста.

**А.И. Варламов,** генеральный директор ФГУП "Всероссийский научно-исследовательский геологический нефтяной институт".

Будет ли корректироваться программа воспроизводства минерально-сырьевой базы?

**С.Е. Донской.** Мы планируем в апреле внести в Правительство версию государственной программы воспроизводства и использования МСБ. В нее войдут все ФЦП, связанные с воспроизводством минерально-сырьевой базы, будут там обозначены и направления по воспроизводству базы.

Таким образом, те вопросы, которые в рамках долгосрочной программы нам не удалось решить, мы вносим в эту государственную программу, в том числе и средства, которые были заложены в 2008 году и которые не удалось, по большей части из-за кризиса, выбрать. Мы как раз там должны будем их обозначить. В рамках этой же программы будет отдельно обозначена государственная программа по методам стимулирования увеличения нефтеотдачи. Мы уже обсуждали это с Минэкономразвития.

Также здесь должны быть программы, связанные с научным и техническим развитием. Это отдельное направление, которое мы обозначили в Стратегии и которое в государственной программе должно быть обозначено как подпрограмма. Работу по госпрограмме мы только начинаем, так получилось, что перечень госпрограмм утвержден только-только.

Как я уже сказал, в апреле мы должны внести в Правительство эту госпрограмму.

**В.П. Орлов.** Пожалуйста, Виктор Иванович.

**В.И. Таракановский,** председатель Союза старателей России.

Как смотрит министерство природных ресурсов на то, чтобы все-таки восстановить фонд воспроизводства минерально-сырьевой базы России, как было прежде: платежи с каждого добывающего предприятия за каждую тонну добытого полезного ископаемого?

**С.Е. Донской.** Вы знаете, это было бы идеальное решение. На сегодняшний день мы прорабатываем вопросы, связанные с экономическими стимулами. Совсем недавно был создан автодорожный фонд. В принципе у нас есть возможность апеллировать к тому, чтобы фонды наконец-то начали восстанавливаться. Но автодорожный фонд не имеет тех механизмов, какие были раньше. Фактически средства, которые зарезервированы в бюджете для Министерства транспорта, будут рассматриваться как фонд. Но функциональ-

ность, которая была присуща фондам ранее, то есть самостоятельность, внешний источник финансирования для этого фонда — такой механизм пока Минфином не поддерживается. И поэтому мы сейчас ведем переговоры с Минфином об использовании механизма вычетов из НДС по геологоразведке, чтобы можно было увеличить объем финансирования за счет начальных налогов. Вы знаете, НДС у нас платится с выручки. Поэтому мы именно сейчас упор делаем на это, но параллельно работаем над механизмами восстановления фондов.

В частности, у нас есть поручение Президента по восстановлению фонда по экологии. Мы в рамках этого поручения прорабатываем вопрос и общаемся с Минфином с целью попробовать расширить перечень фондов, в том числе по ВМСБ. То есть на этот механизм указывается, и многие специалисты это поддерживают.

Недавно обсуждали в Счетной палате эту тему. Но на сегодняшний день Бюджетным кодексом восстановление фондов не предусмотрено. А то, что сейчас восстанавливается, это квазифонды, не совсем эффективные, на мой взгляд.

**В.П. Орлов.** Пожалуйста, Иван Федорович.

**И.Ф. Глумов,** генеральный директор ОАО "Севернефтегаз".

Вы представили серьезную программу реализации Стратегии развития геологической отрасли, и вряд ли она вызовет у кого-то желание ее отрицать. Можно говорить об отдельных деталях. Но Вы ничего не сказали о финансово-экономическом обеспечении этой программы, ведь бюджет на три года во втором чтении принят. То есть как основные положения Стратегии будут подкреплены, какова тенденция в этом плане? Не останется ли все это опять в подвешенном состоянии?

**С.Е. Донской.** Иван Федорович, еще раз говорю: мы готовим сейчас государственную программу, где должны учесть и те недостатки, которые существуют в бюджетном финансировании. Известно, мы уже отстаем от тех цифр, которые обозначены в долгосрочной программе. В 2009 году нам удалось отстоять цифры и обеспечить стабилизацию финансирования. В этом году мы поднимали эту тему, сложные бои вели. Нам фактически наполовину хотели урезать средства, но мы добились стабилизации финансирования на уровне 2010 года.

Понятно, что эти цифры с учетом инфляции все равно уменьшаются, и мы в государственной программе хотим вот это накопленное отставание учесть и увеличить финансирование. При этом те программы, которые планируется выпустить как государственные программы, будут финансироваться в полном объеме (и премьер это подтвердил). По другим видам направлений деятельности будет уменьшено финансирование, а по этим программам объем финансирования будет сохраняться.

То есть это приоритетные госпрограммы, их 28—30, и Правительство будет стараться их поддерживать.

**В.П. Орлов.** Правительство только что одобрило 41 государственную программу. Я поясню: раньше были федеральные целевые программы (они и сегодня есть), но теперь институт таких федеральных целевых программ заменяется на государственные программы. Их будет меньше, но они будут более конкретные. Правильно сказал Сергей Ефимович, объемы финансирования там будут сохраняться. Чтобы не получилось, как с нашей программой: на бумаге вроде все гладко изложено, и цифры хорошие стоят, а по факту финансирование не достигает этих цифр.

Пожалуйста, еще вопрос.

**Е.М. Аксенов,** директор Центрального научно-исследовательского института геологии нерудных полезных ископаемых.

К сожалению, в стратегии развития минерально-сырьевой базы отсутствует один момент — это техногенные месторождения. Это очень серьезный вопрос, его надо решать, а не откладывать на период после 2030 года.

**С.Е. Донской.** В Стратегии эта тема существует, может быть, в каких-то иных формулировках. Надо уточнить. На самом деле мы эту тему обсуждали. Если не ошибаюсь, даже

с Вами, Виктор Петрович, обсуждали ее. Тема важная, особенно с точки зрения социально-экономического развития дальних территорий, где "техногенка" является способом поддержания местных трудовых ресурсов, это всем известно.

Мы постараемся в программе отметить это направление. Думаю, нас поддержат. Вопрос только в том, в каком направлении двигаться, готовя изменения в законодательство.

Что касается развития МСБ, то согласно предложениям, утвержденным на Совете Безопасности, стратегия развития минерально-сырьевой базы должна быть утверждена в 2012 году.

То, что мы сейчас делаем, — это стратегия развития геологической отрасли, а стратегия развития МСБ должна быть принята в 2012 году. Но учитывая, что нас поставили в такие рамки, госпрограмма должна определить, какие направления мы будем финансировать до 2020 года, а вот в стратегии будут обозначены более долгосрочные периоды. Мы там обозначим, что собираемся изучать и воспроизводить в период 2030—2040 годов. Это будет в 2012 году подготовлено.

**В.П. Орлов.** Вообще, уважаемые коллеги, вопрос понятийного аппарата (я говорю относительно техногенных месторождений) стоит очень остро давно. Где в законе написано, что такое минерально-сырьевая база? Что мы воспроизводим? А что такое воспроизводство? А что такое "простое" и что такое "расширенное" воспроизводство? Это же чисто политэкономические понятия, они не конкретизированы применительно к отрасли. Критерии должны быть разработаны. Нам говорят: тонна на тонну. Тонну взяли на эксплуатируемом месторождении категорий "А" и "В". Месторождение прирастили, предварительно оцененное месторождение, у черта на куличках, категории "С1". Там — тонна и здесь — тонна, говорим, что "воспроизвели". Понятно, что никакого воспроизводства в данном случае нет. Должен быть разработан критерий того, что воспроизводство состоялось. Вот это отсутствие понятийного аппарата во многом сегодня тормозит работу. Это первое.

И второе. Мы начали обсуждать уже план мероприятий. Сначала нужно было оттолкнуться от состояния отрасли. Кто знает, сколько сегодня людей работает в отрасли? Один говорит: "Да тысяч 50". Другой говорит: "Да нет, 200". Сколько организаций? Никто не знает. Сколько подразделений в корпоративном секторе, в частном секторе? Мы только знаем, сколько их в государственном секторе. Но в государственном секторе максимум 18—20 тысяч человек, 74 предприятия и учреждения. Все!

И что мы думаем? ОАО "Росгеология" — это всего 13 тысяч человек. У меня в объединении "Центргеология" было 12 тысяч человек, а таких было 40 по России, причем численностью от 20 до 30 тысяч. Ну что мы сделаем, если всего 13 тысяч человек на эту огромную страну? Понимаете, вопрос-то глубже, серьезнее. Надо понять, на кого распространяется эта Стратегия. Сколько людей работает в отрасли, сколько из них с высшим образованием, сколько со средним техническим? Мы этого не знаем. Это же серьезнейшая проблема.

Полагаю, мы в Рекомендациях обязательно должны сделать запись о том, чтобы просить министерство, агентство в течение года изучить состояние всего сектора геологии в стране. Сколько буровых станков осталось, каких марок, что они могут? Ведь весь восток страны работает на китайской технике! Сколько аппаратуры производим? 95 процентов геофизической аппаратуры ввозим из-за рубежа. Свои заводы встали, их уже нет. С чем мы дальше пойдём? Вот стратегию воспроизводства минерально-сырьевой базы будем делать. А чем мы ее воспроизводить будем? Это же все вопросы Стратегии, того документа, который мы сегодня обсуждаем.

Форма парламентских слушаний предполагает свободное обсуждение. Кто желает высказать свое мнение по данной теме?

Пожалуйста, Владимир Стефанович Литвиненко, ректор Санкт-Петербургского государственного горного института (технического университета).

**В.С. Литвиненко.** Добрый день, уважаемый президиум, уважаемые участники слушаний! Хочу сказать, что сделано по указанной теме много. Стратегически правильно выстроена идеология развития геологической отрасли. Но, с другой стороны, становится немножко не по себе, когда понимаешь состояние на сегодняшний день того ресурса, который мы планируем развивать.

Прямо скажу: надо реально оценивать ситуацию. Здесь, в этой аудитории, не надо объяснять, что в ближайшие 20–30 лет сырьевые ресурсы — это никакое не проклятие, а именно тот базис, который позволит развивать и тащить вперед нашу экономику. Мы были, остаемся и в перспективе будем страной с сырьевой экономикой.

Здесь задавали крайне актуальный вопрос: а что же с материальным обеспечением реализации? Это та проблема, которая является первичной. И, с моей точки зрения, мы должны помнить, что год 2011-й — предвыборный, 2012-й — выборный, и понимать, что многие инициативы, которые мы попытаемся реализовать крупномасштабно, останутся на площадке дискуссий, не более того. Что же можно по итогам этих слушаний конкретно сделать. Я вот смотрю в зал и вижу: здесь те люди, которые не просто болеют душой за состояние отрасли, но и участвуют в сегодняшнем развитии — это представители власти. И в связи с этим хотелось бы выделить несколько направлений, которые нужно взять за основу.

Прежде всего по итогам этих слушаний нужно создать рабочую группу из представителей и министерств, и ведомств под руководством Виктора Петровича Орлова — для того, чтобы четко разделить актуальные проблемы на три группы.

Необходимо внести изменения в нормативной части, потому что есть вещи, которые требуют срочного вмешательства, поскольку они сегодня являются проблемой, препятствующей созданию нормального инвестиционного климата в нашей отрасли.

Еще раз повторяю, что у нас сырьевая экономика, и любые недоработки в том или ином нормативном документе фактически препятствует тому, чтобы инвесторы активно вкладывали деньги, особенно в поисково-оценочные работы, и создают большие проблемы, которые мы вынуждены решать в судах.

Огромное количество дел сегодня рассматривается в арбитражных судах, и в основном это следствие пяти-шести недоработок нормативной базы, которые не дают возможности четко определять, где нарушение, а где неправильное толкование.

Простой пример. Мы до сих пор не можем определить, что собой представляет обогащение применительно к твердым полезным ископаемым, что такое вообще "обогащение" и "доведение до товарной продукции" и как это трактовать применительно к газовому конденсату. До сих пор прокуратура, арбитражные суды запросы делают, а мы даем разъяснения.

В связи с этим у меня такое предложение. Надо реально понимать, что сегодня многие законы, относящиеся непосредственно к геологической службе, иницируются в других коридорах. Вот я недавно общался с заместителем Министра энергетики Сергеем Ивановичем Кудряшовым и немного встревожился. Он работает в энергетической сфере, какой, казалось бы, смысл влезать в другую отрасль и инициировать внесение поправок, касающихся непосредственно геологической отрасли? Тем не менее это делается.

Вот скажите, нужен ли сегодня закон о нефти и газе? Наверное, нужен. Но давайте разберемся, для чего он нужен, по мнению тех же чиновников. Они заявляют: "У нас мало рычагов влияния на объемы добычи и на прекращение деятельности того или иного недропользователя".

Сегодня, к сожалению, 95 процентов говорят о том, как распределить деньги в экономике, и максимум 2–3 процента — о том, как защитить того, кто зарабатывает эти деньги. Но надо реально понимать, что мы должны строить рыночные отношения. И в этой Стратегии совершенно четко поднимаются те проблемы, от которых сегодня зависит решение этой задачи, но механизмы не определены.

Ведь у нас есть все механизмы для регулирования процессов, но они не работают. Сейчас хотят любыми путями протолкнуть закон о нефти. Я по этому вопросу три дня разговаривал в Санкт-Петербурге с Владимиром Владимировичем Путиным. Однозначно считаю, что в такой форме, в какой закон сегодня предлагается, это будет супервредный закон! Он внесет дополнительную неразбериху, его нужно увязать с Законом Российской Федерации "О недрах" и с деятельностью двух министерств.

Зачем этот закон нужно навязывать? Ведь просто-напросто нужно восстановить и создать рыночные условия в двух системах, прежде всего в ГКЗ. Четко надо понимать, что Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых в любой стране с рыночной экономикой не может формироваться в одном кабинете. Есть государственный орган, который координирует эту работу, а недропользователь должен иметь свободу выбора. Минимум три структуры в стране должны быть государством организованы, которые независимо проводят окончательную оценку.

И если масштабно посмотреть в целом на решаемые задачи, то, наверное, это нужно быстро делать.

Теперь о Центральной комиссии по разработке месторождений полезных ископаемых. Реально комиссия не работает, ее нет сегодня, от этого все проблемы идут.

Не нужно в этой аудитории объяснять, что каждое месторождение имеет свою специфику. Если это нефтяное месторождение, то нужно знать, какое количество попутного газа там есть. Если он есть в том количестве, которое необходимо для переработки, значит, это в технических заданиях должно быть отражено на стадии вовлечения этого месторождения в хозяйственный оборот.

Значит, надо создать независимые геологические службы. Но есть еще опыт зарубежных компаний, когда создаются 2—3 независимых органа, которые профессионально выполняют эту работу в рамках государственного заказа.

Естественно, встают вопросы, связанные с активизацией поисково-оценочных работ. Но давайте мы коснемся содержания наших лицензий. Лицензия — это документ, который строит административно-правовые отношения в области горно-геологических работ. И, с моей точки зрения, здесь тоже нужно многое дорабатывать.

Скажем, нужно пробурить 3 скважины и сделать сейсмику 2Д, 3Д и так далее. На основании какого документа? Ведь первично поисковая модель должна быть утверждена применительно к этому месторождению, и на основании ее закладывается тот перечень работ, которые сопровождают открытие месторождения, включая новые методы. Эти методы сегодня мы зачастую не используем и поэтому тратим безумное количество денег.

Есть сейсмика, но есть и другие методы, которые у нас нормативно даже не узаконены. Сейсмика обнаруживает, что структура теоретически может содержать нефть. Но это не значит, что там действительно присутствует нефть, а вот объемные модели дают уточненные прогнозы. И это в 2—3 раза улучшает открываемость.

Необходимо на эти вещи обратить внимание. Их можно вписать в ту Стратегию, которая была изложена, чтобы она все-таки носила рыночный характер. До тех пор, пока не будет организован этот рыночный механизм, мы далеко не уйдем.

И вопрос о кадровом потенциале: что происходит в этой сфере? И тем, кто работает на производстве, и тем, кто управляет и регулирует от имени государства эту отрасль, хочу напомнить философскую истину: качество этих специалистов не может быть выше качества самой системы образования, системы подготовки специалистов.

То, что сегодня происходит в вузовской системе, мягко говоря, вызывает тревогу. И без участия государства, без участия министерства эта задача не будет решаться. Кадровый потенциал — это проблема номер 1. Проблема номер 2 — это кадры, которые должны координировать работу и готовить новые кадры. И проблема номер 3 — это государственная кадровая политика, которая отсутствует в нашей системе. Где наши полигоны на геологических объектах, на которых студенты и аспиранты должны проходить практику? Их нет! Где современные лаборатории, особенно по новым методам? Их нет! Максимум,

что сегодня дает система образования, — это трансформация знаний, изложенных в учебниках, причем, как правило, это учебники, написанные до 80-х годов прошлого века. А практические навыки должны формироваться в специализированных лабораториях (их нет сегодня), в центрах коллективного пользования, которые функционально не работают. Министерство должно подумать, кто будет реализовывать эту программу. Потому что мы сегодня фактически не имеем региональных интерпретаторов, не имеем специалистов, которые знают, что собой представляют Западная Сибирь и другие регионы. Если они и остались, то их немного, и возраст этих специалистов, можно сказать, почетный.

В связи с этим я считаю, что нужно однозначно Стратегию за основу брать. Это здорово, что удалось создать Стратегию.

Я недавно присутствовал на слушаниях по энергосбережению, там высказывалось много предложений в адрес исполнительной власти, но ни одного представителя этой власти не было. И это здорово, что здесь представители власти присутствуют. Надо совместно действовать, потому что здесь все озадачены одной проблемой. Нужно сделать так, чтобы этот ресурс реально работал. Поэтому надо создать постоянно действующую группу, чтобы достучаться до тех, кто принимает решения.

**В.П. Орлов.** Спасибо, Владимир Стефанович.

Владимир Стефанович Литвиненко сказал о несовершенстве нашей нормативно-правовой базы. Сейчас мы говорим об инновациях, о модернизации. А в законе "О недрах" только в одной статье есть упоминание об уровне научно-технических программ. Я зачитаю: "Основным критерием выявления победителя при проведении конкурса на право пользования участком недр является научно-технический уровень программ геологического изучения недр и использования участков недр". И дальше: "Основным критерием выявления победителя при проведении аукциона на право пользования участком недр является размер разового платежа".

Закон поставил на один уровень оба способа — конкурс и аукцион. А что мы сделали? Мы явочным путем конкурсы как класс ликвидировали, а ввели только аукционы. Тем самым инновационную направленность этого закона подзаконным актом сняли. Вот и все!

Поэтому работа с нормативно-правовой базой, где есть масса противоречий, — это одна из центральных задач. И, естественно, надо вводить поправки. Сергей Ефимович Донской сказал, что уже семь законопроектов о поправках в закон "О недрах" подготовлено. И еще будет подготовлено порядка пяти поправок. Таким образом, больше десяти законов внесут изменения в действующий закон. Технология прохождения закона, и маленького, и большого, одна и та же. Почему бы все эти законы не объединить в один или одним пакетом не провести? Тоже непонятно.

Владимир Николаевич Бавлов, заместитель руководителя Федерального агентства по недропользованию.

**В.Н. Бавлов.** Уважаемый президиум, уважаемые коллеги! Многое сказано, поэтому я постараюсь остановиться на вопросах, которые еще не затронули.

Закон Российской Федерации "О недрах" действует более 18 лет, и последние существенные поправки были внесены в него в 2008 году, более двух лет назад. Они касались прежде всего участков недр федерального значения, что "осложнило" закон. Более двух лет не трогали закон, но провели значительную работу по детализации правового регулирования в системе недропользования на уровне подзаконных актов. Был принят ряд нормативных актов, регулирующих вопросы режима участков недр федерального значения, согласования и утверждения технических проектов. Принято 9 административных регламентов.

В качестве основных целей дальнейшего совершенствования законодательства о недрах следует указать урегулирование вопросов воспроизводства минерально-сырьевой

базы нашей страны. Об этом уже говорили, Виктор Петрович Орлов в своем вступительном слове очень хорошо об этом сказал.

Воспроизводство минерально-сырьевой базы является важнейшей задачей геологической отрасли, напрямую связанной с обеспечением энергетической и экономической безопасности нашей страны, а закона о геологическом изучении недр нет. При этом вынужден констатировать, что с 2009 года впервые за многие годы нашей работы произошло существенное снижение объемов финансирования геологических работ, это касается финансирования и из федерального бюджета, и за счет средств недропользователей.

К сожалению, мы возвращаемся к той ситуации по финансированию геологического изучения недр, что была шесть лет назад. Это никуда не годится.

Хотелось бы остановиться на вопросе о реформировании существующей системы геологического изучения за счет бюджетных средств. Да, закон нужен. Но следует отметить, что сегодня надо оперативно решать вопросы увеличения срока геологического изучения недр на суше, а не только на шельфе, устранения административных барьеров. Предоставление участков недр для геологического изучения за счет собственных средств в случае подачи двух и более заявок — проблема. Где-то 70 процентов заявок на геологическое изучение мы не реализуем, я уже не говорю о "юниорском" движении.

Безусловно, недропользователю очень важно знать, что вопрос о предоставлении в его пользование участка недр федерального значения в случае открытия в ходе геолого-разведочных работ месторождения полезных ископаемых будет решен положительно. Этого нет сегодня.

Сергей Ефимович Донской говорил, что нужно оперативно решать этот вопрос на уровне правительственных распоряжений.

Необходимо введение ряда мер финансово-экономического стимулирования геолого-разведочных работ. Прежде всего нужно освободить недропользователей, открывших месторождение полезных ископаемых за счет собственных средств, от уплаты разового платежа при получении лицензии на право добычи. А отмена регулярных платежей, наоборот, нецелесообразна, потому что это будет расхолаживать недропользователя.

Помимо обеспечения воспроизводства минерально-сырьевой базы, важно добиться повышения эффективности горно-добывающей отрасли и обеспечения рационального использования распределенного фонда недр.

В последние два года, к сожалению, имеет место значительная стагнация в сфере недропользования, вызванная в том числе и мировым финансовым кризисом, и порядком предоставления в пользование участков недр. Так, в 2008 году был проведен 421 аукцион, в 2009 году — только 372, что на 12 процентов меньше, чем в 2008-м. По сравнению с 2007-м, 2006 годом этот показатель упал более чем в 2,5 раза. Если раньше проводили более 1000 аукционов, то сейчас только 169.

Среди основных проблем, связанных с осуществлением недропользования на участках различных категорий, следует упомянуть следующее.

Законодательством о недрах не предусмотрена возможность предоставления права пользования участками недр единственному участнику аукциона в случае, если на аукцион была подана только одна заявка. Необходимо по аналогии с конкурсной системой предоставлять недра, если заявка соответствует существующим требованиям. У нас на многие участки недр никто не идет, кроме одного недропользователя, который работает в этом районе, и он вынужден давать какую-то вторую заявку, а это дополнительная финансовая нагрузка.

Также имеется проблема, требующая внесения изменений и дополнений в отношении лицензии на пользование участками недр, — в частности, в случае необходимости расширения границ лицензионного участка как на глубину, так и на фланги месторождений. Мы об этом говорим уже много лет, но так ничего и не сделано, хотя вопрос простой.

Одним из важнейших и требующих скорейшего решения является вопрос о необходимости проведения экспертизы технических проектов. Владимир Стефанович Литвиненко сказал об этом очень правильно.

Все экспертизы сегодня предусмотрены — профбезопасность, экология, кастроительство. Нет главной экспертизы — рационального и комплексного использования недр. Это уже никуда не годится, это основной вопрос государства.

Отдельного внимания заслуживает проблема предоставления права пользования участком недр, содержащим месторождения общераспространенных полезных ископаемых. Мы сегодня об этом еще не говорили, хотя проблемы есть. Прежде всего это незавершенное разделение полномочий между федеральным и региональным уровнями.

Есть еще одна проблема. Например, при поиске и разведке общераспространенных полезных ископаемых (скажем, строительных песков) открывается месторождение кварцевых песков. Получается, что это другое полезное ископаемое, значительно более ценное для государства, и недропользователь не может получить права на дальнейшую разработку именно кварцевых песков. В результате наносится значительный ущерб состоянию минерально-сырьевой базы страны и, естественно, недропользователю.

Отдельного внимания заслуживает проблема, связанная с правом недропользователя осуществлять добычу общераспространенных полезных ископаемых для собственных нужд. Что-то попытались сделать, но создали только дополнительные административные барьеры. А это нужно недропользователю, и это важно на сегодня. Наконец, на сегодняшний день отсутствует единый реестр лицензий в связи с тем, что два органа власти ведут эту работу. Это тоже мешает.

Теперь мне хотелось бы остановиться на некоторых проблемах, возникающих в связи с проведением горных работ. Одной из основных проблем в данной сфере является неурегулированность вопроса о порядке проведения консервации и ликвидации производственных комплексов по добыче полезных ископаемых по завершении работ или по их прекращении. Сегодня мы вынуждены отвлекать федеральные бюджетные средства, вместо того чтобы использовать их по целевому назначению, тушим пожары, консервируем выработки и так далее. Нужен механизм финансирования этих мероприятий, который должен создаваться на законодательном уровне.

Следующей проблемой, возникающей на стыке горного и земельного законодательства, является неурегулированность процедуры предоставления владельцу лицензий земельных участков, а также вопросов, когда участки недр расположены в лесном фонде. Уходит время, деньги, силы. Это надо срочно решать. Нет необходимости детализировать эти вопросы, и так все понятно. Только ничего не делается в этом отношении.

Подводя итоги, хотел бы сказать, что было уделено большое внимание вопросам правового регулирования распределения существующего фонда недр, в то время как нормативное обеспечение системы управления фондом недр не получило должного развития.

Вот поэтому нужен закон о геологическом изучении. А пока надо оперативно внести дополнения и изменения в действующее законодательство, прежде всего в положения, которые регулируют финансовое обеспечение государственного геологического изучения недр.

**В.П. Орлов.** Спасибо.

Виктор Иванович Таракановский, председатель Союза старателей России.

**В.И. Таракановский.** Скажу о такой злополучной проблеме, как предоставление прав на пользование участками недр без проведения конкурса, по факту открытия месторождений. Буду только о конкретных вариантах говорить.

Есть у нас артель "Амур", член нашего Союза. Год назад руководитель Роснедр подписал документ о факте открытия месторождения платины в Хабаровском крае. Это было в марте 2009 года. Прошло больше года, а они не могут получить лицензию.

**В.П. Орлов.** Надо было открыть месторождение какого-нибудь стекольного песка, а не платины, Виктор Иванович.

**В.И. Таракановский.** Но они же затратили деньги, промсезон впереди. А если они сейчас не произведут вскрышу (там больше 30 метров вскрыши), значит, потеряют сотни миллионов. Кто-то должен отвечать за это? Это первое.

Второе. Знаменитые разовые платежи. Раньше были исторические затраты, сейчас сделали разовые платежи. Я уже писал два раза письмо на имя заместителя министра Сергея Ефимовича Донского. Разве можно Министерству юстиции доверять изобретать формулу по определению размера разовых платежей при выдаче лицензии? Они выдумали такую формулу Тейлора, там в знаменателе корень в четвертой степени — это когда определяется производительность будущих установок.

Так производительность драги рассчитывается, получается всего 150 тыс. куб. метров по этой схеме.

**Из зала.** Минюст здесь ни при чем.

**В.И. Таракановский.** В Минюсте сказали, что это антикоррупционная схема.

А драга 600 тысяч перерабатывает. Из-за этого много аукционов было сорвано, потому что размеры стартовых платежей стали измеряться десятками миллионов рублей. Лучше эти деньги взять тогда, когда предприятие начнет работать и платить налоги. Но ведь размер стартового платежа в 20 раз превышает размер минимального стартового платежа, установленного законом в размере одной десятой годового НДС. То есть с предприятия сразу забирают двухгодичной НДС. Смысл этого непонятен. Надо это убрать, тогда люди будут брать лицензии и платить налоги.

Третье — отнесение участков месторождений к таинственному понятию "местное месторождение" или "месторождение местного значения".

У нас есть понятие "месторождение общераспространенных полезных ископаемых", а что такое "местное месторождение", нигде не объясняется. Мы несколько раз (и не только мы) вносили предложение: отдайте (по крайней мере, что касается золота) месторождения, где имеются 10 килограммов, 100 килограммов, 200 килограммов россыпного золота. Пусть местная власть совместно с региональным комитетом Роснедр распорядится и выдаст лицензии. Это освободит центральный аппарат от ненужного рассмотрения этих вопросов и убыстрит кампанию.

Приведу пример. Артель "Дражник" (Аяно-Майский район) пять лет не могла получить лицензию, а сейчас их последней лицензии лишили, потому что они якобы несколько лет назад расширили свои границы. Есть постановление правительства республики, согласованное с МПР. Им в прошлом году нервы мотали до тех пор, пока Президент Якутии Штыров не написал письмо на имя руководителя Роснедр. А сейчас лицензию опять отобрали. Там пять драг. Никто туда, в Аяно-Майский район, на те запасы (тем более что они их за свой счет разведали) не придет. Зачем же трепать нервы? Там поселок остался — тысяча человек работают.

Работникам Роснедр я говорил, что нельзя так делать, там люди. Они ответили, что социальные вопросы их не интересуют. В законе написано, что Роснедра при выдаче лицензий должна учитывать социальные вопросы. А сейчас лицензию отобрали, то есть не продлили лицензию. Люди сидят и не знают, что им делать. А не продлевают лицензию, потому что много лет назад (по-моему, лет 15 назад) незаконно было принято решение о расширении лицензионного участка. Решение было принято не ими, а Правительством Республики Саха (Якутия) и согласовано с МПР.

**Из зала.** Мы сегодня говорим о законе или мы не говорим о законе? Или мы его выполняем, или нет.

**В.И. Таракановский.** Я предлагаю местные участки отдать местной власти и местным ростеолкомам.

Далее. Мы предложили Государственную комиссию по запасам подчинить Правительству, Ростехнадзор тоже подчинить Правительству. Сейчас появилось такое решение в отношении Ростехнадзора. Остается предложение Государственную комиссию по

запасам подчинить Правительству. Те, кто занимается разведкой, они же будут утверждать запасы. Это тоже было в свое время сделано.

О техногенных россыпях говорили. Есть проект закона, который внесла Магаданская областная Дума. Я хотел бы, чтобы этот законопроект поддержали.

Я в этом году проехал 1200 километров от Магадана до прииска "Маршальский", где 51 год назад начинал работать. Там одни трубы печные торчат, без всякой войны. Там техногенных запасов не счесть. Их трудно назвать месторождениями. Может быть, это техногенные отвалы, но не месторождения. Но чтобы их сейчас получить, надо составить план геолого-разведочных работ, провести геолого-разведочные работы, надо защитить запасы, разработать план горных работ, потом начать плановые горные работы. Чтобы все это согласовать и провести (с неизвестным результатом, может, никакого золота и нет в этих отвалах), минимум пять-шесть лет потратить и десятки, если не сотни миллионов рублей. Поэтому никто у них работать и не будет. Зачем же себя обманывать, зная, что завтра кто-то придет эти техногенные отвалы брать? Их лежит море. В Иркутской, Амурской, Магаданской областях, Хабаровском крае, в Якутии, на Чукотке лежат миллиарды кубометров отработанных отвалов, россыпных месторождений, я уже не говорю о руде.

У меня просьба поддержать проект этого закона, который уже внесен в Госдуму.

В заключение я хотел бы сказать вот о чем. Президент и главный исполнительный директор компании "Кинросс" Тай Берт говорит, что инвестиционная среда в России — одна из самых привлекательных в мире и будущее мировой золотодобычи — в России. Представители компании говорят, что они за 15 лет работы в России не сталкивались с фактами коррупции, что в России установлены самые низкие налоговые ставки. Берт предлагает упростить процедуру подачи заявок на получение разведочных лицензий. Думаю, если все предприятия, и не только в области золотодобычи, дружно поддержат президента компании "Кинросс", все пойдет вперед очень быстро.

**В.П. Орлов.** По поводу законодательной инициативы магаданцев. Хочу заметить, что Правительство Российской Федерации дало на этот законопроект отрицательный отзыв. Потому что нет определения термина "техногенный" в законе. Вот такая формальная зацепка. Это явилось основанием для отклонения правильного, хорошего, нужного законопроекта.

Напрашивается вывод: надо немедленно с терминологией разбираться, вносить дополнения в действующий закон. Иначе это будет морока — заново разведывать, заново ставить на баланс и так далее.

**С.Е. Донской.** Можно я пару слов скажу?

**В.П. Орлов.** Пожалуйста.

**С.Е. Донской.** Могу прокомментировать ряд вопросов, которые я уже освещал в своем докладе.

По участкам местного значения. Законопроект внесен, и там определено, что такое участок местного значения, он отнесен к компетенции субъекта Федерации. Законопроект внесен в Правительство. Надеемся, что в следующем году он будет внесен уже в Госдуму.

Комиссией Правительства по законопроектной деятельности документ уже рассмотрен, получил положительные отзывы. Осталось рассмотреть его на заседании президиума и вносить в Госдуму.

Что касается единственного участника, Минюстом внесено изменение в приказ. Можно будет уже в следующем году конкурс проводить с единственным участником и выдавать ему лицензию.

По ликвидационному фонду. В Стратегии эта тема затронута, в Минфин внесены предложения, уже есть соответствующее поручение Правительства. Там два вопроса. Первый вопрос: там, где нет собственника, ликвидация происходит за счет госсредств. Сейчас готовится ФЦП "Экологическая безопасность". В ней есть направления, связанные с ликвидацией бесхозных объектов, где нужно государственное финансирование.

Ликвидационный фонд — это механизм, который предполагает отчисления частников, которые владеют объектом, и из этого фонда будут финансироваться работы по ликвидации.

По поводу общераспространенных полезных ископаемых. У нас одна из основных тем — это распределение обязанностей по геологическому изучению общераспространенных полезных ископаемых. Планируется внесение изменений в закон "О недрах", я об этом говорил. Документ осталось рассмотреть на заседании президиума. В другом законопроекте расписываются полномочия субъектов Федерации по ведению геолого-разведочных работ в отношении общераспространенных полезных ископаемых. Тоже осталось только рассмотреть президиумом и внести в Госдуму.

Вот вкратце о том, что уже сделано. Так что работа ведется, и, надеюсь, она будет успешно завершена в следующем году.

**В.П. Орлов.** Пожалуйста, Вам слово.

**А.А. Ледовских,** *руководитель Федерального агентства по недропользованию.*

Вопрос обсуждается очень важный. В 2004 году, когда мы начали работать, закон о недрах был более-менее нормальный. Сегодня он разбалансирован, огромное количество вопросов мы решить не можем.

Сейчас я просто возмущен! Отдать местным органам геологоразведку! Кто будет заниматься в местных органах геологоразведкой? Есть ли у них фонды, специалисты? Сплошная путаница будет, никто этого не хочет понять.

Причем этот вопрос элементарно решается. Государственные органы, которые созданы, предназначены для работы с местной властью. У нас те 20 килограммов золота, о которых сегодня говорили, отданы на распределение местным органам, нашим органам, которые там находятся. И если вы хотите работать, то нет вопросов — работайте, и быстро все это делается. И не надо губернатору решать, кому отдавать 20 килограммов.

Жизнь показала, что там, где мы в компетенцию местных органов отдаем все эти месторождения, страшная коррупция возникает! Губернатор левой рукой, без конкурса, без аукциона начинает раздавать месторождения. Пример — Рязанская область. Отдали большое месторождение цемента вообще без конкурса, без аукциона. И много таких фактов.

Сегодня у нас в Магаданской области по золоту очень большая проблема. Мы 63 лицензии не продлеваем. В чем вопрос? Да просто люди (там действительно по 20—30 килограммов) добывают золото без постановки на баланс в ГКЗ. А потом по факту добычи идут ставить золото на баланс. Это что, не нарушение закона? Это вообще явное воровство! И сегодня губернатор поддерживает их.

Но мы наведем порядок, потому что закон должен выполняться. Поставите на баланс — добывайте. Я все прекрасно понимаю. Действительно, они идут вдоль реки, добывают там 20 килограммов, еще дальше идут. Но этот вопрос должен решаться в правовом поле. Есть для этого основания — подай заявку. Понятно, что туда никто другой не придет, потому что это очень далеко. Сформировалась одна партия, она будет добывать на своей территории, и мы готовы это элементарно решить.

Но если хотят идти путем захвата, то ничего не получится. А в Магадане, где россыпное золото, уже сложилась вековая практика: они хозяева, что хотят, то и делают, а Роснедра потом по факту должны им все это закрыть.

Очень много проблем. Коллега Литвиненко затронул вопрос по ЦКР. ЦКР у нас работала прекрасно, когда мы ее получили от Минэкономразвития. Вопросов ни у одного недропользователя по ЦКР не было до тех пор, пока в прошлом году нас не проверила прокуратура. И вдруг выясняется, что ЦКР не имеет права на работу сегодня, она незаконная, что согласно положению этот вопрос должен решаться аппаратом Роснедр.

Мы, сидящие здесь, понимаем, что такое аппарат Роснедр. Это чиновники, которые в большинстве случаев могут не знать технологии разработки. Для этого в ЦКР должны

быть собраны ученые, специалисты, технари. А сегодня ЦКР у нас не узаконена. Разве это порядок? Вот о чем нужно говорить.

Хочу сказать, что огромное количество проблем у нас возникло с федеральными участками. Просто автоматически создали 54 направления месторождений федерального значения, даже месторождение платины в 3 килограмма — федерального значения. Уже год нет порядка подготовки к конкурсу по месторождениям федерального значения.

И вместо того чтобы 900 аукционов проводить ежегодно, мы 200 никак не можем провести. Хотя люди работают те же, которые работали пять — семь лет назад. Вот такое положение.

**В.П. Орлов.** Пожалуйста, Григорий Анатольевич.

**Г.А. Машковцев,** директор ФГУП "Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья".

Я постараюсь предельно коротко изложить несколько вопросов.

Первое — это финансовое обеспечение. Не будет бюджетного финансирования, нечем будет реализовывать прекрасно подготовленные стратегические разработки на период до 2020—2030 годов.

Что меня смутило в тех предложениях, которые даны в проекте Рекомендаций, так это минимизация участия государства в поисковых работах. При этом говорим, что необходимо резко наращивать воспроизводство полезных ископаемых.

Давайте будем реалистами. Действительно, за рубежом поиски ведут частные компании за счет своих средств, "юниорские" компании и так далее. Но у нас по твердым полезным ископаемым многие недропользователи не выполняют условий об их геологическом изучении даже в рамках лицензионных соглашений. Соответственно, они не выходят за границы этого отвода, и наоборот. Вы же знаете, что в кризисные 2008 и 2009 годы они активно "сбросили" с себя сервисные компании, которыми располагали. Поэтому, мне кажется, в тактической перспективе минимизировать участие государства в проведении поисковых работ нецелесообразно.

Второе, о чем я хотел бы сказать. Читаем газеты, смотрим телевизор и видим, что практически все направления народного хозяйства "рыдают и пищат" от Федерального закона № 94. И мы должны здесь сказать мощному институту власти — Совету Федерации: "Да не устраивает нас этот закон, когда 80 процентов — это финансирование, цена и 20 процентов — все остальное". Все-таки это не пшеница, не сахар, не гайки. Это наукоемкое направление деятельности, где, кроме цены, должны учитываться научно-технический потенциал, информационные ресурсы, кадровые, технические ресурсы и так далее. Хотя бы в пропорции 50 на 50 это должно быть в геологической отрасли.

Далее. Здесь правильно указано, что необходимо пробивать организацию ОАО "Росгеология". Эта идея родилась в Роснедрах, и наше руководство, организации, которые ему подчинены, эту идею поддерживают. Но я бы все-таки внес в проект пункт, который защитил бы от акционирования и дальнейшей приватизации систему ФГУПов (сегодня их осталось 23), поскольку они являются тем базовым инструментом, через который Роснедра реализуют научные, организационные, прогнозные и другие плановые задачи. Мне кажется, это обязательно надо сделать в сегодняшней ситуации, в ближайшей тактической перспективе.

И последнее, на чем я хотел бы остановиться, это техническое перевооружение. Алексей Иванович Варламов в свою бытность заместителем министра собрал нас и говорит: "Ребята, оцените размер бедствия". Меня попросили возглавить эту группу.

Поработали крепко, оценили размеры бедствия и сформулировали те направления, которые должны быть реализованы. Естественно, задачи слишком масштабные в той ситуации, в которой мы оказались. Не дело геологической службы восстанавливать производство геофизических, буровых и других мощностей. Но все-таки, когда у нас есть "Роснано", "Ростехнологии", есть автомобилестроение (государство активно действует на этом направлении), самолетостроение (государство активно участвует в его развитии),

почему же в нашей отрасли, которая является базовой с точки зрения финансового, экономического наполнения нашей жизни, мы это направление не "педалируем"?

Я думаю, что обязательно надо в проект какую-то фразу вставить о необходимости участия государства. Тем более что у нас есть хороший координатор — наше ФГУП "Геологоразведка", которое могло бы выполнять определенные заказы. Это важная вещь, все это понимают, но почему-то помалкивают. Вот, собственно, все, что я хотел сказать.

**В.П. Орлов.** Спасибо.

Я попрошу сейчас выступить Левона Вагановича Оганесяна.

**Л.В. Оганесян, вице-президент Российского геологического общества.**

Я постараюсь говорить коротко, поскольку многие вопросы здесь рассмотрены.

Что можно сказать? Стратегия утверждена на самом высоком уровне, критиковать ее уже поздно, хотя очень хочется. Какой же выход из ситуации, когда хотели сделать как лучше, а получилось как всегда? Единственный выход — надеяться на те меры, которые в рамках Стратегии будут приняты для воссоздания геологической отрасли со всеми ее компонентами. Я подчеркиваю, для воссоздания! 15–20 лет разрушали и не менее 15–20 лет будем восстанавливать. Специалисты хорошо себе представляют трудности воссоздания сложного, многокомпонентного механизма системы геологического изучения недр. Но без этой системы о воспроизводстве не может быть и речи!

Все вопросы упираются в одно, главное обстоятельство: в законодательном поле Российской Федерации геологическое изучение недр как самостоятельный, автономный вид работы не существует. Закон "О недрах" говорит только одно: давать лицензии надо так, "чтобы все богатства взять из-под земли". А кто будет создавать эти богатства? Мы такого закона не имеем. В связи с этим Стратегия должна быть реализована агрегированными мерами, предусматривающими радикальные меры по восстановлению геологической службы, системного геологического изучения недр и по воспроизводству минерально-сырьевой базы. На первое место я поставил бы именно разработку закона "О геологическом изучении недр и воспроизводстве минерально-сырьевой базы".

Следующий вопрос — вопрос управления. Существующая система управления сверху донизу ориентирована на недропользование в прямом, узком смысле этого слова. И аппарат Роснедр по причине своей численности, по своим полномочиям не в состоянии переключиться на возрождение геологической службы.

Более того, система управления ущербна еще в том плане, что она двухступенчатая. В результате этого теряются оперативность, гибкость, способность адекватно реагировать на ситуацию эффективными действиями и, главное, своевременно оказывать управленческое воздействие.

Реакция наступает только тогда, когда ситуация доводится до абсурда. Только один пример. Сколько лет говорим об упрощении разведки глубоких горизонтов и флангов лицензионных блоков, а воз и ныне там. И при самом благоприятном стечении обстоятельств раньше чем через полтора-два года этот вопрос не решится. Вот уровень оперативности и управленческой работы.

Отсюда вывод: необходимо иметь федеральный орган управления по геологическому изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы. Я считаю, что идеальным вариантом было бы министерство геологии. Масштабность и исключительная разнообразность МСБ России диктуют необходимость воссоздания министерства геологии. Если добавить к этому обширность территории, труднодоступность многих мест, слабую освоенность, неразвитость инфраструктуры, то станет очевидным, что западные модели агрегирования системы управления у нас эффективно работать не будут. Министерство — идеал, но мы понимаем, что "это фантастика". Пока ожидать его воссоздания не приходится. Давайте согласимся хотя бы на компромиссный вариант: Федеральное агентство по недропользованию реорганизовать в федеральное агентство по геологии и недропользованию при одном обязательном условии — непосредственное подчинение агентства Правительству. Двухступенчатость нам не даст работать, это однозначно.

Следующий момент. Весьма серьезную преграду на пути развития геологической отрасли создают декларируемые Министерством природных ресурсов огромные ежегодные приросты запасов. Даже элементарное сопоставление объемов прироста запасов с объемами и видами выполненных геолого-разведочных работ однозначно свидетельствует о том, что таких запасов нет.

Мы приукрашиваем ситуацию. На самом верхнем уровне создаем впечатление, что все в порядке, что мы приращиваем больше, чем добываем, (чего нет). И в результате что получается? Если всё и так хорошо, то зачем нам новая Стратегия? А на самом деле-то все плохо.

Я с полной ответственностью заявляю: таких объемов прироста в реальности нет и быть не может. Этот туман благополучия и представляют высшему руководству страны. Он приведет к необратимым последствиям — глубокому сырьевому кризису. Но кризис наступит лет через 10—15, а тогда спрашивать будет уже не с кого. В связи с этим следует немедленно реорганизовать Государственную комиссию по запасам полезных ископаемых (вот еще одно мероприятие для реализации Стратегии) — обязательно с двумя условиями. Или же, как промежуточный вариант, создается Государственная комиссия по запасам при Правительстве — до того, как сумеем перейти к системе независимых экспертов. Или же из отчетных материалов министерства убирается отчетность по запасам. Показатель по приростам является единственным интегрированным показателем результативности работы МПР. В таких условиях административный нажим на ГКЗ не только не исключается, но предопределен.

А теперь что касается мероприятий. В свете стоящих перед отраслью задач и тех кричащих проблем, которые возникли, эти мероприятия выглядят весьма куце, тем более что они рассчитаны на период только до 2012 года. Если мы не имеем "дорожной карты" хотя бы укрупненными блоками до 2030 года, то говорить о том, способны ли эти мероприятия исправить ситуацию, очень и очень сложно.

В плане мероприятий в основном указаны текущие аппаратные мероприятия. Они состоят из перечня действий типа "проработка", "совершенствование", "планирование", то есть указаны действия, а не результаты.

Более того, большинство этих мероприятий относится к Закону Российской Федерации "О недрах", но не к вопросу о геологическом изучении недр. Сегодня обсуждение тоже имеет крен в сторону недропользования. Толку не будет до тех пор, пока мы не исправим лингвистический казус. Пора понять, что геологическое изучение недр и недропользование — совершенно разные категории.

А закон "О недрах" исчерпал себя, любые изменения этого закона приводят только к его ухудшению. Мы в этом убеждались неоднократно.

Что делать? Я считаю, что полностью надо переработать план мероприятий, с охватом периода до 2030 года, включив в него радикальные меры по возрождению геологической службы и геологического изучения недр. Аппаратная суета здесь неуместна.

Я считаю, что с учетом дополнений по итогам заседания проект Рекомендаций вполне можно одобрить, в дальнейшем доработать его и за две недели подготовить окончательный вариант.

И еще один момент — скорее морального плана. Чтобы Стратегия была реализована, необходимо набраться политической смелости, уйти от личных амбиций, подготовить основополагающий аналитический материал о состоянии дел с геологическим изучением недр и воспроизводством минерально-сырьевой базы и довести его до высшего руководства страны.

Без представления о реальной ситуации мы не получим поддержку в верхах. Общественность нас тоже активно не поддерживает из-за незнания реальной ситуации. Она дезинформирована криками о том, что нужно уйти от сырьевого уклада экономики. Вчера по телевидению известный комментатор-политолог заявил: "Чтобы качать нефть, для

этого мозгов не надо!". Ниже плинтуса опустили наш престиж в обществе, и никто этому не сопротивляется.

Необходимо верхам представить объективный аналитический материал. Мы упустили такой шанс на V и VI съездах геологов, сейчас нам дали еще один шанс. Давайте воспользуемся этим шансом.

**В.П. Орлов.** Спасибо, Левон Ваганович, за доклад. А кто будет готовить аналитическую записку?

**Л.В. Оганесян.** Я лично готов участвовать в этой работе.

**В.П. Орлов.** Спасибо.

Александр Егорович Наталенко, председатель Совета директоров ОАО "НОВАТЭК".

**А.Е. Наталенко.** Добрый день, коллеги! Я полностью разделяю эмоциональные высказывания Анатолия Алексеевича Ледовских. Мы действительно разовыми поправками законодательство о недрах угробили. Это абсолютно точно.

Мы на одном из мероприятий, которое проводил Виктор Петрович Орлов и в котором принимал участие Анатолий Алексеевич Ледовских, уже обсуждали тему геологического изучения недр. Я говорил о том, что главное предназначение геологов — открывать месторождения. Не делить, а открывать. Поделить участки недр, подготовленные геологами, у нас в стране желающих куча. В свое время и Ростехнадзор к этому делу хотел руки протянуть, и Минэкономики, и Минтопэнерго. Только некому открывать месторождения. А это ключевая задача.

Но каким образом можно сейчас открывать месторождения в рамках действующего законодательства и в рамках позиции, которая сформирована государством? Мы последнее время действительно слышим высказывания типа "ума не надо добывать нефть". Когда правящая элита говорила о "нефтяной игле", как-то можно было скрепя сердце стерпеть. Но когда Президент сказал о "ресурсном проклятии", это уже все. Тот продукт, который создали несколько поколений геологов в XX веке, обеспечив минерально-сырьевую и национальную безопасность государства, был назван "ресурсным проклятием". А ведь это высокоинтеллектуальный продукт, созданный самоотверженным трудом нескольких поколений.

Для меня, как геолога, который отдал своей профессии 40 лет, это прямое оскорбление.

Я уже говорил коллегам из Роснедр, что наша субъективная оценка данных статистики, подобранных за несколько докризисных благополучных лет, без глубокого, профессионального анализа нижележащих слоев информации, может нам сослужить плохую службу. При этом я нисколько не умаляю то позитивное, что сделали сегодняшние руководители отрасли.

Но в отсутствие глубокого анализа мы получили только верхушку среза, когда у нас НДПИ в разы увеличилось, число аукционов в разы, бюджет в разы увеличились! Это привело к тому, что мы убаюкали Правительство. А я по себе знаю, насколько тяжело в Минфине выбивать деньги под геологию, под результат, отложенный на многие годы. Бюджета не хватает сегодня, а мы обещаем результат послезавтра. И когда мы при этом рисуем такую благостную картину, то, естественно, получаем то, что получаем.

Я не знаю, какой бюджет утвердили, сколько дали на геологию. Думаю, цифра в 14 млрд. рублей будет прописана. Этот наш подход каверзу в себе таил, она и случилась с нами.

Что касается геологии. Думаю, мероприятия по этой тематике должны включать дискуссию по проблемам геологической отрасли.

Выступающие говорили, что Стратегия предусматривает плавающую границу зоны ответственности между недропользователями и государством. Одни говорили о том, что надо включать сюда поисковые работы, другие — что надо планку провести чуть выше, ос-

тановиться на научно-региональных работах. У нас сумбур в голове. Мы, наверное, из-за этого и не можем донести до Правительства, что же мы-то хотим.

Совершенно правильное предложение — принять закон федеральный о геологическом изучении недр. Несколько лет назад в Госдуме я поднимал вопрос о терминологии. Там колоссальная путаница! Это имеет и налоговые последствия, это ведет и к неправильному восприятию самого процесса геологического изучения. Мы же даем лицензию как право пользования недрами с целью геологического изучения. На самом же деле геологическое изучение недр как механизм познания дает нам возможность предоставлять право пользования недрами с целью разведки, добычи полезных ископаемых или с другими целями, не связанными с геологией. Это процесс познания, а мы его рассматриваем как право пользования недрами.

Эта терминологическая путаница таит в себе серьезные каверзы, в том числе уголовного порядка. С этим надо что-то делать незамедлительно.

Следующий вопрос — по госбюджетным ассигнованиям в геологию. Когда наша команда руководила отраслью, мы всегда добивались ритмичности, регулярности получения ассигнований. Мы были категорически против вот этой синусоиды. Пусть будет не очень высокая, но планка, в рамках которой можно выстроить какую-то тактику проведения геолого-разведочных работ. А вот эта вечная синусоида, в которую нас опять втокнули, разрушает сам процесс геологического познания. Нельзя планировать геолого-разведочные работы в таком режиме финансирования.

Избавиться от этого можно, и мы такие предложения не раз давали. Надо освободить геологию от закона № 94 (о поставках для государственных нужд). Освободить категорически!

Ну не регулируется геология законом № 94. Не регулируется! Надо провести границу раздела, сделать ее четкой. Добиваться, чтобы объем бюджетного финансирования был привязан в процентном отношении к ВВП и отдельной строкой был выделен в бюджете. Это было бы правильно. Тогда эта сумма была бы понятна и контролируема.

Что касается недропользователей. Я лично оцениваю ситуацию в геологии как ситуацию, близкую к стагнации. Уменьшение объема бюджетного финансирования, по существу, законодательный запрет, точечные поправки привели к тому, что недропользователи сегодня не заинтересованы в проведении геолого-разведочных работ. И никакие попытки оплатить крупное открытие (а оно автоматически при заниженных цифрах ведет нас в стратегические объекты) выплатой фактически (как написано) обоснованных затрат с премией в 50 или 100 процентов не решают эту проблему. Это проблема крупного открытия — механизм компенсации затрат, в том числе неудачных затрат, которые не приводят к открытию. И такие затраты могут быть (вы прекрасно знаете статистику) в восьми случаях из десяти. А вот один или два случая из десяти обеспечат нам компенсацию этих неудач. И только этот приводной механизм может стимулировать проведение геолого-разведочных работ. Другого не будет.

Вот столкнулась страна с лесными пожарами, и все проснулись, начали срочно ремонтировать законодательство. В нашей области тоже нужен капитальный ремонт законодательства. Капитальный! Никаких точечных подходов, никаких точечных поправок. Системный капитальный ремонт законодательства, которое позволит решить все мотивационные вопросы, включая заявительный принцип недропользования. То есть систему регулирования надо менять в сфере изучения недр. Это уведомительный характер по факту открытия, это абсолютные права на полученный результат. Неважно, какое месторождение открыто, большое или маленькое. Безаукционное, бесконкурсное право расширения площадей в пределах распределенного фонда недр и входящих в нераспределенный фонд в случае разработки месторождения. Это многолетняя проблема, о которой мы говорим, говорим и говорим. Кардинальный пересмотр идеологии разового платежа.

Коллеги, ресурсы, которые туда загнали, в эту формулу... Мы же понимаем, что такое ресурсы. Для какой цели изымаются деньги из геологоразведки? Кто заинтересован в

сиюминутных, копеечных сборах, которые напрочь ломают идеологию геологоразведки? На эти формулы посмотришь — и остается пойти удавиться.

Мы хорошо знаем эффективность наших ресурсных оценок. У нас есть Восточная Сибирь, там в чистом виде проведен эксперимент. Государство дало деньги, государство провело десяток аукционов с соответствующей ресурсной оценкой, получило за это, кажется, 5 млрд. рублей как бы доходов в казну. Но на самом деле это все разорение: на 20 миллиардов разорилось государство, на 5—6 миллиардов разорился недропользователь, покупая право, а потом проводя геологоразведку, поскольку там нет открытий, на которые мы рассчитывали, приобретая эти участки.

А почему нет? Потому, что ресурсная оценка некорректная, но она участвует в формуле, разовый платеж уже собран.

Коллеги, душа болит. Мы же знаем, что происходит. Величина открытых месторождений, их качество ухудшились не на порядок, а на порядки. Сегодня в докладе Сергея Ефимовича Донского была озвучена цифра: среднее открытие — 1,5 млн. тонн нефти. В свое время мы с хантымансийцами писали записку о том, что происходит в главной добывающей провинции. Но тогда среднее открытие было 2,5—4 млн. тонн нефти, сейчас уже 1,5 миллиона...

Надо срочно "отремонтировать" наше законодательство в части стимулирования геолого-разведочного процесса. Я обеими руками за то, чтобы забрали эти проклятые аукционы от Роснедр, освободили их от этого креста. Минфин шантажирует, говорит: мы вам денег дадим, если вы нам обеспечите сборы. Не наше это дело — торговать. Мы готовить все можем. Потому что оценки смещены, эффективность главного распорядителя недр оценивается по сборам, а не по открытиям. Мы же весь процесс перевернули с ног на голову.

У меня убедительная просьба: быстро разработать проект федерального закона "О геологическом изучении недр" и срочно заняться (не точечно, а системно) капитальным ремонтом действующего законодательства.

**Н.П. Чуркин**, первый заместитель председателя Комитета Совета Федерации по природным ресурсам и охране окружающей среды.

Спасибо, Александр Егорович. Вы правильно сказали, "комплексный капитальный ремонт законодательства". Спасибо за такое уточнение. Потому что нельзя законодательство какой-то отрасли отрывать от общей государственной стратегии. Иначе опять придем к тому, к чему пришли, изменяя каждый федеральный закон под сиюминутную задачу, не видя перед собой перспективу.

Иван Федорович, пожалуйста.

**И.Ф. Глумов**, генеральный директор ОАО "Севернефтегаз".

Уважаемый председатель, уважаемые участники парламентских слушаний! Здесь были произнесены слова: "капитальный ремонт". Мы можем написать любые программы, составить любые планы, но кто этот капитальный ремонт будет осуществлять?

В системе Министерства природных ресурсов не было и нет организации, которая могла бы осуществлять этот капитальный ремонт. В системе Роснедр были вынуждены создать такую организацию. Она маленькая, но работает, она подготовила то, что подготовила.

Я 30 лет участвовал в международных форумах, в том числе по проблемам международного морского дна, и знаю, как грамотно это делается на международном уровне. Юридическое оформление должно быть последним этапом после того, что мы идеологически все описали, определили цели, проверили, выполняются эти цели или нет, дают они эффект или нет. Тогда это закрепляется законодательно, тогда это работает, и тогда не будет многочисленных проверок.

Мы находимся в стенах Всероссийского научно-исследовательского геологического института, почему здесь не сделать этого? Если мы этого не сделаем, если не будем целе-

направленно финансировать это направление, мы никогда ничего не добьемся, все наши предложения останутся на бумаге.

Я всю жизнь занимался и продолжаю заниматься морем. Мы с Александром Егоровичем Наталенко в свое время провели поправку в закон "О недрах", связанную с геологическим изучением. На основе этой поправки были выданы сотни лицензий, открыты сотни месторождений. Но через несколько лет решили, что этого не нужно, и в законе "О недрах" изменили норму для моря — там нет сквозной лицензии, и тупик. За эти шесть-семь лет не выдано ни одной лицензии на геологическое изучение, на разведку и добычу. Процесс остановился. Что-то выделяют Роснедра на геологическое изучение по госзаказу, этим все и ограничивается.

Понимаете, существует две проблемы морской составляющей. Первая — геополитическая. Это внешние границы континентального шельфа. Весь мир им занимается, и мы, как великая морская держава, должны этим заниматься и занимаемся.

Вторая составляющая — это Антарктида, антарктические экспедиции пытаются поделить, но договор об Антарктике не позволяет. Мы тоже этим занимаемся и тратим геологические деньги. Международный район морского дна, где три вида минеральных ресурсов, — это наша будущая горно-добывающая промышленность. Через 20, 30 лет, но так будет. Это геополитика. И если бы эта геополитика была закреплена отдельной строкой в государственном бюджете, отдельной программой, тогда не мучили бы геологию в целом, которая сегодняшние проблемы решает этими тратами.

А получается так: проблему поставили, нигде она не прописана, давайте, геологи, решайте ее. Никогда мы так проблему не решим. Поэтому главная рекомендация — чтобы была выделена отдельная статья в государственном бюджете (номер 412) и чтобы эти проблемы финансировались по этой статье. Этой статьей средства были бы защищены. Если мы этого не сделаем, всегда будет давление на бюджет геологии. Но невозможно одно с другим сочетать.

А теперь о сути другой составляющей. Мы честно признаем, что сегодня мы добываем нефть, которая была разведана в прошлом. Вот говорили о запасах в 1,5 миллиона, 2 миллиона. Какая инвестиционная составляющая? Какой частный инвестор придет со своими деньгами, чтобы добывать эту нефть? Никто не придет, это однозначно. Даже средняя компания не придет, потому что это долгоиграющая пластинка. Пока он от этих тонн нефти что-то получит, его обложат такими налогами, что и свое не вернет.

Мы в советское время развивали нефтяную и газовую промышленность вокруг крупных центров, вокруг Самотлора и так далее.

Есть ли у нас сейчас надежда открыть такие крупные месторождения на суше? Анализ показывает, что нет.

А на континентальном шельфе такие потенциальные возможности есть. Приняли закон № 58, чтобы государство контролировало эту работу, но с тех пор прошло два с половиной года, а механизма реализации этого закона нет. В чем он состоит?

До этого было выдано 30 лицензий на геологическое изучение шельфа частным и смешанным компаниям. Вышел закон, где говорится: мы у вас можем лицензии отобрать, и дальше тишина. Так что, будут вкладывать свои средства частные инвесторы? Российские, не западные? Нет, не будут. Либо заморозят работы, либо будут просить продлить лицензию.

Спустя два года вышли приказ министра и постановление Правительства (с подачи МПР) о компенсации затрат. Но при такой компенсации все разбегутся. Один пример. Я после ухода из министерства возглавляю частную компанию, и инвестор готов инвестировать. Инвестиционная составляющая только по обязательствам — 2 млрд. долларов. И с кем бы я ни говорил, все готовы вложить эти 2 миллиарда, но механизма их защиты нет.

Первое, что я хотел бы отметить: закон обратной силы не имеет. Значит, он не имеет отношения к этим лицензиям. Значит, надо это как-то прописать либо в законе, либо в подза-

конном акте. А сейчас все это повисло. Эти 2 миллиарда частных российских инвестиций в континентальный шельф мы заморозили. И никто ничего в этом плане не делает.

А теперь главное. Вот наша Энергетическая стратегия, Генеральная схема развития газовой и нефтяной промышленности. Относительно газовой промышленности мы можем смело сказать: Север — да, это сложно, далеко, дорого, но такая составляющая есть. Ее только надо обеспечить инвестиционными проектами, такими как ямальские проекты.

По газу даже заявление премьера было, что надо довести добычу до 1 млрд. условных тонн. До триллиона кубометров можно довести, ресурсная база позволяет. Тем более что на континентальном шельфе крупные открытые месторождения — это газовые месторождения.

Но на нашем великом континентальном шельфе не открыто ни одного (кроме Печорского моря) нефтяного месторождения, не пробурено ни одной параметрической скважины. Это говорит о том, что мы не можем спрогнозировать возможности открытия. Где бурить? Просто так, квадратно-гнездовым способом? Каждая скважина — 120 млн. долларов США. Это бюджет всего нашего агентства по морю. Но никто не будет рисковать. Должна быть ресурсная статья по этой составляющей.

Это прогноз, который я взял из журнала "Нефть и газ". По Ханты-Мансийскому округу мы можем скатиться по нефти очень низко. Поэтому море может снивелировать падение добычи нефти и уменьшение ресурсной базы на суше.

Теперь наша внешняя граница. Как ее можно защищать? Беря деньги из ресурсной составляющей? Невозможно! Должна быть отдельная статья. В свое время мы добились, чтобы все морские работы, включая региональные исследования, поисковые исследования, не облагались НДС. Ну какой НДС в Антарктике? Теперь мы платим НДС. Как незаметненько исправили эту ситуацию? Миннауки ввело новую статью в закон о континентальном шельфе, где наши дела отнесли к ресурсной составляющей (они были в научной составляющей). Значит, плати НДС.

Поправить это дело можно внесением инициативы. Ну какая ресурсная составляющая в Антарктиде? Какая ресурсная составляющая в Мировом океане? Какая ресурсная составляющая по внешней границе? Да никакой. А мы НДС платим. Дали 100 рублей, а 18 забрали. Вот так получается.

Этот момент очень важный, он может поправить наши дела. Вот сейчас Анатолий Алексеевич Ледовских ищет на эту внешнюю границу деньги. Выделенных 300 миллионов нам не хватает. То есть надо решать законодательно.

Что касается нашего шельфа, то должен сказать, что есть интерес у западных инвесторов к нефти, к шельфу, несмотря на его слабую изученность, несмотря на то, что у нас нет ни одной параметрической скважины, несмотря на то, что не открыто ни одного нефтяного месторождения. Потому что они понимают: если и можно в будущем открыть крупное месторождение, то только на шельфе.

Совсем недавно Курчатовский институт организовал встречу с японским фондом по Арктике. Можете себе представить, где Япония и где Арктика. У них фонд в миллиард долларов.

Всем известно, что сделано на Сахалине. Там кооперация получилась по СРП. Не было бы этого СРП, думаю, не было бы проектов по Сахалину. На уровне Игоря Ивановича Сечина принято директивное решение создать такие центры у нас. На Дальнем Востоке это уже начинает реализовываться. Без этого невозможно, только кооперация с Западом. В эти центры западные инвесторы пойдут. Но все это надо оформить законодательно. И не в законе "О недрах", где делается акцент на распределение, а в законе "О континентальном шельфе", как во всем мире сделано. Там специальные законы по этим направлениям.

Что же нужно сделать? Мы с коллегами сейчас пишем книгу по нефтегазоносности, проблемам изучения и освоения шельфа. Нужно решить две проблемы. Первая — нет параметрических скважин. Без этого мы не понимаем, с какими формациями эта нефть свя-

зана. Существует бассейновое моделирование. Но чтобы его осуществлять, такая информация должна быть. Вот это без федерального агентства, без бюджета не сделаешь. Ни один частный инвестор не пойдет на эти региональные работы. Но это сразу привлечет внимание частного инвестора к данному району.

Что нужно сделать по геофизике? Вот эту сеть профилей весь мир реализовывает на основе так называемой спекулятивной съемки. У нас она законодательно запрещена. Но надо понимать, что если мы это сделаем, то тогда вся информация на следующий же день будет доступна западным компаниям. Надо взвесить все "за" и "против". Но без такого подхода мы не оценим ни области, ни провинции, мы можем только фантазировать "геологически". Мы делаем прогнозы каждый год, но без такой дополнительной информации мы на эти вопросы не ответим.

Желание поучаствовать в этом у западных компаний есть. Цена вопроса — несколько сот миллионов, и они готовы их заплатить. Но только надо четко знать, что будут решены вопросы безопасности. Это вопрос министерства, оно должно заниматься этими делами.

Если все это сделать, мы сможем достичь тех показателей, которые здесь обозначены. По газу однозначно нет вопросов. По нефти — 100 млн. тонн в год. Это будет подпорка Западно-Сибирской провинции. Нельзя ее нещадно эксплуатировать и дальше. Только так можно уравнивать баланс. Надо стратегию, программу по континентальному шельфу вырабатывать, принять и реализовать. Пока ее как не было, так и нет.

Виктор Петрович, мои предложения я передам в президиум.

**В.П. Орлов.** Спасибо, Иван Федорович.

Выступает Алексей Иванович Варламов.

**А.И. Варламов,** генеральный директор ФГУП "Всероссийский научно-исследовательский геологический нефтяной институт".

Уважаемый президиум, уважаемые коллеги! Уже прозвучало много конкретных, дельных предложений по Стратегии, с которыми я в значительной мере согласен. Но я хотел бы сказать два слова о состоянии нашей минерально-сырьевой базы и способности этой Стратегии решить те огромные проблемы, которые существуют сегодня.

Хорошо, что эти парламентские слушания организованы в такой солидной, представительной аудитории. Недавно прошел НТС в Роснедрах. В докладах начальников управлений нефти и газа, твердых полезных ископаемых, общегеологических работ был дан глубокий анализ состояния геологического изучения недр и показана тенденция, которая сегодня наблюдается.

По общегеологическому изучению недр отмечены сокращение изученности, сокращение приращиваемых территорий. По твердым полезным ископаемым это сокращение объемов геолого-разведочных работ и соответствующего прироста. По анализу сырьевой базы углеводородов те же тенденции прослеживаются. Мы провели ряд совещаний, которые предшествовали НТС, в Тюмени, Ханты-Мансийске, Москве. Выявились пугающие цифры. Дефицит поисковых работ по углеводородному сырью составляет не менее 100 млрд. рублей. На фоне воспроизводства сырьевой базы по нефти и газу, которое у нас сейчас все-таки обеспечивается (я имею в виду то, что прирост запасов по категориям А, В, С1 у нас превышает объемы добычи), тенденция очень опасная.

Мы проанализировали, за счет чего приращиваются эти 500 млн. тонн нефти. Оказалось, что подавляющая часть, до 90 процентов, это геолого-разведочные работы на уже хорошо известных территориях и месторождениях. По сути дела, в результате на стадии разведки открыты новые залежи, приращиваются запасы. Доля вновь открываемых месторождений незначительна, поискового задела не воспроизводится. И, как уже говорил Александр Егорович Наталенко, 1,5 млн. тонн нефти в каждом новом месторождении. У нас меньше получилось. Допустим, за последний год — 11 месторождений и 11 млн. тонн. Средний объем месторождения — 1 млн. тонн. Кто их будет разрабатывать в ближайшей перспективе, не очень понятно.

Перехожу к самой Стратегии и к плану ее реализации. В Стратегии цель записана правильно — это создание высокоэффективной системы геологического изучения недр, инновационно направленной, и воспроизводство минерально-сырьевой базы. То есть цель абсолютно верная. Но механизма достижения этой цели нет. И вот почему. Из 30 пунктов плана, которые там предложены, подавляющая часть — это абсолютно правильные мероприятия, касающиеся известных нормотворческих инициатив, которых и геологи, и недропользователи ждут давно и только ратуют за то, чтобы это состоялось быстрее.

Там много дельных предложений по созданию единого геоинформационного пространства на основе электронных баз данных, что тоже все поддерживают.

Там призывы к ликвидации административных барьеров, с этим мы тоже согласны.

Но давайте посмотрим, что реально делается в этой области. Если пять лет назад на согласование для производства геолого-разведочных работ уходило несколько месяцев, то сейчас уже года не хватает, а часто на это уходит полтора года. В чем причина? А причина в том, что приняты Лесной, Водный, Градостроительный кодексы, которые нарушили всю систему подготовки согласований для производства геолого-разведочных работ. И ситуация продолжает ухудшаться. Теперь вместо геологической экспертизы, которой было достаточно для экспертизы проектно-сметной документации на геолого-разведочные работы, всплывает уже Главстрой, Главгосэкспертиза, которые находятся не в нашем ведомстве, а в Минрегионе и которые совсем не заинтересованы, чтобы продвигать и согласовывать геолого-разведочные работы. То есть практически количество административных барьеров не уменьшается.

Поэтому первое мое предложение — конкретно сформулировать, какие административные барьеры, мешающие производству геолого-разведочных работ, необходимо убрать, не говоря уже о ситуации с недропользованием, наметить сроки, ответственных и существенно расширить этот раздел.

Следующий вопрос — как решать проблему недостаточного финансирования. Виктор Петрович Орлов неоднократно представлял диаграмму, показывающую, насколько уменьшается объем геолого-разведочных работ. На всех совещаниях это звучит: цены растут, ГРП стагнируют, объемы финансирования уменьшаются. Как обеспечить финансирование? Источник доходов нашего бюджета один — нефтедоллары. Упала цена на нефть — денег нет. Поднялась цена — государство богатеет, осуществляются региональные программы, развивается инфраструктура, строятся дороги. А геологоразведке как выделялось 15 миллиардов из федерального бюджета, так эта цифра и остается. И на 2012 год то же самое. Но ведь источник нефтедолларов — сырьевая база. Я считаю, государство просто обязано финансировать геолого-разведочные работы в достаточном объеме. А выделяемых денег даже на геологическое изучение недр и на региональную стадию не хватает.

Вот мы говорим о том, где перспектива есть, где ее нет. Я с Иваном Федоровичем Глузовым полностью согласен, шельфовые акватории — это очень актуальная и важная программа. Но в результате геологоразведки в последние годы Роснедрами наработано немало перспективных объектов — в Восточной Сибири, в Тимано-Печорской провинции, в Прикаспии, на Волге, Урале. Но там нет ни одной параметрической скважины. Перспективные объекты есть, но они не изучены. Виктор Петрович Орлов привел прекрасный пример: из 500 аукционов состоялось 100. На мой взгляд, вывод один: недропользователь не хочет заниматься поисковыми работами. Вот месторождения Требса и Титова все готовы сразу взять, интерес огромный. А вести работы по геологическому изучению недр никто не хочет.

Александр Егорович Наталенко сказал, что от геологической отрасли мы ждем открытий. Открытия делаются только на поисковой стадии. Поэтому поисковую стадию надо отнести к компетенции государства и обеспечить ее финансами, только тогда изменится ситуация с воспроизводством сырьевой базы. Менее эффективный путь — это вос-

становление ставок на воспроизводство МСБ. Если недропользователь будет целевым образом тратить эти деньги на поисковые работы, тоже будет эффект, хотя, на мой взгляд, меньший, чем если бы это профессионально делала государственная геологическая служба. Поэтому я предлагаю в плане (пункт 7. Корректировка долгосрочной программы) записать: добиться обеспечения финансирования геолого-разведочных работ в объемах, предусмотренных долгосрочной программой. На разработку новых государственных программ уйдет не один и не два года. И ответственным исполнителем опять назначат Минфин, который будет все "рубить". А вот то, что на программу, уже дважды одобренную Правительством, Минфин не выделяет деньги, это уже нарушение постановлений и решений Правительства. Вот исполнения решений Правительства надо добиваться, это ситуация сегодняшнего дня.

Теперь по реорганизации предприятий, находящихся в ведении Роснедр. Пунктом 1 плана предусмотрена реорганизация существующих ФГУПов, большая часть которых представлена профильными институтами, в федеральные учреждения. Что это такое? Федеральное учреждение — это уже не институт, это обеспечение определенных функций, никакой научно-исследовательской, творческой работы оно не ведет.

Поэтому после того как был подготовлен этот план, в Министерстве природных ресурсов и экологии Российской Федерации под руководством Анатолия Алексеевича Ледовских и Сергея Ефимовича Донского были рассмотрены возможные варианты реорганизации и реструктуризации подведомственных предприятий. В результате анализа стало ясно, что если мы будем преобразовывать ФГУПы в госучреждения, а потом в автономные учреждения, то все эти ФГУПы, которые мы хотим реорганизовать и добиться положительного эффекта, за три года поумирают.

Поэтому появилась новая концепция, и, думаю, ее и надо внести в план: создание на базе подведомственных ФГУПов предприятий высокого уровня государственной значимости по отраслевому принципу. Эти 20 предприятий реорганизовать в 5 предприятий (допустим, все нефтяные институты, все институты по твердым полезным ископаемым, региональные и так далее) и добиться, чтобы их внесли в перечень стратегических предприятий, приватизация которых не предусматривается. Иначе геологоразведкой и, главное, научным обеспечением вообще будет некому заниматься.

**Н.П. Чуркин.** Будем подводить итоги. Слово — Виктору Петровичу Орлову.

**В.П. Орлов.** Сейчас члены Совета Федерации, работающие в Комитете по природным ресурсам и охране окружающей среды, выскажут свои соображения по обсуждаемой теме, по глубине ее раскрытия. Пожалуйста, Василий Михайлович.

**В.М. Дума,** заместитель председателя Комитета Совета Федерации по природным ресурсам и охране окружающей среды.

Уважаемые коллеги, друзья, я поддерживаю Стратегию развития геологической отрасли на период до 2030 года. Я вырос в Тюменской области, знаю, что такое работа геологов, сам работал в нефтяной отрасли. Должен констатировать, что мы действительно геологическую отрасль развалили полностью. Сейчас надо активно работать и восстанавливать эту отрасль. Я полностью согласен с коллегами, которые говорят, что надо восстановить фонд воспроизводства минерально-сырьевой базы. Был фонд — велась какая-то работа. Я всецело поддерживаю те рекомендации, которые мы подготовили, и Стратегию развития, но считаю, что мало принять Стратегию. Надо нам всем, и законодательным, и исполнительным органам, работать в правильном направлении, чтобы восстановить нашу геологическую отрасль.

**В.П. Орлов.** Пожалуйста, Бато-Жаргал.

**Б.-Ж. Жамбалнимбуев,** член Комитета Совета Федерации по природным ресурсам и охране окружающей среды.

Уважаемые коллеги, мы прослушали очень интересные доклады. Безусловно, нас интересуют предложения в области совершенствования законодательства по природопользованию, недропользованию. Здесь нашли подтверждение наши мысли о том, что необхо-

дим серьезно корректировать федеральное законодательство, особенно закон "О недрах".

Очень интересно было выслушать мнения о разных подходах к Стратегии. Конечно, правы те, кто говорил, что средств в федеральном бюджете выделяется недостаточно. Мы об этом постоянно говорим и после этих слушаний с еще большим упорством будем настаивать на том, чтобы в федеральном бюджете эта цифра была более солидная, поскольку мы понимаем, что эти деньги идут в регионы, а Совет Федерации — палата регионов. Мы представляем все субъекты Федерации и, безусловно, работаем с профильными министерствами и ведомствами на территории.

Я с большим сожалением констатирую, что в плане мероприятий по реализации этой Стратегии, по сути дела, нет ни одного упоминания о субъектах Российской Федерации. Мы хотели бы вернуться к обсуждению темы "второго ключа". Может быть, не в такой жесткой форме, как ее ставили ранее. Тут мы увидели некие подвижки в сторону субъектов Российской Федерации, это нас радует. Особенно в части передачи полномочий по общераспространенным полезным ископаемым на уровень субъекта Федерации. Анатолий Алексеевич Ледовских говорил о том, что месторождения запасом в 20 килограммов золота нужно передавать на региональный уровень, но через территориальные органы Роснедр. Мы это целиком поддерживаем. Будет меньше бюрократии, больше пользы. Так что есть над чем думать.

Спасибо выступающим за предложения. Безусловно, то что была принята такая Стратегия, это шаг вперед, но над ее реализацией нам всем предстоит серьезно подумать и поработать в части совершенствования федерального законодательства, всей нормативно-правовой базы, от которой зависит успех нашего дела.

Озабоченность вопросами финансирования мы полностью разделяем, понимаем, что этот блок нашей экономики дает солидную прибавку в федеральный бюджет, и то, что от него "отщипывается" на развитие этой отрасли не так много, это предмет нашей особой заботы. Рекомендации мы будем дорабатывать и примем их на заседании комитета.

**В.П. Орлов.** Пожалуйста, Николай Павлович.

**Н.П. Чуркин.** Уважаемые коллеги! Сейчас идет разработка основ государственной экологической политики до 2030 года. Ведутся большие дебаты. Ряд специалистов говорят, что особо охраняемые природные территории и другие зоны нельзя трогать. Вот такой запретительный период использования природных ресурсов и территории Российской Федерации в целом.

Мы, то есть наш комитет, стоим на других позициях. Мы стоим на позиции рационального использования природных ресурсов и всей природной территории Российской Федерации. Мы считаем, что определенные ресурсы, в том числе экологический ресурс, можно и нужно использовать человеку, который, как часть биомассы Земли, является участником экосистемы. Только не надо превышать предела возможностей той или другой системы. Это и будет путь к модернизации, причем модернизации и общества, и экономики, и ее отраслей.

Модернизация и экологически безопасная экономика возможны только тогда, когда мы будем иметь полный арсенал всех наших ресурсов, разведанных и описанных, для использования в экономике. Если этого не сделать, значит, у нас будут просто-напросто неполные данные. В результате мы не будем иметь возможности маневра экономики, потому что ресурсы будут использоваться не полностью и не по той схеме, по которой можно было бы их использовать. И, самое главное, произойдет снижение роли ГРП, навыков подготовки профессионалов, без которых через три-четыре года, мы эту отрасль практически не воссоздадим или воссоздадим в усеченном варианте.

С пунктом 3 в проекте Рекомендаций я полностью согласен, это правильное направление, и его надо поддерживать. Но мы должны сегодня говорить о концепции стратегического планирования социально-экономического развития Российской Федерации. И

от этой "печки" нам нужно плясать. Госплан существовал не зря. Мы еще многие работы проводим по тем планам, которые были сверстаны тогда.

А я, как государственник, хочу высказать такую мысль. Я в Совете Федерации отвечаю за лесное законодательство. И такая же ситуация по недропользованию: все, что находится в федеральной собственности должны готовить к использованию федералы (по каким схемам — это уже другой вопрос). То есть это государственная политика. Поэтому лесовосстановление, лесоустройство, геологоразведка — это государственные задачи, этим должно заниматься государство. Это должно быть отражено в бюджете. И когда мы опишем всю картину, когда будет полный каталог полезных ископаемых и природных ресурсов, тогда мы месторождение или в аренду сдадим, или продадим. И это имущество будет приносить доход в федеральный бюджет.

Спасибо всем, кто готовил эти парламентские слушания, состоялся полезный разговор. Самое главное — это то, что мы можем здесь высказать свое мнение, а потом придем, наверное, к общему знаменателю.

**В.П. Орлов.** Анатолий Алексеевич, пожалуйста.

**А.А. Ледовских.** Очень признателен коллегам за то, что благодаря этим слушаниям я сделал вывод: геология жива, что бы кто ни говорил. Пока есть люди, которые так болеют, переживают за геологию, как присутствующие в этом зале, геология будет жива.

Сегодня много вопросов поднималось, и они не новые, к сожалению, для меня, все это не раз обсуждалось.

Хорошо, конечно, что мы сегодня выслушали друг друга, но мы это делаем на многих симпозиумах, конференциях, совещаниях. Мы довести не можем те идеи, которые высказываем, до тех, кто принимает решения. И я обращаюсь к членам Совета Федерации, которые здесь присутствуют. Совет Федерации для меня в этом плане главный орган, потому что Сергей Михайлович Миронов опытный геолог, за плечами которого около 20 экспедиций. Виктор Петрович Орлов — министр геологии России, председатель комитета. Я обращаюсь к членам Совета Федерации с просьбой довести наши предложения до премьера Путина, до Президента Медведева. Может быть, сделать это на заседании Правительства или на заседании Совета безопасности. Тогда будет улучшаться ситуация с геологией. Ведь основная проблема в геологии — это финансирование. При нынешнем финансировании мы не только параметрических скважин не можем бурить, мы ни один институт содержать не сможем. А если у нас будет достаточно денег, то мы сможем и развиваться, и институты сохранить.

Здесь говорили, что геология сегодня не такая, как прежде. Она действительно уже не такая. Уже нет Советского Союза, и нам не нужно иметь 1200 предприятий, которые существовали тогда, нам, может, и 200 предприятий не нужно. Нам сегодня нужно сформировать "кулак", который должен определить политику отрасли, идеи выдвигать и добиваться того, что необходимо геологии сегодня. А сервисным предприятиям мы просто будем платить деньги за обслуживание. Я к чему это говорю? В советское время геология выполняла и региональные работы, и поисковые работы, и открытия делала. Сегодня мы этого не делаем, потому что возникло огромное количество компаний, имеющих свою геологическую службу. Это "Лукойл", "Газпром", "ТНК-ВР", "Роснефть". Они свое дело делают, которое и финансируют. Мы этого уже не делаем. Если нам пропишут, что мы должны открывать и доводить до разработки месторождения, тогда финансирование будет совсем другое — не 16, не 20 миллиардов, а где-то 200 миллиардов. И тогда мы по-другому будем говорить.

Хочу сказать спасибо присутствующим здесь, которые помогли мне, и не один раз. Нам удалось сохранить все наши профильные институты, хотя еще в позапрошлом году был прислан документ об их приватизации, о передаче шести наших институтов в создаваемую организацию "Роснефтегаз". Нам удалось отстоять институты. Более того, за последние несколько лет институты были реконструированы, там появились молодые кадры, новые, очень хорошие коллективы сформировались. И на этом мы не будем останав-

ливаться. Спасибо за вашу поддержку. Думаю, вместе мы добьемся того, что геология будет такая, какой мы хотим ее видеть.

**В.П. Орлов.** Уважаемые коллеги, несколько слов скажу, завершая нашу встречу.

Первое. Обязательно нужно включить в проект Рекомендаций предложение о создании рабочей группы — по согласованию, естественно, с министерством, с агентством, а также с Владимиром Стефановичем Литвиненко, поскольку мы планируем ввести в ее состав несколько толковых специалистов.

Второе. Когда мы говорим о бюджетном финансировании, то это ведь расплата государства за неумение организовать процесс, создать экономический механизм самофинансирования.

Возьмем спекулятивную профильную съемку на шельфе. Сколько желающих было сделать это и материалы сдать государству. Нет, мы за счет бюджета будем гонять эти судна, и гонять по 5-километровой сетке до упора, пока не закроем. Хотя предлагают вложить в это частные инвестиции. Вот это уже неумение государства или его нежелание организовать процесс. Одним словом, механизм требует совершенствования.

Нужно думать об изменении коренным образом экономической модели воспроизводства сырьевой базы. Прежняя модель себя изжила. И это показатель — отсутствие резервов, не только разведанных, оцененных, но и поисковых. И прежним механизмом положение не восстановишь. Но, конечно, не так быстро все делается.

Должен отметить, что именно Совет Федерации два года назад поднял и заострил эту тему. Председатель Совета Федерации взял рекомендации и пошел к Президенту страны, потом дважды встретился с премьером. В итоге были даны поручения и министерству, и другим ведомствам по разработке Стратегии. И именно Совет Федерации провел парламентские слушания с участием Сергея Михайловича Миронова, на которых рассматривался проект Стратегии. А сегодня Совет Федерации проводит слушания по реализации Стратегии. То есть мы держим на контроле эту тему, и что-то нам удастся сделать. За это время министерство подготовило пять-шесть законодательных актов, и еще пакет документов готовится. Конечно, хотелось бы, чтобы работа шла быстрее, чтобы принять все документы пакетом. Но вы знаете, что государственный механизм прохождения этих документов очень тяжелый. На всех этапах надо объяснять, убеждать.

Переходим к проекту Рекомендаций. Поступило предложение принять его за основу.

Второе — по регламенту, доработать его и дальше действовать по регламенту.

Третье. После принятия его через две недели на заседании Комитета опубликовать, передать в средства массовой информации, то есть это будет уже официальный документ.

Должен сказать большое спасибо и Анатолию Алексеевичу Ледовских как руководителю агентства, и Сергею Ефимовичу Донскому, и директору института и коллективу института за помощь в организации этого мероприятия. Думаю, и сотрудникам института, и гостям было полезно поближе ознакомиться со Стратегией и послушать, как мы будем ее реализовывать. Большое всем спасибо.

**А.А. Ледовских.** Уважаемые коллеги! Большое спасибо за активное участие в обсуждении темы парламентских слушаний, спасибо за работу. Хотел бы также поблагодарить работников института за хорошую организацию нашего мероприятия. Привет коллективу ВСЕГЕИ и спасибо всем большое.

## Приложение к Стенограмме

2010  
Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации

# Нормативно-правовое обеспечение реализации Стратегии развития геологической отрасли до 2030 г.

Заместитель Министра природных ресурсов и экологии Российской Федерации  
**С.Е. Донской**



## Основные программные документы геологической отрасли



принято  
в 2005 г.

Долгосрочная программа ГИ и ВМСБ России на основе баланса потребления и воспроизводства минерального сырья

- 1 Установлены размеры прироста ресурсов и запасов по 200 видам полезных ископаемых
- 2 Определены целевые показатели по геологическому изучению территории России



принято  
в 2008 г.

Актуализированная Долгосрочная программа ГИ и ВМСБ России на основе баланса потребления и воспроизводства минерального сырья

- 1 Конкретизированы показатели прироста запасов по нефти, урану, цементному сырью
- 2 Геологическое изучение сконцентрировано по приоритетным районам (шельф, Восточная Сибирь)



2010 г.

Стратегия развития геологической отрасли Российской Федерации до 2030 г.

Устанавливает меры организационного и стимулирующего характера, направленные на создание таких условий для геологической отрасли, которые бы способствовали решению задач ВМСБ и геологического изучения недр России

3

## Основные проблемы развития геологической отрасли

### Объективные

- Истощение ресурсной базы в традиционных районах добычи и исчерпание фонда легко-открываемых месторождений
- Ухудшение горно-геологических характеристик минерального сырья вводимых в эксплуатацию месторождений



### Системные

- Высокие административные барьеры
- Низкий уровень научно-технической обеспеченности отрасли
- Недостаточное кадровое обеспечение
- Низкая инвестиционная привлекательность



4

## Направления развития геологической отрасли

Стратегия предусматривает следующие направления развития геологической отрасли:

- повышение инвестиционной привлекательности
- экономическое стимулирование геолого-разведочной деятельности
- повышение научной и кадровой обеспеченности
- институциональные преобразования отраслевых предприятий
- изменение правил функционирования рынка геологической информации
- использование кластерного подхода к планированию и осуществлению ГРП



5

## Этапы ГРП, воспроизводства и использования минерально-сырьевой базы



Важное положение Стратегии –  
разделение сферы ответственности государства и бизнеса в ГРП

6

## Меры по повышению инвестиционной привлекательности

### Либерализация законодательства о стратегических инвестициях

- гарантии на право промышленного освоения в случае открытия участка недр федерального значения
- увеличение показателя контроля иностранного капитала в сфере пользования недрами с 10 до 25%
- повышение пороговых значений для отнесения месторождений к участкам недр федерального значения

### Снижение административных барьеров

- изменение границ лицензионных участков
- совершенствование процедуры принятия техпроектов
- уменьшение количества разрешений

директор центра «ИНВЕРСА»

7

## Меры по экономическому стимулированию геолого-разведочной деятельности

(утверждены приказом Минприроды России по поручению Правительства РФ)

%	Золото	Никель	Уголь	Газ (Новая зона)	Газ (Газпром)	Нефть
Выручка	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Экспортные пошлины	0	5	0	0	17	35
Стоимость транспортировки	2	5	40	24	26	3
НДПИ	6	2	4	11	3	25
Налог на прибыль	9	15	0	15	8	5
Доля государства	17	26	44	50	54	68

▶ Золото имеет меньшую долю государственных изъятий вследствие простой логистики и хорошей цены

▶ Рента с добычи никеля может быть изъята за счет экспорта пошлин

▶ Экономика добычи угля больше всего зависит от затрат на транспорт

Предлагаемые меры  
экономического стимулирования

- Уменьшение размера стартового платежа на аукционе
- Рассрочка бонуса
- Отмена импортных пошлин на геолого-разведочное оборудование, не имеющее отечественных аналогов
- Вычеты затрат на ГРП из НДС
- Участие субъектов РФ в финансировании ГРП на своих территориях
- Увеличение затрат федерального бюджета
- Субсидирование процентных ставок по кредитам на ГРП

директор центра «ИНВЕРСА»

8

## Совершенствование программно-целевых методов управления



постановление  
Правительства

### ПРИНЯТИЕ

- Правительством РФ постановления от августа 2010 г. № 588 «Об утверждении порядка разработки, реализации и оценки эффективности государственных программ Российской Федерации»

### ПЕРЕХОД

- В средне- и долгосрочном планировании к государственным программам при сохранении и увеличении объемов финансирования за счет средств госбюджета

### РАЗРАБОТКА

Государственных программ

- Обеспечение воспроизводства минерально-сырьевой базы
- Обеспечение геологической изученности территории Российской Федерации и ее континентального шельфа, получение геологической информации

Подпрограммы

- «Освоение и использование Арктики» ФЦП «Мировой океан»

диском-центр «АЛРОСА»

9

## Расширение поисковой деятельности на континентальном шельфе Российской Федерации

**Закрепление** геологического изучения как самостоятельного вида пользования недрами с гарантией лицу, открывшему месторождение, доли участия в проекте



**Позволит**

- повысить изученность шельфа
- снять с государственных компаний риски ГРП ранних стадий
- сохранить государственный контроль за реализацией проекта

диском-центр «АЛРОСА»

10

## Обоснование внешней границы континентального шельфа Российской Федерации



Подписан приказ Минприроды России и Минобороны России от 29.12.2009 № 427/1461 «Об утверждении Плана мероприятий по дополнительному обоснованию внешней границы континентального шельфа Российской Федерации на 2009–2013 годы»



- В 2009 году в соответствии с рекомендациями Комиссии ООН по границам континентального шельфа Минприроды подготовлен проект частичной заявки на расширение границы в Охотском море
- В 2010 году МИД России согласовал содержание российской заявки
- Проведена экспедиция на НИС «Академик Федоров» для целей батиметрических исследований
- Проведен IV раунд консультаций между геологическими и внешнеполитическими ведомствами России, Дании, Канады, США и Норвегии по вопросу установления ВГКШ

директор: Центр «ВЕРБА»

11

## Меры по решению общесистемных задач геологической отрасли

НАУКА  
И ИННОВАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### ПРОБЛЕМЫ

Износ основных фондов геолого-разведочных организаций (70%)

Высокая доля импортного оборудования (40 – 60%)

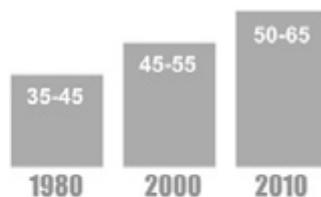
Недостаточный уровень инвестиций в НИОКР

ДОЛЯ ЗАТРАТ  
НА НИОКР, %



Старение, текучесть, дефицит кадров

СРЕДНИЙ ВОЗРАСТ  
ОСНОВНОЙ ЧАСТИ СОТРУДНИКОВ, ЛЕТ



### РЕШЕНИЯ

Разработка и реализация программы содействия технико-технологическому и инновационному обеспечению ГРП

Разработка системы подготовки кадров геологических специальностей в соответствии с потребностью отрасли

директор: Центр «ВЕРБА»

12

## Институциональные преобразования отраслевых предприятий

### ● Создание ОАО «Росгеология» (100 % собственности государства)

- Преимущественная концентрация на осуществление региональных ГРП, поисков и оценок ТПИ
- Участник от государства на зарубежных рынках
- Возможный партнер для иностранных участников по стратегическим видам сырья (где не установлены критерии количества)

### ● Юниоры

- + Венчурный капитал
- + Геологические знания
- + Гарантии и оборотоспособность прав

**РАЗВИТИЕ ОТДАЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ,  
РЕШЕНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ**



13

## Создание условий для упрощения оборота и использования геологической информации



### Сбор

- 1 Изменения в закон "О недрах":
  - недропользователь обязан сдавать государству всю геологическую информацию
  - государство вправе раскрыть информацию любому лицу после истечения периодов конфиденциальности (первичной – 2 года, вторичной – 5 лет)
- 2 Разработка порядка и условий использования геологической информации, полученной за счет средств недропользователей



### Хранение

- 1 Выделение дополнительных средств на модернизацию системы хранения геологической информации
- 2 Актуализация действующей нормативной базы



### Предоставление в пользование

- 1 Отмена платы за геологическую информацию (проект закона в Госдуму)
- 2 Упрощение порядка предоставления секретной геологической информации

**ПОВЫШЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ РОССИЙСКИХ НЕДР**

14

## Развитие программного и кластерного подходов к планированию и реализации ГРП



Планирование ГРП в пределах естественных минерагенических провинций, с учетом планов развития сопутствующей инфраструктуры и социально-экономического развития регионов:

- создание новых рабочих мест
- загрузка отечественных предприятий
- развитие удаленных регионов

- 1** Разработка программ ГРП и программ лицензирования с учетом федеральных и региональных программ социально-экономического развития; возможность их взаимной корректировки
- 2** Координация программ ГРП, финансируемых за счет средств федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации и пользователей недр
- 3** Переход от краткосрочных к среднесрочным программам лицензирования пользования недрами

директор - Центр «ИЛТЕРРА»

15

## План реализации стратегии

НАПРАВЛЕНИЯ	МЕРОПРИЯТИЯ	ОТВЕТСТВЕННЫЙ	СРОКИ
Повышение инвестиционной привлекательности геологического изучения недр для предпринимательского сектора	● Разработка и внедрение мер экономического и налогового стимулирования геолого-разведочных работ в районах традиционной разработки и новых районах	Минфин России Минэкономразвития России	2010-2012
	● Снятие административных барьеров при геологоразведке	Минприроды России	2010-2012
	● Установление возможности изменения границ лицензионных участков	Минприроды России	2010-2012
	● Изменение порядка возмещения расходов недропользователей, открывших месторождения	Минфин России	2010-2012
	● Развитие механизмов привлечения рискованного капитала в геолого-разведочные работы	Минэкономразвития России	2010-2025
Совершенствование системы государственного управления геологическим изучением недр и воспроизводством минерально-сырьевой базы	● Оптимизация структуры государственного сектора и создание ОАО «Росгеология»	Минприроды России	2011-2012
	● Повышение качества планирования геолого-разведочных работ	Минприроды России	2011-2012
	● Корректировка и реализация Долгосрочной программы	Минприроды России	2011-2012
	● Закрепление за государством роли координатора развития регионального изучения недр	Минприроды России	2020-2030
Информационное, кадровое и научно-техническое обеспечение геологической отрасли	● Перевод геологической информации в цифровую форму, совершенствование порядка ее хранения и предоставления в пользование	Минприроды России Минэкономразвития РФ Минкомсвязи России	2011-2020
	● Обеспечение передачи государству информации, полученной за счет средств недропользователей	Минприроды России Минэкономразвития РФ	2011-2012
	● Разработка и внедрение системы подготовки кадров по геологическим специальностям с учетом потребности отрасли	Минприроды России Минобразнауки России	2011-2030
	● Разработка и внедрение мер стимулирования модернизации производства и использования инновационных технологий	Минприроды России Минпромторг России	2011-2030
	● Разработка и реализация программы содействия технико-технологическому обеспечению ГРП	Минприроды России Минпромторг России	2011-2030

директор - Центр «ИЛТЕРРА»

16

## Текущая работа по совершенствованию законодательства о недрах

### 2010 г. Подготовлены и внесены в Правительство Российской Федерации законопроекты:

- Уточняющие содержание лицензий, порядок досрочного прекращения, а также процедуру проведения аукционов и конкурсов
- Устанавливающие возможность расширять границы участков недр
- По передаче полномочий по организации проведения геологического изучения недр, содержащих общераспространенные полезные ископаемые, на уровень субъектов Федерации
- По выделению участков недр местного значения
- По совершенствованию оборота геологической информации
- Устанавливающие возможность для пользователя недр, добывающего основной вид полезного ископаемого, в пределах всего лицензионного участка добывать общераспространенные полезные ископаемые
- Расширение субъектного состава по шельфу

### Находятся на согласовании законопроекты:

- Увеличивающие срок геологического изучения недр в отдаленных местностях и вводящие институт
- Вводящие институт экспертизы технических проектов разработки месторождений
- Гарантирующие недропользователю, открывшему месторождение федерального значения

# РЕКОМЕНДАЦИИ

## парламентских слушаний

### "О законодательном обеспечении реализации Стратегии развития геологической отрасли до 2030 года"

*Санкт-Петербург, ВСЕГЕИ*

*26 ноября 2010 года*

Участники парламентских слушаний — члены Совета Федерации, представители федеральных органов исполнительной власти, исполнительных и законодательных (представительных) органов власти субъектов Российской Федерации, представители научной общественности, геолого-разведочных, нефтегазодобывающих и горно-добывающих компаний — отмечают следующее.

1. Совет Федерации Федерального Собрания Российской Федерации на протяжении ряда последних лет неоднократно поднимал проблемы воспроизводства минерально-сырьевой базы (МСБ), состояния геологической отрасли и недропользования в России. Отмечалось, что, несмотря на положительную в целом динамику показателей прироста запасов, локализованных ресурсов и инвестиций в геологическое изучение недр в последнем пятилетии, общее состояние геологической службы страны не улучшилось, а именно:

- рост инвестиций в геологическое изучение недр сопровождался высокими темпами роста стоимости геолого-разведочных работ (ГРР), в связи с чем использование в отчетной практике показателей объемов выполненных работ в денежном выражении не отражает реального состояния отрасли;

- физические объемы ГРР увеличивались в основном за счет геофизических и других наземных исследований (сейсморазведка 2Д и 3Д, канавы, траншеи, маршруты);

- объемы поискового и разведочного бурения на нефть и газ остаются на уровне кризисного периода 1994—1999 годов;

- основной прирост запасов осуществляется не за счет новых открытий, а в результате доразведки и переоценки запасов давно известных месторождений, перевода забалансовых запасов в балансовые, пересчета запасов по новым, сниженным кондициям, повышения коэффициента извлечения полезного ископаемого и др.

Технологические, ценовые и пересчетные приросты запасов, являясь важным, но тем не менее вспомогательным способом поддержания минерально-сырьевой базы, создали видимость достаточного (с позиций воспроизводства МСБ) уровня и эффективности геолого-разведочных работ, несмотря на резкое (в 4—5 раз) снижение физических объемов ГРР, преобладание в составе открытий мелких и мельчайших месторождений, крайнее истощение поискового задела, прогрессирующую изношенность основных фондов геолого-разведочных организаций, резкое сокращение и старение кадрового состава отрасли, кратное сокращение, а по многим позициям полное прекращение производства отечественного оборудования, аппаратуры, приборов, снаряжения и т.д.

2. Особую обеспокоенность вызывало резкое сужение государственного (нерыночного) сектора геологии, призванного выполнять в основном работы общегеологического межотраслевого назначения, прямо не связанные с приростом запасов полезных ископаемых, но жизненно необходимые для прогнозной оценки ресурсного потенциала и обеспе-

чения долгосрочных стратегических интересов страны, безопасности населения, а также промышленных, социальных и иных объектов инфраструктуры, включая:

- изучение и прогноз опасных геологических явлений (землетрясений, вулканизма, оползней, селей, карстовых провалов);
- инженерно-геологические работы для планирования безопасного размещения, строительства и эксплуатации объектов промышленности и социальной сферы;
- изучение Антарктиды и дна Мирового океана с целью закрепления за Россией площадей и участков, имеющих в перспективе важнейшее экономическое и стратегическое значение;
- геологическое обоснование внешних границ континентального шельфа Российской Федерации в северных морях;
- глубинное зондирование Земли на основе специальных геофизических и космогеологических методов, а также бурения опорных, в том числе уникальных сверхглубоких, скважин в рамках международных и отечественных программ изучения российского сектора планеты;
- государственное геологическое и специальное геофизическое, геохимическое, гидрогеологическое, металлогеническое картирование территории и шельфа;
- сбор, систематизацию, обработку и хранение открытой и конфиденциальной геологической информации (в том числе и в планетарном масштабе по стратегическим видам сырья);
- мониторинг состояния и геологической изученности недр;
- прогнозную оценку сырьевого потенциала недр;
- научное обоснование, сопровождение и методическое обеспечение всех перечисленных выше работ.

3. В рекомендациях, выступлениях, резолюциях парламентских мероприятий, проведенных Советом Федерации и Государственной Думой, обращалось внимание на размытость ответственности за воспроизводство минерально-сырьевой базы, отсутствие экономических стимулов и низкую эффективность административных механизмов регулирования выполнения соответствующих разделов лицензионных соглашений, на необходимость введения независимой экспертизы приращиваемых запасов, несовершенство классификации запасов полезных ископаемых и системы их учета по промышленной значимости.

Подчеркивалось, что законодательство Российской Федерации о недрах, создававшееся в период, когда страна еще располагала мощной МСБ и соответствующей геологической службой, а главной задачей было распределение разведанных месторождений среди добывающих предприятий, спустя почти 20 лет после принятия Закона Российской Федерации "О недрах" (далее — Закон) остается ориентированным на распределительный (лицензионный) механизм, дополненный в последнее десятилетие фискальными функциями, порядком и процедурами аукционных торгов на получение прав пользования участками недр.

Изъятие в этот же период из Закона механизма самофинансирования воспроизводства МСБ (ставок отчислений, накапливаемых в целевом фонде), лишение субъектов Российской Федерации права участия в ГРП, введение ограничений по работам на шельфе, отнесение рядовых по масштабам месторождений к стратегическим объектам с ограниченным доступом к их разработке и ряд других факторов резко снизили инвестиционные возможности отрасли.

В итоге фонд разведанных месторождений по востребованным видам полезных ископаемых был истощен уже в середине 1990-х годов, к началу 2000-х годов оказались в рас-

пределенном фонде ранее открытые, но неразведанные месторождения, а к 2009 году практически израсходован и созданный ранее поисковый задел.

Сложившаяся ситуация с истощением нераспределенного фонда недр свидетельствует о введении в хозяйственный оборот почти всех имеющихся востребованных резервов. Это усиливает напряженность с воспроизводством МСБ и открытием новых месторождений. На низком уровне остается отвечающая современным требованиям общегеологическая изученность территории страны.

Необходим переход к принципиально новой организационно-экономической модели, позволяющей в перспективе перевести коммерческий сектор геологоразведки в самостоятельный полноценный вид бизнеса, а бюджетные средства государства сосредоточить в основном на задачах общегеологической изученности и поддержки геологической науки. Для реализации этого необходим либо качественно новый федеральный закон "О недрах", либо совокупность федеральных законов, включая законы "О геологическом изучении недр", "О пользовании недрами", которые впоследствии станут составляющими Горного кодекса Российской Федерации.

4. Совет Федерации Федерального Собрания Российской Федерации постановлением "О состоянии геологического изучения недр Российской Федерации" от 15 октября 2008 года № 347-СФ обратил внимание Правительства Российской Федерации на накопленные годами отрицательные тенденции и серьезные проблемы в сфере геологического изучения недр и минерально-сырьевой базы России и предложил совместно с субъектами Российской Федерации разработать Стратегию развития геологической отрасли на период до 2030 года (далее — Стратегия).

5. В соответствии с поручением Правительства Российской Федерации проект Стратегии был разработан Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации и рассмотрен 20 ноября 2009 года на парламентских слушаниях в Совете Федерации.

В рекомендациях парламентских слушаний, адресованных Правительству Российской Федерации и Министерству природных ресурсов и экологии Российской Федерации, предложено при доработке проекта Стратегии и в мероприятиях по ее реализации учесть необходимость:

- восстановления, законодательного закрепления и организационно-структурного оформления государственной системы общегеологического изучения территории и континентального шельфа Российской Федерации, дна Мирового океана, реализации работ специального назначения для государственных нужд, создания организационно-структурной системы (в совокупности с органами управления, предприятиями и учреждениями научного и информационного обеспечения) государственного сектора геологической отрасли — **национальной геологической службы;**

- поддержания в устойчиво сбалансированном состоянии (с учетом текущих и перспективных объемов добычи сырья) трех структурных блоков МСБ — разведанных запасов, предварительно оцененных запасов, локализованных прогнозных ресурсов;

- усиления регулирующей роли государства в совокупности с совершенствованием рыночных отношений в сфере геологического изучения недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы, распространив эти отношения на основную продукцию (в том числе полученную на условиях предпринимательского риска), включая геологическую информацию, оборот и залог прав на пользование участком недр на любом этапе его изучения и освоения, использование гражданско-правовых механизмов (бирж, венчурных фондов), мер экономического стимулирования геолого-разведочных работ (вплоть до отмены регулярных платежей на поисковой и поисково-оценочной стадиях, замены разово-

го платежа бонусом открытия либо полной его отмены), введение бесконкурсно-заявочного принципа на право проведения поисковых работ и др.;

- законодательного закрепления принципа системности в общегеологическом изучении недр для государственных нужд и периодичности обновления геологической информации;

- восстановления научно-производственной организационно-функциональной структуры геологической службы, исходя из органической неделимости и объективного единства геологической науки и практики;

- актуализации или полной переработки Основ государственной политики в области использования минерального сырья и недропользования (приняты в 2003 г.), приведения в соответствие со Стратегией Долгосрочной государственной программы изучения недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы России на основе баланса потребления и воспроизводства минерального сырья (утверждена в 2008 г.);

- реорганизации уполномоченного федерального органа управления в сфере геологии и использования недр с передачей ему всех полномочий, рассредоточенных сегодня по другим федеральным органам.

6. Правительство Российской Федерации своим распоряжением от 21 июня 2010 года № 2039-р утвердило Стратегию развития геологической отрасли Российской Федерации до 2030 года. В Стратегии в значительной степени учтены предложения, критические оценки и рекомендации, отмеченные в процессе обсуждения ее проекта.

Широкий круг и большой объем накопленных за последние 18 лет негативных тенденций обусловил значительную агрегированность и недостаточную степень конкретизации основных положений Стратегии. При этом не полностью удалось на основе понятийной базы разграничить проблемы геологической и добывающей отраслей. При реализации Стратегии это может создавать опасность преобладающего крена мероприятий в сторону освоения уже созданного минерально-сырьевого потенциала с учетом текущего и ближайшего экономического эффекта этой деятельности, что имело место в Основах государственной политики в области использования минерального сырья и недропользования, а также при формировании системы государственного управления недропользованием.

7. План мероприятий по реализации Стратегии (приложение к приказу Минприроды России от 8 октября 2010 года № 436) предусматривает детальные меры на период 2010–2012 годов. Однако в Плате отсутствуют укрупненные целеуказания на последующий за 2012 годом период реализации Стратегии. Отсутствие укрупненной "дорожной карты" не позволяет оценить реальность достижения намеченных Стратегией минимальных рубежей развития геологической отрасли.

8. В целом положительно оценивая утвержденный вариант Стратегии, участники парламентских слушаний отмечают и существенные недостатки принятого документа:

- фактически отсутствует доказательная оценка состояния отрасли (анализ и систематизация данных о текущем состоянии государственных и частных геологических организаций: кадры, технико-технологическая оснащенность, аналитическая база, производственные мощности, профиль деятельности, районы и объемы выполняемых работ, другие показатели);

- не приведены анализ и оценка эффективности действующей системы государственного управления геологическим изучением недр и воспроизводством минерально-сырьевой базы;

— четко не установлен уровень ответственности государства за прирост запасов, а также его роль в сфере управления, регулирования и координации геолого-разведочных работ;

— не ясна позиция государства по введению в ближайшем будущем института независимой экспертизы запасов полезных ископаемых;

— отсутствуют прямые индикаторы и показатели достижения целей Стратегии в части воспроизводства МСБ. Предусматриваемые темпы и объемы роста инвестиций явно недостаточны. К тому же в условиях опережающего роста стоимости ГРП в реальном исчислении они будут еще менее заметны. Физические объемы основных видов работ, от которых зависят геологические результаты, в Стратегии не указаны. Отсутствие критериев простого и расширенного воспроизводства МСБ не позволяет оценить степень достаточности предлагаемых мер и показателей Стратегии.

9. План мероприятий содержит обширный перечень действий, включая подготовку законодательных и иных нормативных правовых актов, необходимых для реализации первого этапа Стратегии. Однако в нем предусмотрены меры в основном по устранению ряда имеющихся ограничений, препятствующих реализации Стратегии. При этом принят путь многократного внесения изменений и дополнений в Закон Российской Федерации "О недрах", тогда как можно было использовать способ пакетного внесения изменений в законодательство. Между тем только на новой законодательной основе путем принятия базового закона "О геологическом изучении недр" возможно достижение основных целевых установок Стратегии. Тем не менее подготовка проекта такого закона не предусматривается.

Подчеркивая масштабность и принципиальную важность Стратегии развития геологической отрасли Российской Федерации до 2030 года в создании современной системы геологического изучения недр России, как основы гарантированного обеспечения отечественной промышленности минеральными ресурсами, сохранения роли России в минерально-сырьевом секторе мировой экономики, обеспечения геополитических интересов страны и ее национальной безопасности, участники парламентских слушаний **рекомендуют:**

**Правительству Российской Федерации:**

1. Включить в План законопроектной работы на 2011 год подготовку:

1.1 Проекта федерального закона "О геологическом изучении недр" с учетом необходимости:

— выделения геологического изучения недр и работ по воспроизводству МСБ в качестве самостоятельных видов деятельности;

— уточнения и законодательного закрепления понятийно-терминологической базы в сфере геологического изучения недр и воспроизводства МСБ;

— определения основных принципов, стадий, источников и механизмов финансирования работ по геологическому изучению территории страны, континентального шельфа Российской Федерации, Мирового океана, Арктики и Антарктики;

— формирования организационно-функциональной структуры геологической службы России и ее государственного сектора;

— определения сфер деятельности государственного сектора геологической службы страны, разграничения прав, полномочий и ответственности государства и бизнеса в процессе воспроизводства минерально-сырьевой базы;

— создания необходимых условий для развития рыночного сектора геологической отрасли.

1.2. Проектов федеральных законов, предусматривающих:

- нулевую ставку налога на добавленную стоимость для работ по геологическому изучению недр;
- освобождение от налога на прибыль инвестиций, направленных на выполнение работ по геологическому изучению недр;
- восстановление на новой методологической основе целевого бюджетного фонда геологического изучения недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы;
- отмены разового платежа за право пользования недрами для целей геологического изучения недр.

2. В 2011 году завершить подготовку и внести в Государственную Думу Федерального Собрания Российской Федерации проекты федеральных законов "О внесении изменений в Закон Российской Федерации "О недрах" в части:

- использования заявительного принципа для предоставления участков недр в пользование с целью геологического изучения;
- безусловного возникновения права на разведку и добычу полезных ископаемых, открытых за счет пользователя недр, оформления такого права в установленный срок, в том числе на участки недр федерального значения;
- возможности переуступки (продажи) права на поиски, разведку и добычу полезных ископаемых, геологическое изучение которых проводилось за счет негосударственных средств, другому пользователю недр;
- передачи полномочий по организации проведения геологического изучения недр, содержащих общераспространенные полезные ископаемые, на уровень субъектов Российской Федерации;
- выделения участков недр местного значения;
- установления возможности изменения и уточнения границ участков недр, предоставляемых в пользование;
- уточнения содержания лицензий, порядка досрочного прекращения, а также упорядочения процедуры проведения конкурсов или аукционов на право пользования недрами;
- расширения субъектного состава пользователей недрами континентального шельфа Российской Федерации;
- увеличения сроков действия лицензий на геологическое изучение удаленных и труднодоступных территорий;
- расширения возможностей участия иностранных инвесторов в пользовании недрами;
- гармонизации норм Закона Российской Федерации "О недрах" со смежными отраслями права: земельным, водным, лесным и др.

3. Рассмотреть вопрос об актуализации или полной переработке Основ государственной политики в области использования минерального сырья и недропользования, включив в данный документ раздел о государственной политике в сфере геологического изучения недр.

4. Ускорить решение вопроса о создании ОАО "Росгеология".

5. Рассмотреть вопросы:

5.1. Реорганизации Федерального агентства по недропользованию в Федеральное агентство по геологии и использованию недр.

5.2. Переподчинения Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых непосредственно Правительству Российской Федерации и введения института независимой экспертизы запасов и проектов разработки месторождений полезных ископаемых.

5.3. Упрощения порядка экспертизы и согласования проектов на геологическое изучение территорий и проектов разработки месторождений полезных ископаемых.

5.4. Введения порядка предоставления земельных участков для геологического изучения недр и разработки месторождений полезных ископаемых, как для государственных и муниципальных нужд.

**Министерству природных ресурсов и экологии Российской Федерации:**

6. В 2011 году завершить подготовку нормативных правовых актов по следующим направлениям:

6.1. О совершенствовании порядка предоставления в пользование участков недр федерального значения.

6.2. Об упрощении порядка предоставления недропользователю права на разведку глубоких горизонтов и сопредельных участков нераспределенного фонда при выходе разведваемого или разрабатываемого месторождения за пределы лицензионной площади, последующую разработку приращенных запасов и необходимого продления сроков действия лицензий.

6.3. О создании системы санкций за нарушение условий пользования недрами и установление четких оснований для прекращения, приостановления или ограничения права пользования участками недр.

6.4. О совершенствовании принципов возмещения расходов недропользователей, открывших месторождения полезных ископаемых на участках недр федерального значения.

6.5. О совершенствовании классификации запасов и ресурсов полезных ископаемых в части учета экономических факторов их освоения и гармонизации с общепринятыми международными классификациями.

6.6. О методике расчета размера ущерба, причиненного недрам вследствие нарушения законодательства о недрах.

6.7. О создании ликвидационного фонда, формируемого недропользователями для финансирования мероприятий, обеспечивающих консервацию и ликвидацию горных выработок, восстановление природной среды, рекультивацию земель и благоустройство территорий.

6.8. О порядке представления геологической информации пользователем недр в федеральный и соответствующий территориальный фонды геологической информации и предельных сроках конфиденциальности геологической информации, полученной за счет средств недропользователей.

7. В 2012 году предусмотреть подготовку нормативных правовых актов по следующим направлениям:

— о методике геолого-экономической и стоимостной оценок месторождений полезных ископаемых и участков недр;

— о функционировании минерально-сырьевых центров экономического развития на основе механизмов государственно-частного партнерства.

8. Включить в план научно-исследовательских работ на 2011 год выполнение аналитического исследования современного состояния геологической службы страны (государственного и частного секторов, включая кадровый потенциал, технико-технологическую оснащенность, территориальное распределение, специализацию по видам геолого-разведочных работ и видам полезных ископаемых, выполненные физические объемы работ за последние 5 лет и др.) в сравнении с геологическими службами крупнейших сырьевых стран мира (США, Канада, Китай, Бразилия, Австралия); результаты довести

до руководства страны, широкой геологической общественности и использовать для принятия мер по ослабленным позициям.

9. В первом полугодии 2011 года разработать укрупненный перечень мероприятий по реализации Стратегии на весь период до 2030 года.

**Федеральному Собранию Российской Федерации:**

10. В 2011—2012 годах рассмотреть как приоритетные и принять пакетом федеральные законы, вносимые Правительством Российской Федерации, указанные в пунктах 1, 2, 6 и 7 настоящих Рекомендаций, а также иные законопроекты, направленные на реализацию Стратегии.

Председатель Комитета Совета Федерации  
по природным ресурсам и охране окружающей среды

В.П. ОРЛОВ

## **ЧАСТЬ 2**

Комитет Совета Федерации по природным ресурсам  
и охране окружающей среды  
Министерство энергетики Российской Федерации  
Академия горных наук  
Российская академия наук  
НИЦ информационных технологий рационального  
природопользования "Информрейт"

---

**МАТЕРИАЛЫ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
"Инновационные и нанотехнологии  
в модернизации промышленности  
на базе минерально-сырьевых ресурсов  
в современных условиях развития страны"**

*Москва, 7—8 декабря 2010 года*



# МАТЕРИАЛЫ ПЛЕНАРНОГО ЗАСЕДАНИЯ

*Совет Федерации*

*7 декабря 2010 года*





# КОММЮНИКЕ

**Ю.Н. Мальшев,**  
*член-корреспондент РАН, президент Академии горных наук*

**А.В. Титова,**  
*профессор, доктор технических наук*

Организаторами и идеологами научно-практической конференции "Инновационные и нанотехнологии в модернизации промышленности на базе минерально-сырьевых ресурсов в современных условиях развития страны" стали: Комитет Совета Федерации по природным ресурсам и охране окружающей среды (председатель В.П. Орлов), Академия горных наук (президент Академии горных наук, член-корреспондент РАН Ю.Н. Мальшев); Российская академия наук, НИЦ информационных технологий рационального природопользования "Информрейт" (генеральный директор А.В. Титова) при участии Министерства энергетики Российской Федерации, ГК "РоснаноТех".

О значении проведенного мероприятия для развития горно-геологической, нефтяной и газовой отрасли, экологической безопасности России свидетельствуют представительный профессиональный состав конференции, а также заслушанные на ней доклады.

В конференции приняли участие представители органов власти, академики РАН, руководители ведущих российских инновационных предприятий, ученые ведущих научных школ, руководители научных институтов, ректоры вузов, ученые с мировым именем.

В докладах участников конференции во всей полноте отражены проблемы, стоящие перед отраслями минерально-сырьевого комплекса страны, представлены инновационные технологии и производственно-технологические средства, возможные к применению для их разрешения.

Основной целью конференции являлось решение задач по ликвидации пробела в управлении инновационными межотраслевыми процессами.

Участники конференции практически единодушно отметили тревожное состояние дел в природно-ресурсном комплексе, проявляющееся в недостаточности восполнения ресурсной базы добывающих отраслей, утрате ими темпов своего развития, а также в невосприимчивости сложившегося характера производства к внедрению современных достижений науки, что в совокупности факторов может уже в краткосрочной перспективе привести к снижению эффективности разработки освоенной ресурсной базы, которая является основой национальной экономики. Именно российский минерально-сырьевой комплекс представляет собой фундамент жизнедеятельности государства, только он, один из крупнейших в мире, определяет особое положение России в современном мире. Старший советник генерального директора ГК "РоснаноТех" М.М. Чучкевич заявил: "В России представлена минерально-сырьевая база, освоение которой позволит вывести государство на новый уровень обороноспособности и конкурентоспособности (в сфере высоких технологий)". Отмечен значительный спрос на продукцию горно-добывающего комплекса со стороны высокотехнологичной отрасли.

Таким образом, можно констатировать, что основной сутью проведенной встречи стало определение того, насколько соответствуют имеющиеся и находящиеся в стадии разработки средства и сложившиеся условия современному масштабу, уровню и требованиям отраслевых задач.

В докладах участников конференции нашел отражение огромный, пока еще не реализованный научный потенциал технологического развития горно-добывающих отраслей, связанный с безопасностью производства, в том числе с применением современных нанотехнологий. Данные технологии были представлены на заседании "круглого стола", проведенного в рамках конференции, наряду с другими темами, заявленными ее организаторами.

Участники конференции с уверенностью заявили о том, что в лице научной и технологической интеллигенции ресурсных отраслей народного хозяйства и Российской академии наук страна имеет дееспособный авангард, способный выполнить задачи, поставленные перед минерально-сырьевым комплексом требованиями модернизации экономики. Тезис, высказанный профессором С.К. Куловым: "Инновации с использованием возможностей современных высоких микро- и нанотехнологий должны находить применение прежде всего именно в минерально-сырьевом комплексе страны", — раскрывает лидирующую роль МСК на пути перехода нашей экономики к инновационному развитию.

В качестве необходимых условий определены:

- объемы ГРР должны гарантированно восполнять убыль ресурсной базы;
- государство должно перейти от прогнозирования экстенсивного развития добывающих отраслей к целенаправленному планированию их интенсифицирующего развития с созданием необходимых целевых условий;
- государство должно ввести механизм определения параметров рациональности разработки месторождений минерально-сырьевой базы как их соответствия общественным ожиданиям по гарантированному обеспечению народного хозяйства конкретными видами сырья, обеспечению трудозанятости и необходимому объему поступлений денежных средств в бюджетную систему страны;
- государство должно снять с бизнеса и взять на себя риски успешности внедрения научных разработок в составе инновационного цикла.

**Н.П. Чуркин,**  
*первый заместитель председателя  
Комитета Совета Федерации  
по природным ресурсам и охране окружающей среды*

## **Приветственное слово**

Уважаемые коллеги! В Комитете Совета Федерации по природным ресурсам и охране окружающей среды я веду направление "Охрана окружающей среды и экологическая безопасность", а также все сопутствующие вопросы и виды деятельности.

Однако в рамках темы нашей конференции мы будем обсуждать в первую очередь минерально-сырьевую и экологическую безопасность, которые в настоящее время являются наиболее значимыми факторами развития всей экономики государства.

Сегодня мы все чаще говорим о том, что экономика государства должна строиться как экологически безопасная, в том числе с учетом рационального использования минерально-сырьевых ресурсов. Важность такого подхода подтверждается масштабами зависимости жизнедеятельности современного общества и экономики страны от характера взаимодействия с окружающей средой.

В конце декабря было издано распоряжение Президента о подготовке проекта основ государственной экологической политики Российской Федерации до 2030 года.

Проект данного документа обсуждался и специалистами нашей рабочей команды. Один из наиболее остро обсуждаемых вопросов касался проблемы освоения минерально-сырьевых ресурсов, находящихся на особо охраняемых природных территориях. Часть специалистов рабочей команды заявила о том, что при решении данного вопроса требуется применять исключительно запрещающие меры — "нам надо охранять, нам не надо использовать..." и так далее. Другая группа специалистов настаивала на необходимости изменения всей системы жизнедеятельности общества с тенденцией развития по пути, близкому к ассимиляционному, то есть использовать природную ренту, экологическую ренту, пересмотреть отношение к охраняемым природным территориям, и в первую очередь к способам добычи полезных ископаемых в их границах. В результате мы пришли к выводу, что для Российской Федерации последний вариант будет наиболее оптимальным.

На сегодняшний день наши предложения сформулированы, с ними можно ознакомиться на сайте. Основные положения были представлены на различных конференциях и непосредственно на заседаниях нашего комитета.

Выбор такого подхода мы обосновываем прежде всего тем, что природные ресурсы были, есть и будут главным, определяющим фактором стабильного развития экономики любого государства.

В настоящее время наиболее остро обсуждается вопрос дальнейшего использования минерально-сырьевой базы. Либо следует продолжать получать основной доход исключительно от продажи ресурсов и таким образом осуществлять социальные задачи непосредственно в государстве, либо необходимо прорабатывать и расширять другие направления в соответствии с понятиями рациональности, комплексности, повышения технологичности и т.п. Следует отметить, что тема сегодняшней конференции указывает необходимый путь дальнейшего развития, и в докладах, скорее всего, об этом будет упоминаться.

Если мы не будем использовать нанотехнологии, не будем привлекать инвестиции для создания нового оборудования, новых механизмов и технологических разработок, в том числе для освоения полезных ископаемых, то через 10 лет у нас возникнут проблемы с нефтью и с газом, а через 20 лет — с твердыми полезными ископаемыми. Затем возникнет потребность в торговле водой и добыче необходимых полезных ископаемых из отходов производства и потребления и т.д. На сегодняшний день все идет именно к этому, и если мы не будем заниматься технологиями и модернизацией не только производства и процесса добычи, но в первую очередь мышления, то получим то, к чему "стремились". Чтобы избежать подобного "развития", сегодня необходимо кардинально менять отношение к тем процессам, которые происходят в России.

В настоящее время экологическая и минерально-сырьевая безопасность требуют в первую очередь стратегического подхода. Именно об этом говорит президент России на всех европейских саммитах, настаивая на необходимости создания единой системы экологической и минерально-сырьевой безопасности стран Европы и России как государств одного материка.

Сегодня минерально-сырьевая база — это самое главное. Сырье было, есть и будет главным. Большинство военных действий, а возможно, и наблюдаемых в настоящее время природных катаклизмов происходят по причине той или иной формы дефицита минерально-сырьевых ресурсов в каком-либо государстве.

В заключение хочу обратить ваше внимание на то, что в настоящее время Америка не расширяет НАТО на восток, создавая таким образом санитарный кордон между Российской Федерацией, а именно ее минерально-сырьевой базой, и развитой Европой — вероятно, для того, чтобы эти ресурсы оставались в качестве резерва для развития будущих поколений США.

**В.И. Шумаков,**  
*заместитель руководителя Департамента  
угольной промышленности Минэнерго России*

## **Приветственное слово**

Уважаемые коллеги, дамы и господа! От имени Министерства энергетики Российской Федерации и от себя лично поздравляю вас с открытием научно-практической конференции "Инновации и нанотехнологии в модернизации промышленности на базе минерально-сырьевых ресурсов в современных условиях развития страны".

Отмечу перспективность и своевременность нашей встречи. Тема инноваций, как неоднократно отмечало руководство страны, является на данном этапе одной из важнейших для российской экономики. В своем Послании Федеральному Собранию Президент России Дмитрий Анатольевич Медведев дал поручение Правительству не менее половины средств от экономии запланированных ресурсов, а также часть дополнительных доходов федерального бюджета направлять на поддержку приоритетов модернизации, включая повышение энергоэффективности нашей экономики и развитие новых энергетических технологий. Это, конечно, не случайно, ведь именно в ТЭК кроется огромный инновационный потенциал, так как здесь есть не только потребность в новых технологиях, но и средства для их разработки.

Для реализации этих направлений необходимо создать долгосрочную базу для их экономического обоснования и разработать последовательные процессы в реализации инновационного потенциала ТЭК. И такая база создается.

В настоящее время утверждена Энергетическая стратегия России на период до 2030 года, задающая модель поэтапного перспективного развития энергетического сектора с постепенным переходом к энергетике будущего с принципиально новыми технологическими возможностями и решениями, с опорой на высокоэффективное использование традиционных энергоресурсов и новых неуглеводородных источников энергии и технологий для ее получения.

Уже в ближайшее время должна быть завершена подготовка генеральных схем развития нефтяной и газовой отраслей, долгосрочная программа развития угольной промышленности, генеральная схема размещения объектов электроэнергетики, государственные программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Востребованность конкретных направлений инновационного развития достаточно большая во всех отраслях ТЭК. В нефтегазовом комплексе — повышение нефтеотдачи, создание передовых нефтегазохимических производств, геологоразведка. В угольной промышленности — извлечение и промышленное использование метана из угольных пластов, производство синтетического жидкого топлива и сопутствующих продуктов из угля, производство и использование водоугольного топлива. В электроэнергетике — это "умные сети", сверхпроводниковые технологии, автоматизированная система на всех уровнях. Это лишь отдельные примеры, фронт работ значительно более широк.

Развиваются интересные механизмы инновационной деятельности, технологические платформы, инжиниринговые центры, поддерживаемое государством сотрудничество промышленности и университетов, развитие частно-государственного партнерства.

Искренне желаю вам успехов и эффективной работы в рамках конференции.

*М.М. Чучкевич,  
старший советник генерального директора  
ГК "Роснанотех"*

## **Роль горно-добывающего комплекса в развитии высокотехнологичных рынков**

Говоря о роли высоких технологий и нанотехнологий в горно-добывающей отрасли, можно с уверенностью отметить, что к настоящему моменту существует большое количество разработок, которые уже сегодня могут применяться с высокой эффективностью в горном производстве.

Но в своем выступлении я хотел бы остановиться на особой значимости внедрения современных технологий в горно-добывающую отрасль, поскольку это фактор, определяющий все дальнейшее развитие высокотехнологичных отраслей (как в России, так и в мире в целом).

Сегодня при работе с партнерами, особенно в области инвестирования крупных проектов в таких сферах, как альтернативная энергетика, производство топливных элементов, магнитов и т.п., мы столкнулись с серьезной проблемой наличия в достаточных количествах необходимых для развития высокотехнологичных отраслей редких и редкоземельных металлов.

В качестве примера рассмотрим один из рынков высокотехнологичной продукции — солнечную энергетику, одной из составляющих которого являются тонкопленочные технологии и продукция на их основе. На этом рынке в настоящее время наибольшим спросом пользуются кадмий и теллур. Как отмечают специалисты, дефицит этих элементов может существенно ограничить развитие данного направления и, соответственно, рост рынка.

Можно привести целый ряд примеров, демонстрирующих определяющую роль в формировании стоимости производств, предприятий, проводимых кампаний и конечной продукции в сфере высокотехнологичных отраслей минерально-сырьевой базы редких и редкоземельных металлов, их эффективной добычи и производства.

Еще один конкретный пример. В корпорацию "Роснанотех" поступило несколько проектов по производству магнитов на основе редкоземельных элементов. Предлагаемый объем производства составляет 250 — 300 тонн магнитов в год. Можно считать эффективность данного производства с учетом того, что все построено на китайских редкоземельных металлах.

Тем не менее для предполагаемой реализации этих проектов мы проработали данное направление с потенциальными потребителями редкоземельных магнитов — крупными европейскими корпорациями, работающими в области ветроэнергетики, производства электродвигателей и т.д. и заинтересованными в крупных поставках данной продукции.

В процессе анализа рынка выяснилось, что только один из заводов, который в настоящее время строится с участием этих корпораций в Китае, будет производить 18 тыс. тонн магнитов. Сравните: 300 тонн — масштаб России, и 18 тыс. тонн — масштаб Китая.

В то же время необходимо обратить внимание на то, что в зависимости от типа магнитов до трети их объема изготавливается из различного рода сплавов, комбинаций, оксидов и т.п., то есть для их производства в значительных масштабах требуются помимо редкоземельных элементов и большие объемы других металлов.

Таким образом, можно с уверенностью сказать, что в перспективе спрос на редкоземельные элементы и другие участвующие в высокотехнологичных производствах металлы будет быстро расти (в том числе с началом работы тех заводов, о которых упоминалось выше). То же самое будет происходить и с ценами. Последний год показал, что эти вопросы начинают обостряться, и на данном направлении есть большие перспективы для организации большого бизнеса — рынки приобретают серьезные для бизнеса объемы, имеют в этих объемах повышенную маржинальную доходность, цены растут и будут, скорее всего, расти в течение ближайших пяти-семи лет.

В рамках описанной ситуации нам очень хотелось бы, чтобы промышленники Российской Федерации обратили практическое внимание на эту область и проработали вопрос организации бизнеса в данной сфере, максимально сопряженной с таким перспективным направлением, как развитие высокотехнологичных отраслей.

Анализируя вопрос о наличии или отсутствии благоприятных условий, факторов и т.д., необходимо еще раз отметить, что неоспоримым лидером в данной области является Китай.

Но если говорить о минерально-сырьевой базе, то здесь у нашей страны есть большие перспективы. На сегодняшний день имеются значительные объемы доказанных запасов минерального сырья и потенциал по вероятным запасам, что требует проведения геолого-разведочных работ. Следовательно, от нас требуются научная, производственно-технологическая и финансовая составляющие, а также организация партнерских отношений с конечными потребителями — компаниями России, стран Европы, США, Японии, причем как с крупными корпорациями, так и с организациями венчурной индустрии.

Необходимо также обратить внимание на перспективность организации партнерских отношений с таким сегментом мощнейшего потребления, как небольшие, только начинающие свою деятельность предприятия в области производства высокотехнологичной продукции (где и востребованы рассматриваемые элементы) — это компании Силиконовой долины и компании, зарождающиеся в европейских венчурных фондах, где объем финансирования составляет десятки, сотни тысяч, миллионы долларов и т.д. В этой области нам тоже необходимо налаживать партнерство.

Со своей стороны "Роснано" активно ведет работу в данном направлении — уже дважды привозили проекты больше 40 лучших венчурных фондов из Силиконовой долины. Выходите на эти рынки, в этой сфере большие перспективы.

В заключение хочу вернуться к реальной ситуации на рынке редкоземельных элементов — 97% производства принадлежит Китаю. Эта страна давно работает на указанном рынке и планирует расширять свое влияние. Поэтому необходимо быть готовыми к тому, что развитие российского рынка не будет проходить в атмосфере благодушия и доброжелательности. Это будет нормальная, жесткая конкурентная ситуация, и мы уверены, что в России есть промышленники, способные в сложившихся условиях работать и выигрывать.

***По материалам презентации***

Ключевые тенденции:

- экономическая мотивация модернизации горно-добывающего комплекса на базе высоких технологий;
- мощный спрос на продукцию горно-добывающего комплекса со стороны высокотехнологичной отрасли.

Ситуация на рынке редких и редкоземельных металлов

- рост многомиллиардных рынков альтернативной энергетики, электроники, телекоммуникаций, транспорта зависит от производства чистого кремния, ниобия, циркония и др. элементов;
- спрос существенно опережает предложение и составляет 124 тыс. тонн оксидов редкоземельных металлов (РЕО, ОРЗМ), или 1,25 млрд. долл./год;
- к 2015 году эксперты прогнозируют рост объемов спроса до 200 тыс. тонн ОРЗМ, с ростом цены до 100%, объем мирового рынка ОРЗМ может превысить 3 млрд. долл./год;
- дефицит настолько высокий, что позволяет иностранным производителям РЗМ не только диктовать цены, но и входить в капитал производителей конечной высокотехнологичной продукции (рис. 1, 2, 3).

В России имеется минерально-сырьевая база, освоение которой позволит вывести государство на новый уровень обороноспособности и конкурентоспособности (в сфере высоких технологий).

Выводы, основные направления действий:

- сформировать рабочую группу с участием лидеров отрасли;
- разработать механизмы частно-государственного партнерства;
- начать осуществлять проекты в 2011 году.

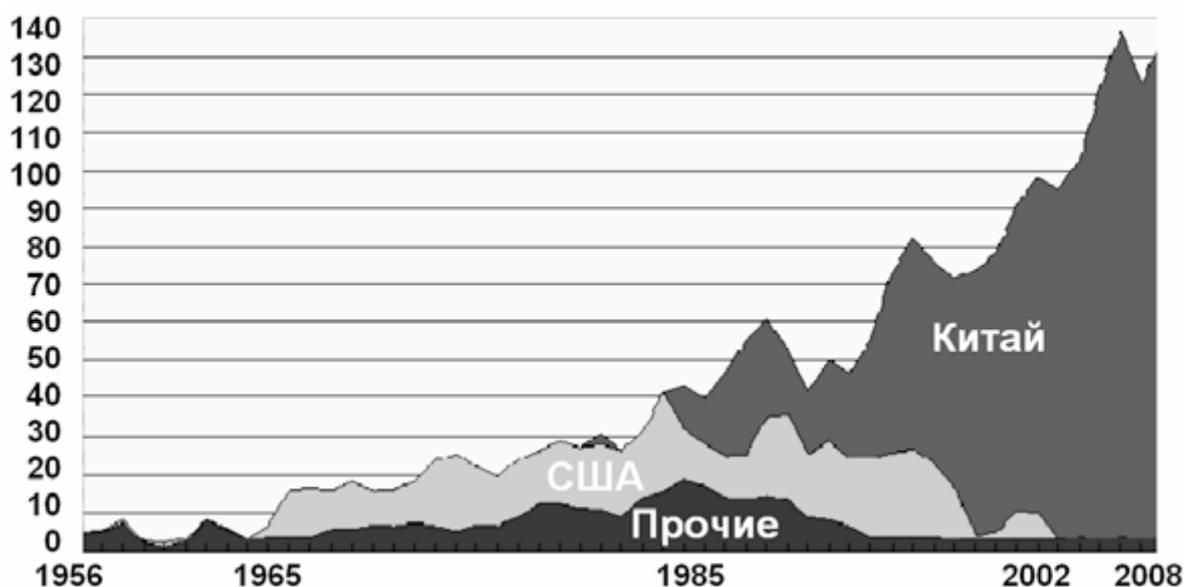


Рис. 1. Мировая добыча оксидов редкоземельных элементов (в метрических тоннах по годам)



Рис. 2. Ситуация на рынке РЗМ

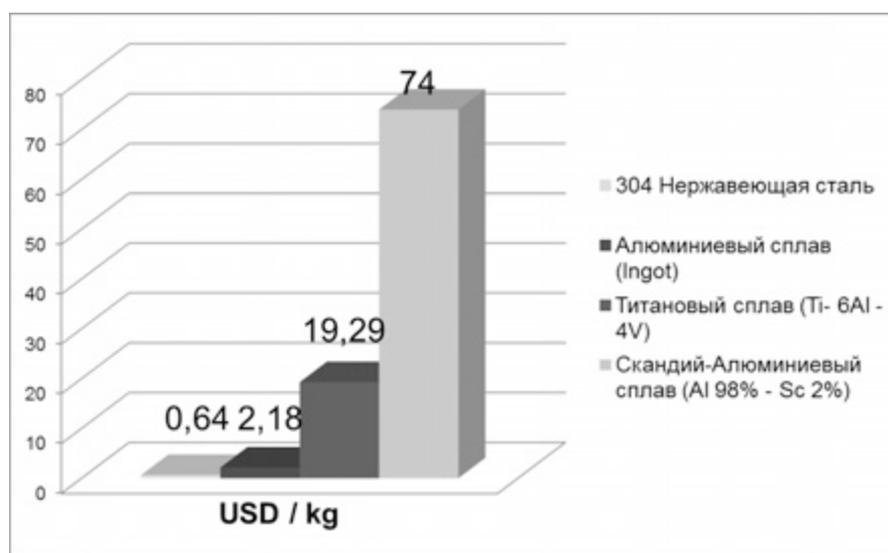


Рис. 3. Сравнение цен на сплавы

**С.К. Кулов,**  
генеральный директор ВТЦ "Баспик"

### Опыт применения для добывающей отрасли изделий нано-микро-фотоэлектронных технологий ВТЦ "Баспик"

Уважаемые участники конференции! Российский минерально-сырьевой комплекс представляет собой фундамент жизнедеятельности государства. Как один из крупнейших в мире он определяет особое положение России в современном мире, он надежда России и с точки зрения перехода к инновационному развитию нашей экономики. Инновации с использованием возможностей современных высоких микро-нанотехнологий должны находить применение прежде всего в минерально-сырьевом комплексе страны.

Владикавказский технологический центр "Баспик", один из российских и мировых лидеров в области микро-нано-фотоэлектронных технологий и изделий, специализиру-

ется на современной технике ночного видения на базе микро-наноканальных и волоконно-оптических технологий. Наши изделия также являются основой ряда видов информационных оптико-электронных приборов и аппаратуры, которые находят применение в самых различных областях науки и техники. Центр "Баспик" расположен рядом с Северо-Кавказским горно-металлургическим институтом в городе Владикавказе. Мы сотрудничаем с горняками и геологами, металлургами и обогатителями, проводим совместные исследования, что способствует созданию условий для взаимопроникновения технологий. Цель моего сообщения — познакомить уважаемых участников с некоторыми разработками "Баспик", которые могут найти применение в сырьевых отраслях.

1. Портативное оборудование для видения в полумраке, полной темноте, в условиях пыли, мутности среды. Фирма ИТТ, крупнейший изготовитель техники ночного видения в США, приступила недавно к реализации масштабного проекта внедрения ПНВ в угольных шахтах и на карьерах. К сожалению, в нашей стране даже в ее Вооруженных Силах данное оборудование еще не получило широкого применения.

2. Различные виды позиционно-чувствительных детекторов для регистрации и преобразования пространственно организованных потоков излучений и заряженных частиц. Могут использоваться для дистанционного обнаружения и анализа источников радиоактивного излучения, ультрафиолета, рентгена, инфракрасного излучения.

3. Оптико-электронные приборы для дистанционного обнаружения предпробойных явлений, связанных с нарушениями электроизоляции. С помощью данного оборудования слабые участки могут быть своевременно обнаружены и ликвидированы, что важно в первую очередь с точки зрения обеспечения безопасности труда.

4. Высокочувствительные дистанционные датчики и анализаторы метана, имеющие чувствительность начиная с отдельных молекул.

5. Технические средства на основе методов интроскопии, позволяющие проводить наблюдения в ультразвуковом диапазоне в оптически непрозрачных средах (образно говоря, видение "сквозь стены"). Может быть использовано в шахтах, скважинах, в медицинской диагностике. Главное здесь — высокая чувствительность и высокая пространственная разрешающая способность.

6. Приборы, имеющие ультравысокую чувствительность при регистрации различных излучений (на уровне отдельных квантов). В частности, раковые клетки в ультрафиолете имеют несколько более активное излучение, чем обычные клетки. Наш прибор — квантокон — может диагностировать злокачественные опухоли в самых ранних стадиях.

7. Оборудование, позволяющее осуществлять эффективную фильтрацию жидкостей и газов от твердых частиц вплоть до наноуровня, что, по нашему мнению, должно заинтересовать специалистов нефтяной промышленности.

8. Сцинтилляционные фотоэлектрические датчики нового типа, позволяющие проводить исследования скважин методом гамма-каротажа с получением результатов повышенной точности.

9. Высокочувствительные портативные датчики — индикаторы усталостных явлений, предвестников трещин и разрушений в трубопроводах на основе регистрации экзoeлектронной эмиссии.

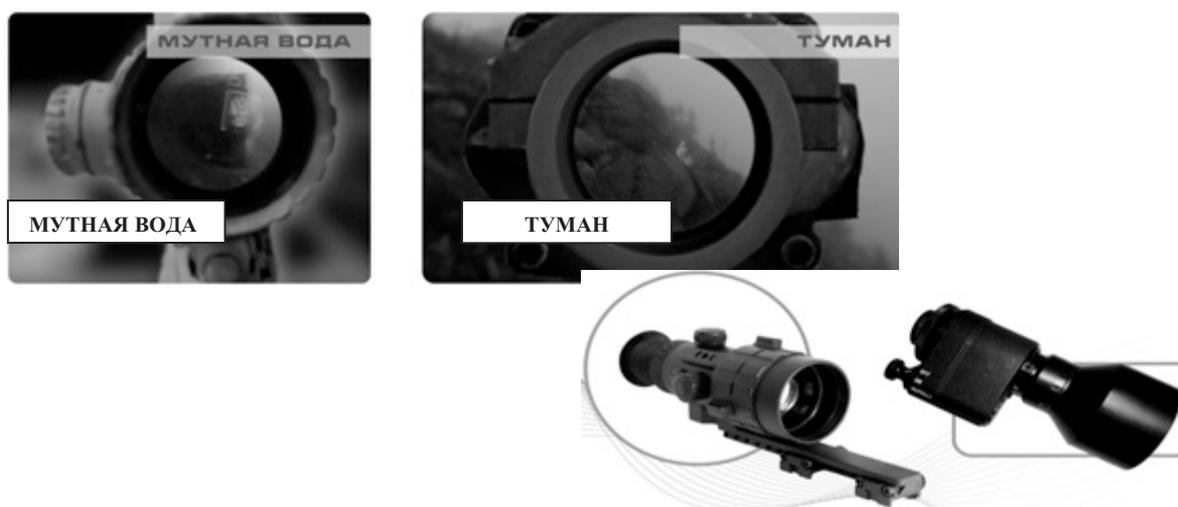
Указанные изделия имеются в опытных образцах и могут тиражироваться.

Республика Северная Осетия — Алания в прошлом — мощный центр электронной промышленности. Сегодня во Владикавказе принят к реализации масштабный проект создания инновационного кластера высоких микро-нанотехнологий. Проект вошел в группу престижных проектов Стратегии развития СКФО, утвержденной решением Пра-

вительства России в сентябре этого года. Мы докладывали о проекте премьеру В.В. Путину, получили его одобрение и поддержку. Сегодня также ведется работа с ГК "Роснано" по оформлению заявки на изделия и технологии с наносоствояющей. Однако остается главная проблема — привлечение заинтересованных заказчиков. Сегодня основным препятствием для развития новых технологий является отсутствие в России налаженного государственного управления инновационными межотраслевыми процессами. К сожалению, нашими разработками на сегодняшний день больше интересуются другие страны — например, известный американский строительный магнат Дональд Трамп, с которым мы недавно встречались и вели переговоры. Он сразу принял решение направить двух инженеров в наш центр. Хотелось бы, чтобы и потенциальные клиенты из нашей страны также активно откликались на перспективные идеи.

## Приложение

### По материалам презентации



СТРУКТУРНЫЕ ПАРАМЕТРЫ		ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ	
ПАРАМЕТРЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ПАРАМЕТРЫ	ЗНАЧЕНИЕ
Диаметр канала МКП	8 мкм	Минимальное усиление	$1 \times 10^7$
Угол наклона канала	7; 13 град	Одноэлектронное амплитудное разреш.	max 70%
Рабочий диаметр шеврона	18 мм	Плотность скорости счета темновых имп.	max $3 \text{ имп/с}^{-1} \times \text{см}^{-2}$
Диаметр детектора	max 46 мм	Сопротивление МКП	$5 \times 10^7 + 2 \times 10^8 \text{ МО}$
Высота детектора	max 11 мм	Рабочее напряжение	max 2800 В
Количество МКП	2 шт.	Вакуум $\leq$	$1,3 \times 10^{-4} (1 \times 10^{-6}) \text{ Па (Torr)}$

Рис. 1. Оборудование для видения в мутной среде

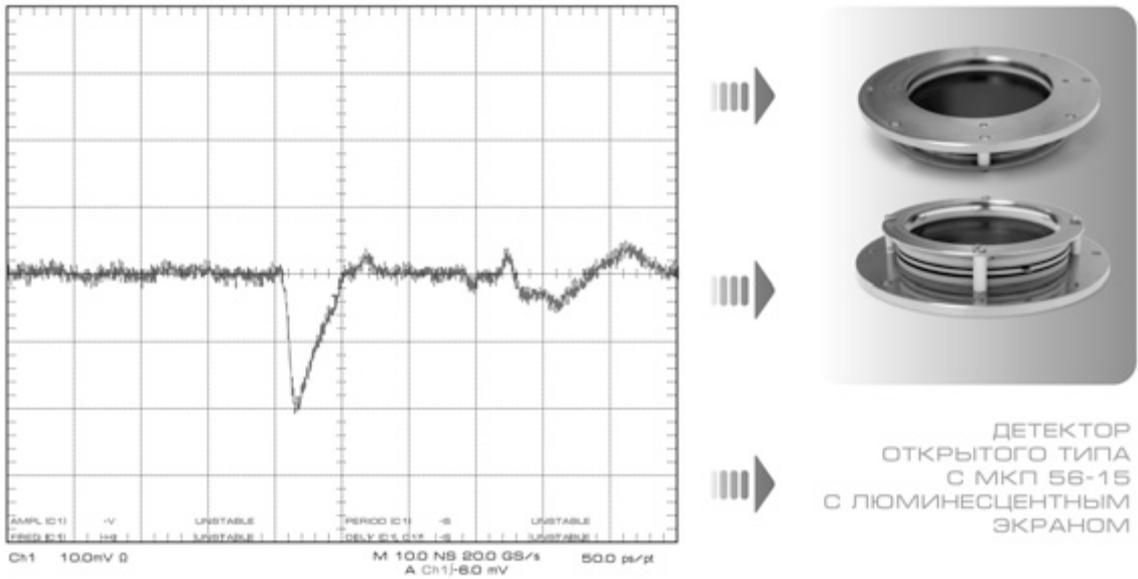


Рис. 2. Пример регистрации излучений с помощью КЧД и ПЧД

Временные характеристики:

- ширина выходного импульса (ПШПВ)  $\leq 4\text{NS}$
- длительность переднего фронта  $\leq 2\text{NS}$

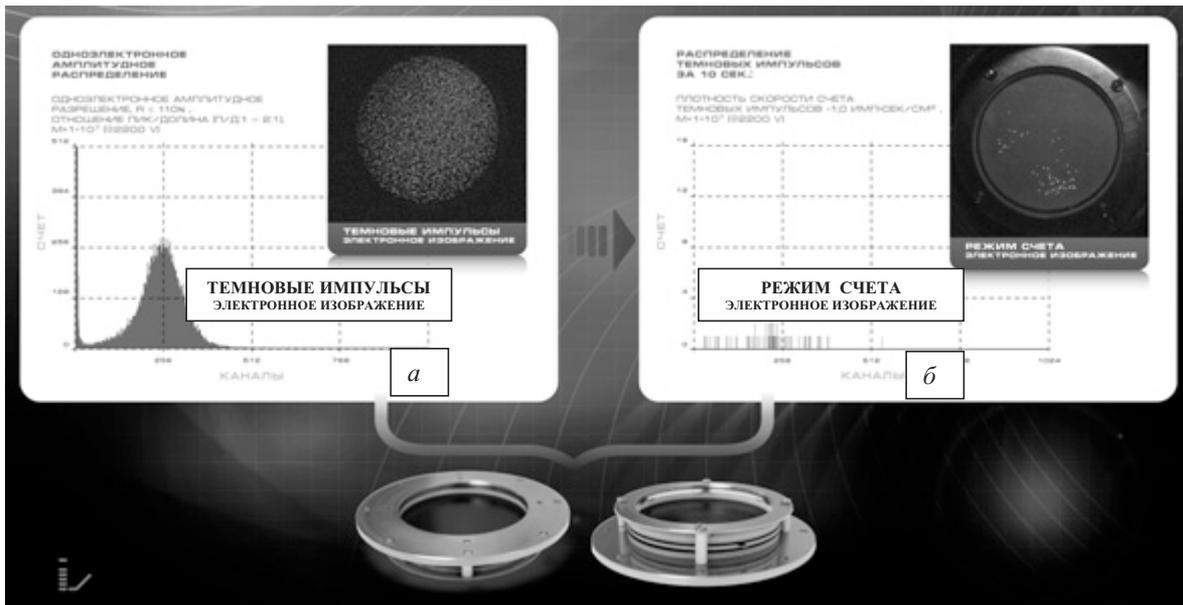


Рис. 3. Детектор открытого типа с МКП 56-15 с люминесцентным экраном

а) Одноэлектронное амплитудное распределение:

- одноэлектронное амплитудное разрешение,  $R \leq 110\%$ ;
- отношение ПИК/ДОЛИНА (П/Д:  $1 \gg 2:1$ );
- $M = 1 \times 10^7$  (@2200V)

б) Распределение темновых импульсов за 10 сек:

- плотность скорости счета темновых импульсов  $< 1,0$  ИМП x СЕК/СМ<sup>2</sup>
- $M = 1 \times 10^7$  (@ 2200 V)

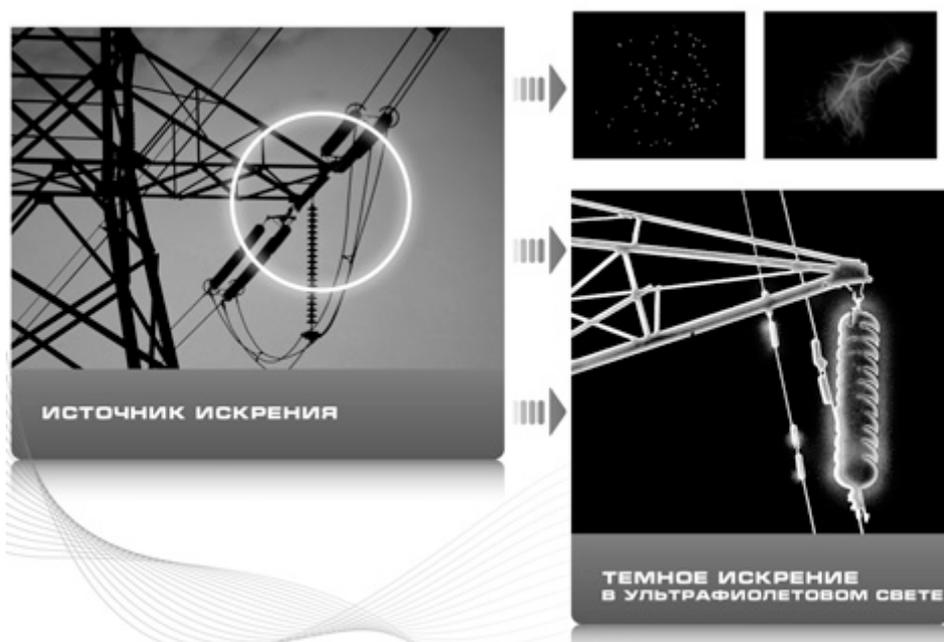


Рис. 4. Регистрация темного искрения в ультрафиолетовом излучении

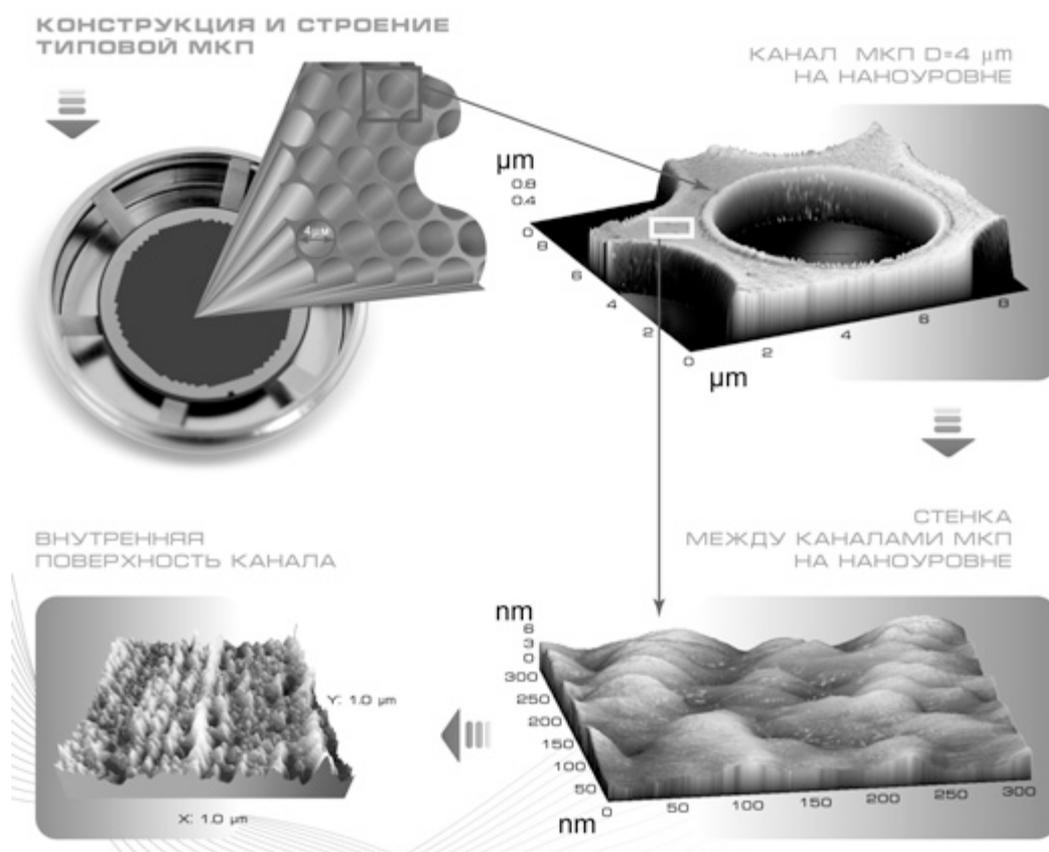


Рис. 5. Нано-микро-структура МКП

## Инновационные технологии добычи и переработки неметаллов с целью создания геонаноматериалов для базовых комплексов экономики

Провозглашенный в России стратегический курс на модернизацию экономики на основе новых технологий применительно к ее минерально-сырьевому сектору заключается в инновационном преобразовании всего технологического процесса — от прогноза месторождений до получения высокотехнологичной и наукоемкой продукции, обеспечивающей значительное увеличение добавленной стоимости и, естественно, отказ от экспорта переработанного сырья и импорта продукции на его основе.

Неметаллические полезные ископаемые обеспечивают и в перспективе будут обеспечивать развитие таких базовых секторов экономики, как металлургия, машиностроение, нефте-, газодобыча и их переработка, химическая промышленность, агрохимическое производство, производство продукции высоких технологий, промышленность строительных материалов и другие (рис. 1).

Обеспечение базовых комплексов национальной экономики неметаллами						
Базовый экономический комплекс	Основные виды НПИ	Основные области применения	Базовый экономический комплекс	Основные виды НПИ	Основные области применения	
Агропромышленный	Апатиты	Производство минеральных удобрений	Химической	Каолин и тальк маложелезистый, барит, волластонит, бентонит	Производство керамики, бумаги, резино-технических изделий, пластмасс; лакокрасочная и пищевая промышленность, парфюмерия	
	Фосфориты					
Калийные соли	Производство огнеупоров, электроизоляционных и электротехнических изделий	Графит		Смазочные материалы, антифрикционные изделия, карандаш, краски		
Магнезит, брусит						
Металлургический, машиностроительный	Графит кристаллический, чешуйчатый	Производство огнеупоров, материалов высокой чистоты		Плавленый шпат	Производство искусственного криолита, плавиковой кислоты, стекла и эмалей, электродных покрытий	
	Графит "аморфный" (скрытокристаллический)	Изготовление тиглей, литейных форм, спецкрасок, коллекторов, динамомашин, электродов, огнеупоров				
	Бентонит	Получение формовочных смесей, окомкование рудных концентратов		Бор	Производство стекловолокна, стекла, керамики, изоляционных материалов, эмалей, глазури	
	Плавленый шпат	В качестве флюса в черной металлургии, фтористых солей в алюминиевой промышленности				
	Андалузит, силлиманит, бокситы маложелезистые, кизинит	Производство огнеупоров		Минерально-строительный	Асбест, тальк, глины, диатомиты, опоки, цеолитсодержащие породы, магнезит, доломиты, известняки, мел, серпентиниты, пески стекольные, песчано-гравийные смеси, гипс, вермикулит	Строительные и конструкционные материалы, в т.ч. волластонитовая и кордиеритовая керамика, жидкое стекло, абразивы и др.
	Циркон					
	Каолин					
Кварциты						
Глины огнеупорные	Утяжелители для буровых растворов	Комплекс высоких технологий	Особо чистый кварц, мусковит, асбест (спец.), пьезооптическое сырье, графит, шунгит	Очистка природных и промышленных вод, нефти и нефтепродуктов, газов, объектов, зараженных радионуклидами		
Барит						
Бентонит					Приготовление буровых растворов	
Каолин	Производство пропантов (для гидроразрыва пластов)	В радиоэлектронике, атомной и оборонной промышленности, светотехнике, солнечной энергетике				

Рис. 1. Обеспечение базовых комплексов национальной экономики неметаллами

В процессе разработки раздела "Неметаллы" Долгосрочной государственной программы изучения недр и воспроизводства МСБ и выполнения государственных контрактов с Роснедрами по ее реализации был определен целый ряд ГЭР развития различных комплексов и дефицитных видов неметаллов, рассматриваемых для обеспечения как существующих горно-промышленных районов, так и национальных и крупных инвестиционных проектов развития территорий с учетом развития государственной, в т.ч. транспортной, инфраструктуры (рис. 2).

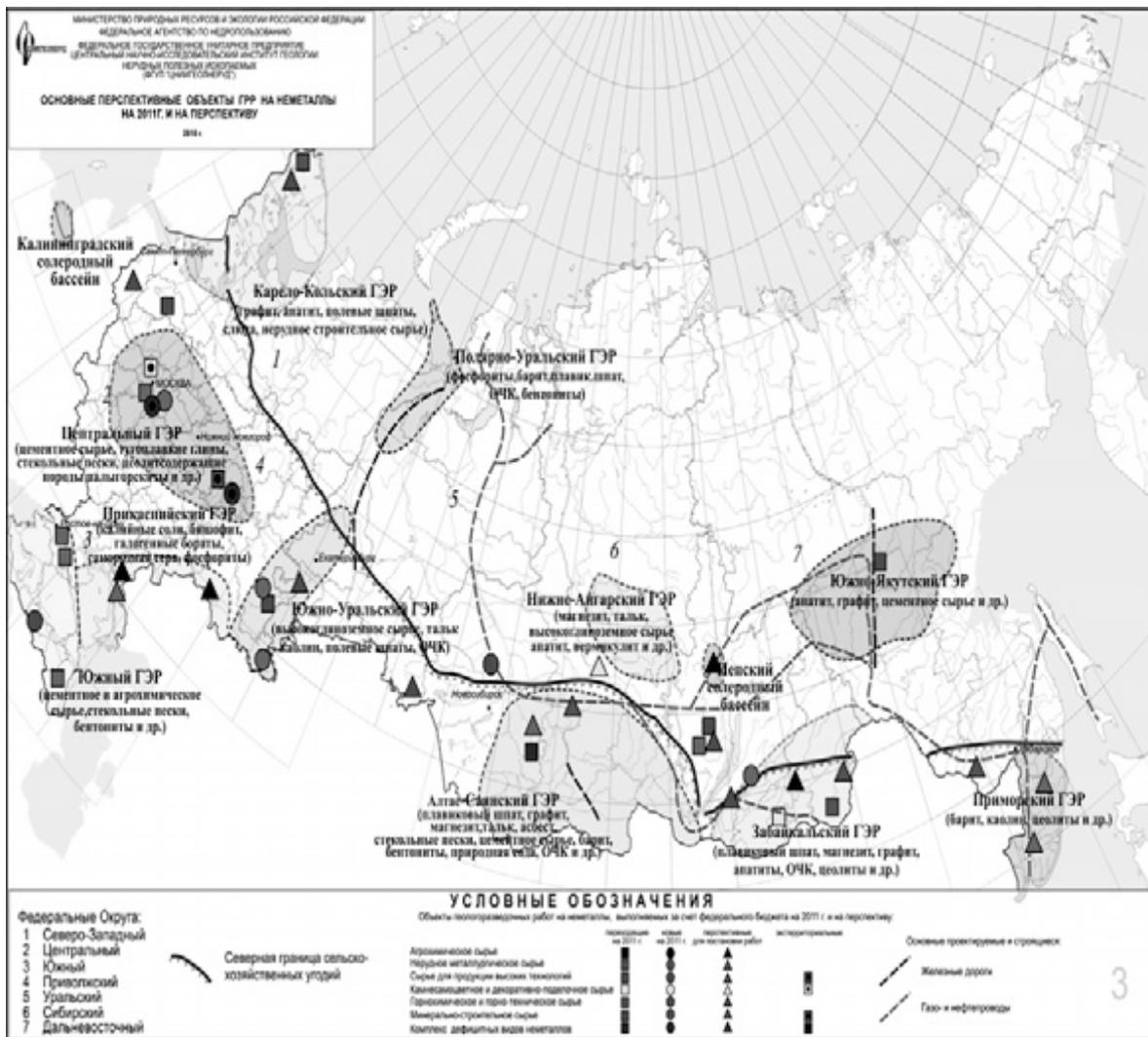


Рис. 2. Основные объекты ГРР на неметаллы на 2011 г. и на перспективу

Эффективное использование недр во многом зависит от разработки и внедрения в производство инновационных технологий добычи, обогащения, комплексной безотходной глубокой переработки сырья, улучшения его качественных показателей для получения наукоемкой ликвидной продукции.

В институте, в его Аналитико-технологическом сертификационном испытательном центре, оснащенный современным аналитическим и технологическим оборудованием, в настоящее время ведется ряд научных разработок в этом направлении (рис. 3).

Учитывая, что условия залегания месторождений все более осложняются за счет увеличения глубины их залегания, в ФГУП "ЦНИИГеолнедр" разработана и запатентована технология скважинной добычи твердых полезных ископаемых горизонтальными камерами, обеспечивающая разрыхление и подъем горной массы (рис. 4).



## Научные разработки



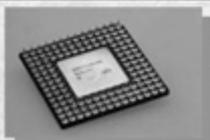
Технологии скважинной гидродобычи твердых полезных ископаемых и получения комплексного бесхлорного удобрения «сульфонитрокалмаг» из полигалитовых пород



Технология получения наноразмерных наполнителей из природных минеральных объектов и наноструктурированных полимерных композиций на их основе



Создание технической и строительной керамики с улучшенными эксплуатационными свойствами



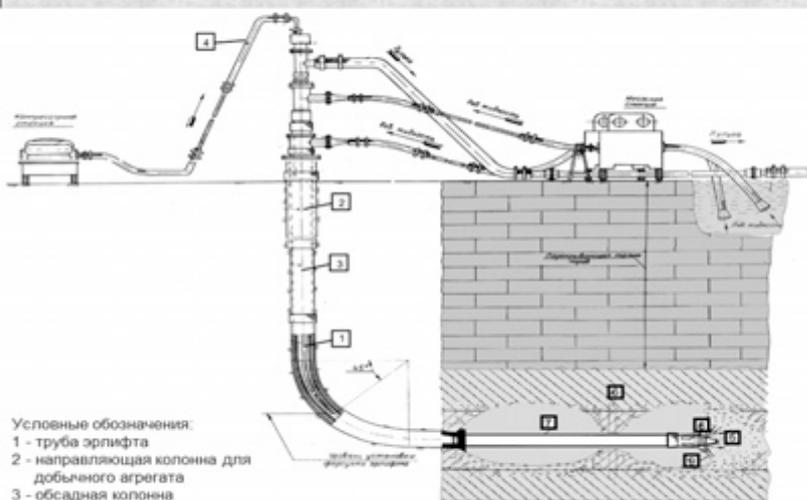
Технология получения высокосортного особо чистого кварца для использования в нанотехнологических материалах и изделиях из них

Рис. 3. Научные разработки



## Принципиальная схема скважинной добычи твёрдых полезных ископаемых горизонтальными камерами

(Патент РФ № 2286813 от 20.04.2010 г.)



Условные обозначения:  
1 - труба эрлифта  
2 - направляющая колонна для добычного агрегата  
3 - обсадная колонна  
4 - ливня эрлифта  
5 - раздробленная продуктивная порода  
6 - вмещающие породы  
7 - горизонтальная часть гидродобывочного агрегата  
8 - раствороподающий и всасывающий агрегат  
9 - гидромониторные струи

- 1) В горизонтальной части вертикально-горизонтальной скважины размещают ВВ, после взрыва которого в продуктивной толще образуются зоны дробления и трещиноватости.
- 2) Гидродобывочный агрегат, представляет собой всасывающий аппарат, конструктивно совмещенный с гидромониторами, обладает возможностью перемещения в скважине вдоль ее продольной оси. К гидромониторам с поверхности подают под давлением рабочую жидкость (оборотные воды, насыщенные по основным растворимым компонентам породы), которая осуществляет разрыхление активизированной взрывом горной породы.
- 3) Подъем на дневную поверхность продуктивной массы осуществляется противодавлением и эрлифтом.

Рис. 4. Принципиальная схема скважинной добычи твердых полезных ископаемых горизонтальными камерами

В рамках объекта по оценке полигалитов в Оренбургской области технология скважинной добычи сопровождалась разработкой инновационной малоотходной технологии получения комплексного (N-K-Mg-S) бесхлорного удобрения (сульфонитрокалимаг) и побочных продуктов из полигалитовых пород, также запатентованной (рис. 5).

Многие виды неметаллов по сути своей являются нанобъектами, и их изучение на микро- и наноуровне — одно из важнейших научных направлений института, включая получение наноразмерных наполнителей, наноструктурированных полимерных композиций, технической и строительной керамики и др. Остановимся на некоторых примерах (рис. 6).

Бентонитовое сырье благодаря своим свойствам, таким как высокая дисперсность, адсорбционная и связующая способность, набухаемость, способность к катионному обмену и образованию тиксотропных суспензий, находит широкое применение в различных областях народного хозяйства.

В последние годы развивается ряд научных направлений, связанных с синтезом и исследованием гибридных органо-минеральных материалов. Сочетая в себе свойства органических и неорганических веществ, такие структуры имеют большой потенциал при разработке новых материалов с разнообразным сочетанием эксплуатационных свойств. В США и других зарубежных странах органо-минеральные материалы производят в том числе на базе высококачественных щелочных (Na) бентонитов. В России же основные запасы (86%) — это низкокачественные бентонитоподобные глины. Поэтому в институте разрабатывали технологии переработки именно на таком сырье (рис. 7).

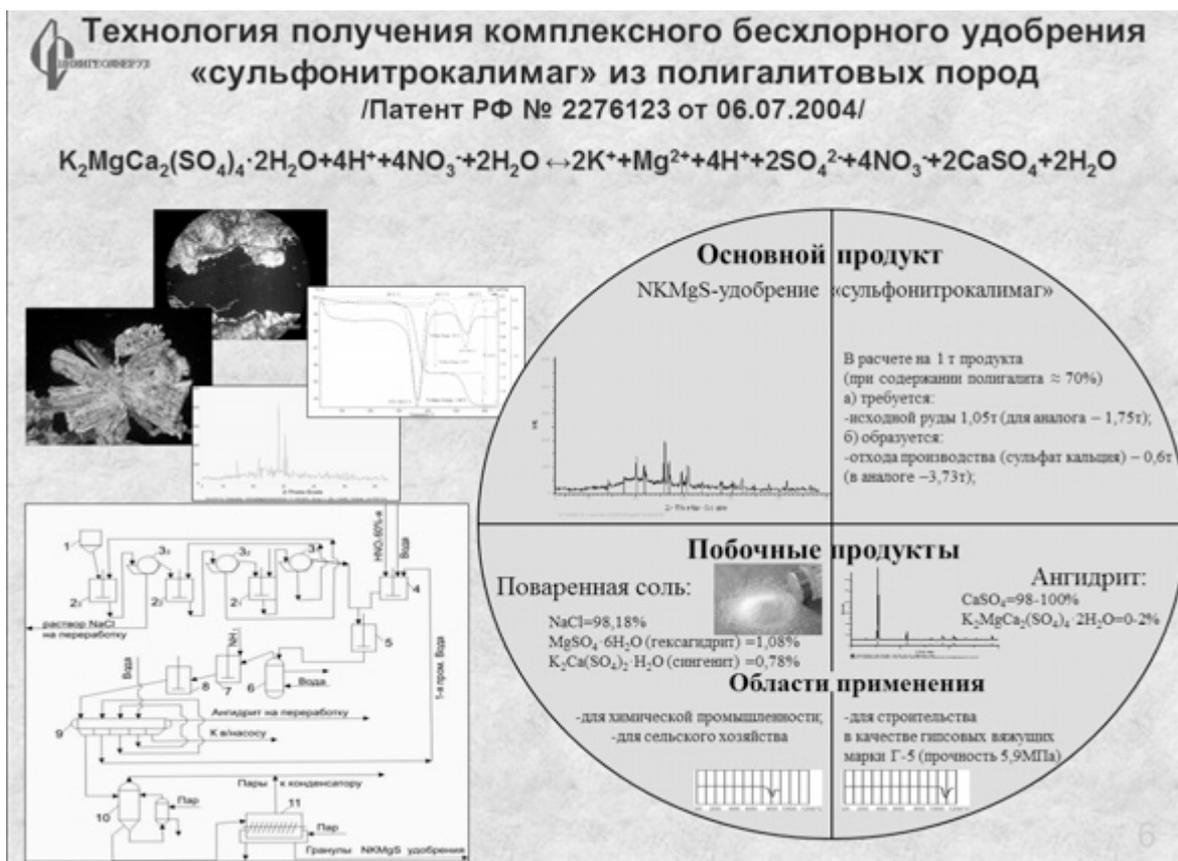


Рис. 5. Технология получения комплексного бесхлорного удобрения "сульфонитрокалимаг" из полигалитовых пород



Рис. 6. Минеральное сырье — нанообъекты

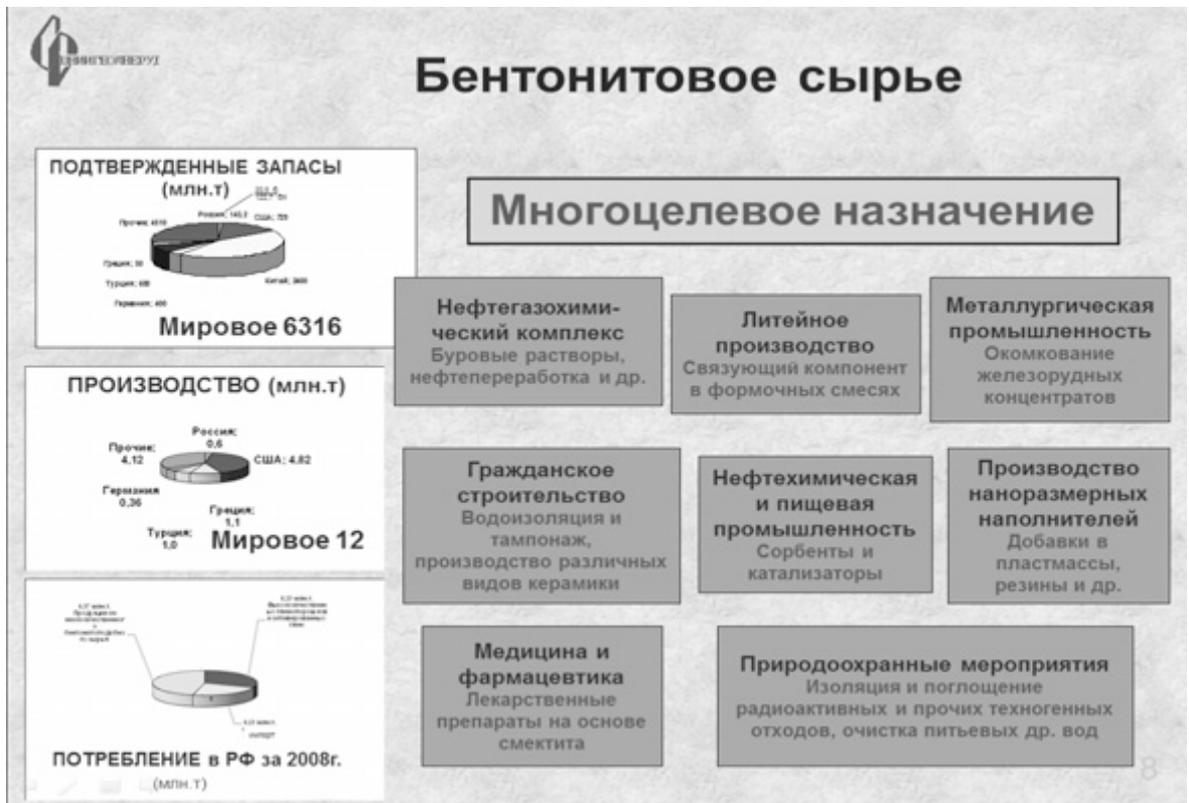


Рис. 7. Bentonитовое сырье

Были проведены экспериментальные работы по активации бентонитоподобного сырья на примере глин месторождений РТ.

В результате пластического воздействия и механо-химической активации в энергонапряженном режиме (с замещением Са-катионов на Na-катионы) из исходного сырья были получены модифицируемые бентопорошки, отвечающие международному стандарту.

Активированный бентопорошок является основой для получения органо-минеральных комплексов, которые легко связываются с полимерными материалами и могут эффективно использоваться в качестве наполнителей, связующих компонентов, структурообразователей и загустителей (рис. 8, 9).



Рис. 8. Производство органобентонитов из низкосортного бентонита

Основные характеристики		Исходное сырье	Модифицированный бентопорошок
Выход бурового раствора, не менее	16 м <sup>3</sup> /т	3	16-20
Содержание песчаной фракции, не более	10 %	2,7	2,7
Показание вискозиметра при 600 об/мин, не менее	30 ед.	5	85-120
Отношение предела текучести к пластической вязкости, не более	3 ед.	Не поддается замеру	2-2,5
Объем фильтрата за 30 мин, не более	15 см <sup>3</sup>	66	12-15

Средняя стоимость импортного бентопорошка 200 \$/т  
Ориентировочная стоимость модифицированного бентопорошка 140 \$/т

Рис. 9. Параметры качества бентопорошков по ГОСТ 25796-83 и международному стандарту API-13A

Введение органо-минеральных комплексов — например, в качестве наполнителей в полимерные эластомерные композиции — позволит решить важные задачи повышения таких технологических свойств, как долговечность, термостабильность, газопроницаемость, упругость, износостойкость, прочностные характеристики (рис. 10).



Рис. 10. Полимер-силикатные композиты

В институте разработаны технологии переработки энергосберегающих и экологически чистых керамических материалов, в том числе (рис. 11, 12, 13):

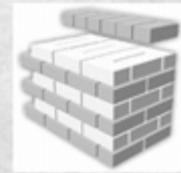
- электропроводящие графиткерамические материалы на основе кристаллического графита и легкоплавкой глины с различным диапазоном величин удельного электрического сопротивления для отопительных приборов, теплозащиты ограждающих конструкций зданий;

- на базе серпентинита (как отхода производства) и каолина создана кордиеритовая керамика с высокой механической прочностью, стойкостью к термоударам и химическому воздействию (электротехническая керамика, носители катализаторов и др.);

- из природных сырьевых материалов методом многоступенчатого синтеза получен волластонитовый концентрат, по качественным характеристикам не уступающий лучшим маркам на мировом рынке (прекрасный микроармирующий наполнитель).

Институт в настоящее время выполняет госконтракт "Разработка геолого-технологического комплекса методов по оценке объектов кварцевого сырья для производства особо чистых концентратов".

# Керамика



## Электропроводящая керамика

Физико-механические характеристики	Аналог	Предлагаемый образец
Прочность при сжатии, МПа	8 - 10	Не менее 12
Водопоглощение, %	23 - 25	До 20 %
Удельное электрическое сопротивление, Ом*м	1 - 3	2 - 5

## Клинкерная керамика

Физико-механические характеристики	Аналог	Предлагаемый образец
Прочность при сжатии, МПа	130-150	150-600
Морозостойкость, цикл	Не более 23	Не менее 50
Средняя плотность, г/см <sup>3</sup>	1,8 - 2,0	1,8 - 2,0
Водопоглощение, %	8	Не более 6

## Волластонитсодержащая керамика

Физико-механические характеристики	Аналог	Предлагаемый образец
Прочность при сжатии, МПа	19,5 - 29,4	39 - 58,8
Прочность при изгибе, МПа	3 - 5	5,1 - 8,5
Средняя плотность, г/см <sup>3</sup>	1,67 - 1,71	1,5 - 1,54
Водопоглощение, %	Соответствует регламентируемым значениям	Соответствует регламентируемым значениям



Рис. 11. Керамика

## Технология получения кордиеритовой керамики

Селективное обогащение сырьевых материалов



ЭМК, измельчение, смешивание компонентов



Формование:  
1. п/с  $P_{пр} = 20-30$  МПа  
2. пластичное  $W = 21-24\%$

Сушка



Обжиг при 1350-1380°C



Кордиеритовая керамика



Основные показатели	Требования ГОСТ 20419 подгруппа 510	Свойства КК
Кажущаяся плотность, г/см <sup>3</sup> , не менее	1,9	2,3
Ударная прочность, кДж/м <sup>2</sup> , не менее	1,4	1,52
Стойкость к термоударам, К, не менее	150	520
Химический состав	Требования сертификата NGK (Япония)	КК
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	34,6±1,6	35,2
SiO <sub>2</sub>	50,2±1,8	48,9
MgO	13,6±0,5	13,2
Кристаллическая фаза кордиерит	90 %	90 %
муллит глинозем шпинель	max 10 %	

Рис. 12. Технология получения кордиеритовой керамики



Рис. 13. Волластонитсодержащая керамика

**А.Ю. Грачев,**  
директор ООО "Научно-производственная фирма "Гранч"

### **Инновационный способ многократного снижения вероятности возникновения аварийных ситуаций на опасном производстве (на основе проектов и внедрений компании ООО "НПФ ГРАНЧ")**

Три страшные подземные аварии потрясли за последние годы Россию — на шахтах "Ульяновская", "Юбилейная" и "Распадская". Под землей остались сотни человек. Аварии очень схожи между собой — там взорвался метан. В то же время между ними есть одно большое различие: если в первых двух случаях аппаратура показывала метан, но по каким-то причинам не отключила электроснабжение, то в последнем случае, на шахте "Распадская", аппаратура показала, что метана в местах, контролируемых в соответствии с Правилами безопасности, до взрыва не было.

То, что аппаратура работала, доказало следствие, как и то, что после первого взрыва эта аппаратура метан обнаружила. Более того, оборудование продолжало работать и после второго взрыва, взрыва такой силы, что, выйдя на поверхность, он срезал обломками зданий сосны на расстоянии 300 метров. Трудно предположить, что после взрыва кто-то быстро восстановил работоспособность датчиков. Датчики не показывали метан потому, что до взрыва его действительно не было. Не было в местах расположения датчиков,

т.е. в местах наиболее вероятного его появления. Датчики же стояли строго в соответствии с требованиями Правил безопасности.

Но раз метан взорвался, значит, до момента взрыва он был в других местах, недоступных для существующих систем обнаружения. Причем был во взрывоопасной концентрации — более 5%. Стало ясно, что даже при идеально работающей аппаратуре мы можем не обнаружить повышенную концентрацию газа. Мест, предусмотренных для расстановки стационарных датчиков, для обеспечения безопасности явно недостаточно. Необходимо контролировать метан на всей протяженности выработок.

Но как это осуществить? Расставлять датчики через каждые 100 метров? Это нереально. А для того чтобы меньшим количеством датчиков контролировать все пространство, эти датчики надо непрерывно перемещать вдоль выработок — сканировать метан по всей протяженности подземных коридоров. Но как это сделать? Изготовить подвижные датчики — роботы? Пока это за пределами возможности массовых технологий.

Сегодня в соответствии с требованиями Правил безопасности все угольные шахты России оснащены средствами оповещения об аварии.

В подавляющем большинстве это системы "колокольного" типа, когда сигнал оповещения (подобно звуку набатного колокола) передается сверхдлинноволновым источником электромагнитного излучения большой мощности. Предполагается, что радиосигнал такой частоты и такой мощности проникает через породы на достаточную глубину, оповещая всех находящихся в шахте людей. Но согласно теории передачи информации достоверно знать о том, что объект получил информацию, мы можем только в том случае, если получим от этого объекта подтверждающее сообщение. В системах "колокольного" типа это невозможно даже теоретически. И на практике мы не имеем понятия о том, получил ли рабочий оповещение. А не получить его он мог по многим причинам — от неисправности оборудования до аномальной проводимости окружающей среды в этом месте.

Незадолго до трагедии на шахте "Распадская" на одной из шахт СУЭКа в Кузбассе была запущена не совсем обычная система оповещения. В отличие от стандартных на сегодня систем "колокольного" типа, разработанных на заре шахтовой автоматизации, на этой шахте была установлена микросотовая система на технологии WiFi. В отличие от упомянутых выше систем она имела постоянную двустороннюю связь с каждым шахтером. Это позволило не только получать подтверждение о приеме сигнала оповещения от персональной аппаратуры работника, но и заставить шахтера лично подтвердить то, что он принял и понял сигнал. Для этого инструкция требовала при получении команды нажать кнопку на фонаре. Таким образом, диспетчер мог знать, кто из шахтеров в состоянии самостоятельно покинуть шахту, а кому нужна посторонняя помощь. Кроме того, эта технология давала шахте еще два "бонуса":

- она показывала положение каждого шахтера с погрешностью до 20 метров, против двух-трех километров у остальных систем;

- она могла получать информацию от любых датчиков, установленных на шахтере.

Небольшое отступление. В соответствии с Правилами безопасности на шахтах с повышенной опасностью взрыва метана каждый шахтер обязан иметь индивидуальный датчик концентрации метана. На практике работник снабжается пороговым сигнализатором, который пищит при превышении концентрации, но шахтеры этот сигнал часто игнорируют, привыкают к писку. Реально настроенный на еще не сильно опасный по взрыву 1% концентрации, этот "писк" вырабатывает у шахтера ощущение, что он лишь чуть-чуть переступил черту. А датчик точно так же будет пищать и при 2%, и 3%, и при 5% концентрации. А это уже совсем другая ситуация, это уже взрыв.

Вернемся к указанным выше "бонусам". В той шахте СУЭКа информация от каждого индивидуального датчика передавалась на-гора. Система превратилась в тот самый сканер, о котором упоминалось выше. Причем, в отличие от одиночного фантастического робота-сканера, мы получили несколько сотен сканирующих устройств, непрерывно перемещающихся в самых опасных местах и непрерывно проверяющих наличие метана в них.

Система с большой точностью фиксирует координаты датчика, определяет концентрацию метана в этих координатах. Система показывает реальную, динамическую картину распределения газа по всем выработкам.

И результат не заставил себя ждать. Система обнаружила метан, причем там, где его никто не ожидал найти. Практически на свежей струе. Концентрация была взрывоопасная, в то время как основная система АГЗ ничего не показала. В данном случае все закончилось хорошо: людей вывели, меры приняли, ситуацию исправили. Случилось это через две недели после взрыва на шахте "Распадская". Новой трагедии удалось избежать.

Вывод очевиден: без постоянного тотального мониторинга всех выработок мы не можем обеспечить безопасность работников.

В результате анализа событий сложилось четкое понимание того, что для обеспечения безопасных работ аппаратура должна иметь три составляющие, которые являются основой персональной безопасности каждого подземного работника, и возникло новое понятие — *треугольник личной безопасности шахтера*.

*Три вершины треугольника личной безопасности:*

- постоянная двусторонняя телематическая связь шахтера с диспетчером;
- постоянный контроль диспетчером состава атмосферы вокруг шахтера;
- постоянный контроль диспетчером точных координат шахтера.

Именно обеспечение этих трех условий треугольника личной безопасности говорит нам, что вероятность возникновения аварийной ситуации вокруг подземного работника сведена к минимуму.

Система Granch SBGPS, подобно космическому ГЛОНАССу, непрерывно показывает точные координаты человека, только человека, находящегося глубоко под землей.

Система не только контролирует концентрацию метана везде, где есть человек, но и мгновенно отображает ее в трехмерной модели шахты на мониторе пульта горного диспетчера. Благодаря множеству одновременно работающих датчиков вступает в силу закон больших чисел, который:

- увеличивает точность замера состава атмосферы;
- исключает ошибки из-за выхода из строя одиночных датчиков;
- исключает человеческий фактор в виде преднамеренного искажения показаний или преднамеренного вывода из строя отдельных элементов системы;
- компенсирует человеческий фактор в виде инженерных просчетов в системе вентиляции и прогнозирования мест появления метана.

Система гарантирует, что шахтер не просто оповещен, но и осознал сигнал:

- система будет требовать от человека ответа на сигнал;
- если человек не отвечает на сигнал, она вызовет к нему спасателей;
- если человек неподвижен, она вызовет к нему спасателей.

Система знает, где находится человек, знает обстановку вокруг него, знает состояние выходов из шахты, поэтому в случае нештатной ситуации система подобно навигатору ГЛОНАССа выведет человека на-гора, используя наиболее быстрый и безопасный путь.

И если авария все-таки произошла, система, зная, где находится каждый работник, кратчайшим путем выведет спасателей на потерпевшего.

И в заключение немного о предприятии. В 1992 году пятеро инженеров спецлаборатории Госстандарта СССР, разрабатывающей лазерные лидарные системы, зарегистрировали товарищество с ограниченной ответственностью "Научно-производственная фирма "Гранч". Опираясь на опыт создания спецприборов, во многом превосходящих продукцию заокеанских конкурентов, профессионалы в области космических технологий занялись изготовлением микроконтроллерных и связанных устройств, сетевых адаптеров, использующих новейшие способы передачи информации при помощи Интернета (в те годы известного только отдельным посвященным), широкополосных модемов и другого сложнейшего оборудования.

По мере расширения линейки выпускаемой продукции увеличивался и штат предприятия: в 2009 году коллектив ООО "НПФ "Гранч" насчитывал почти сто человек. Созданные фирмой приборы успешно работали по всей территории России, в странах СНГ, Европы, в США, Тайланде, Малайзии и Эквадоре. У специалистов, работающих в сфере связи и телекоммуникаций, слово "Гранч" стало нарицательным обозначением надежного, скоростного и простого в обращении связного устройства.

В настоящее время фирма специализируется на производстве средств автоматизации, связи и безопасности для угольной промышленности. Сегодня НПФ "Гранч" – это современное широкопрофильное научно- производственное объединение, освоившее передовые отечественные и зарубежные технологии, постоянно развивающееся, проводящее пионерные исследования и инновационные разработки для сохранения своих позиций на рынке.

**В.В. Смирнов,**  
*генеральный директор НПЦ ЗАО "ПХМ-Инжиниринг"*

### **Инновационные технологии в реализуемых проектах ГК "Петропавловск"**

"Петропавловск" – металлургическая компания, которая специализируется на создании с нулевого цикла современных производств на Дальнем Востоке России на базе самых передовых технологий. За 16 лет с момента создания компании введено в строй 4 горно-металлургических комбината со всей инфраструктурой. Объем инвестиций превысил 2 млрд. долларов. На предприятиях создано более 11 тысяч рабочих мест. В ближайшие годы будет создано еще 4 производства, на которых будет не менее 5 тысяч рабочих мест (рис. 1).

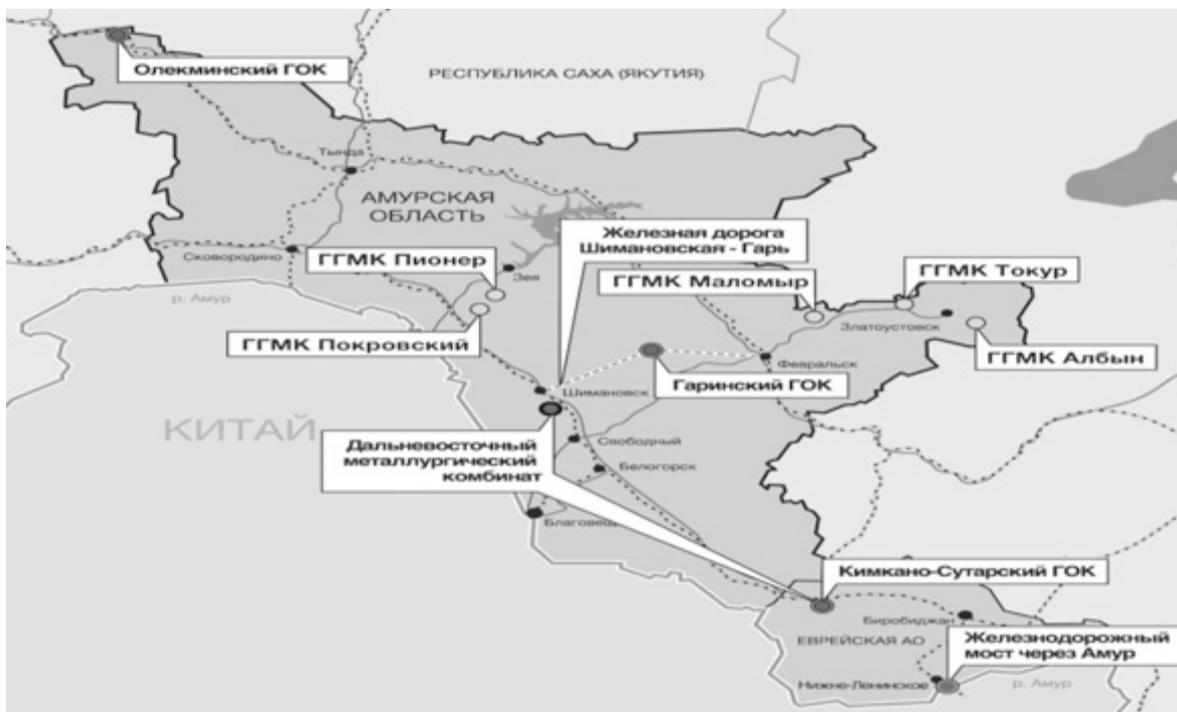


Рис. 1. Основные металлургические проекты Группы "Петропавловск"

Необходимость инновационного подхода в традиционной отрасли — металлургии — на первый взгляд неочевидна, однако необходимость поиска способов, продлевающих жизнь предприятий, вовлечения новых руд, необходимость думать на годы вперед подталкивает металлургов к поиску инновационных решений.

### *Интенсивное развитие в 2000—2010 годах*

Компания приобрела лицензию на разработку своего первого золоторудного месторождения — Покровского — в 1994 году. На месторождении, открытом в 1974 году, в течение 10 последующих лет велись интенсивные геолого-разведочные работы, в ходе которых была доказана его перспективность, но в 1984 году работы советскими геологами были прекращены.

При запуске предприятия создание инновационного производства не было в числе приоритетов компании. Шел 1998 год, для покрытия первейших нужд требовалось срочно извлечь золото из имевшегося запаса добытой руды: в отсутствие инвестиций на строительство полноценного завода было решено начать извлечение менее технологичным путем — методом кучного выщелачивания.

Работы на куче шли и в летнее, и в зимнее время (при температуре минус 30°). На методику производства золота по технологии кучного выщелачивания в низких температурных условиях компания получила патент. Это была первая "инновация", в которой было больше смекалки и производственной находчивости. Однако работа кучи зимой, при низкой температуре позволила произвести первые 192 килограмма золота. Стало очевидно, что предприятие состоится. К концу 2000 года было получено уже свыше 1,5 тонны золота, в 2001 году — более 2,8 тонны.

Последнее десятилетие (2000—2010) стало для компании "Петропавловск" периодом интенсивного развития, когда она заявила о себе как о металлургической компании, внедряющей инновационные подходы в производстве.

В 2002 году на Покровском месторождении было введено в эксплуатацию предприятие по гидрометаллургической переработке руды. Покровский горно-гидрометаллургический комбинат стал самым крупным и современным предприятием на Дальнем Востоке. Производство было изначально полностью компьютеризировано. Первичная проектная мощность переработки — 730 тыс. тонн руды в год, в результате увеличения мощностей в 2004 и 2006 годах объем переработки по руде был доведен до 2,4 млн. тонн.

Параллельно с работой на Покровском комбинате компания вела промышленное освоение новых месторождений (были разведаны золоторудные месторождения Пионер, Маломыр и Албын, железорудные месторождения Куранахское, Кимкано-Сутарское и Гаринское). Шло наращивание добывающих и производственных мощностей: введены в строй три комбината металлургии золота (в 2008 году было начато производство на горно-гидрометаллургическом комбинате "Пионер", в 2010 году — на комбинате "Маломыр"), в 2010 году было начато производство железорудных концентратов на первом предприятии черной металлургии — Олекминском ГОКе.

В 2005 году "Петропавловск" впервые вошел в тройку лидеров России по объемам производства золота. С тех пор компания не опускалась ниже этой планки. С 2002 года средний ежегодный рост производства составлял 32%. В 2010 году общая производительность золотодобывающих предприятий составила 8 млн. тонн руды в год, в 2013 году ожидается выход на 16 млн. тонн (рис. 2).



Рис. 2. Основные вехи развития компании "Петропавловск"

### *Вертикально интегрированная схема разработки и внедрения инноваций в металлургии*

Рост количественных показателей был бы невозможен без роста качественных: "Петропавловск" осваивал более мощную и производительную технику, создавал собственный научно-технический комплекс для разработки и внедрения технологических инноваций. Ставка на инновации была сделана сознательно: их использование при разработке и создании металлургических предприятий позволяет отвечать требованиям экономической эффективности, специфическим для отрасли.

В области металлургии золота на фоне общего снижения запасов богатых руд разработка и применение новых технологий позволяют вовлекать в производство бедные и упорные руды, расширяя ресурсную базу и продлевая жизнь предприятий. В черной металлургии использование новых технологий позволяет производить продукцию с высокой добавленной стоимостью, а также ориентироваться на производство инновационной продукции, максимально востребованной рынком в будущем. В металлургии в целом инновации позволяют повышать степень извлечения, а значит, более эффективно использовать ресурсную базу. Эффективное расходование временных, энергетических, трудовых и иных ресурсов позволяет снизить издержки производства.

Сегодня стратегия "Петропавловска" — ориентироваться на будущее, развиваться по пути внедрения передовых технологий, двигаться по инновационному сценарию даже в такой традиционной отрасли, как металлургия. Компания осуществляет стратегию поэтапного развития сложных металлургических производств с опорой на инновационные технологии, научно-технический потенциал, собственные геолого-разведочные и аналитические подразделения компании.

"Петропавловск" эффективно осуществляет внедрение инноваций благодаря наличию вертикально интегрированной схемы разработки и внедрения технологий в металлургии. В составе компании сформирован полноценный научно-производственный комплекс. Общие инвестиции в формирование и развитие комплекса Группы на 2010 год составляют более 2,2 млрд. рублей (рис. 3).



Рис. 3. Вертикально интегрированная схема разработки и внедрения технологий в металлургии

### *Геолого-разведочная база*

В основании схемы разработки и внедрения компанией "Петропавловск" металлургических технологий — уникальный научно-производственный геолого-разведочный комплекс. В 1994 году, когда компания только создавалась, в Амурской области геолого-разведочные предприятия практически отсутствовали. Геолого-разведочная база "Петропавловска" создавалась практически с нуля. Сегодня ее составляют три геолого-разведочных предприятия, которые проводят все работы по геолого-экономической оценке месторождений. Это более 1500 опытных специалистов с глубоким знанием местных геологических условий. "Петропавловск" придает большое значение геологоразведке. В 2009 году инвестиции в геолого-разведочные работы составили 40,1 млн. долларов.

Компания считает вложения в геологоразведку оправданными. Геологи "Петропавловска" обеспечили рудной базой рудники Олекминский, Одолго, Пионер, Албын (все расположены в Амурской области), Новогоднее Монто (Ямало-Ненецкий АО), Кимкано-Сутарский ГОК (ЕАО), продлили жизнь Покровского рудника.

От качества проведенных изысканий зависят инженерные решения, принимаемые проектировщиками. Для обеспечения максимальной точности исследований геолого-разведочные экспедиции оснащены современной буровой и землеройной техникой, каротонажными станциями, новейшим геолого-маркшейдерским оборудованием. Самостоятельно проводя геологоразведку месторождений, "Петропавловск" вносит большой вклад в восстановление и развитие минерально-сырьевой базы Дальнего Востока.

### *Аналитический комплекс*

Аналитическая служба — необходимое условие создания и работы современных металлургических производств. От качества работы аналитиков зависит, получит ли жизнь в промышленности разведанное геологами месторождение, насколько эффективно будут работать применяемые в производстве технологии. Собственная аналитическая база компании "Петропавловск", состоящая из шести лабораторий, позволяет компании решать весь спектр аналитических задач: это аналитическое обслуживание геологоразведки, инженерно-геологических изысканий на участках строительства, полупромышленных испытаний, действующих производств, экологического мониторинга.

Производительность лабораторной сети компании — более 8500 анализов в сутки. Центральная лаборатория, расположенная в Благовещенске, включена в перечень арбитражных лабораторий ГКЗ, рекомендованных для проведения внешнего геологического контроля предприятий России. Лабораторная сеть развивается вместе с "Петропавловском". Аналитическая служба постоянно расширяет диапазон существующих методик определения элементов, повышает их чувствительность и точность, ведет разработку новых методик. Так, специалисты аналитического центра компании дополнили федеральный реестр четырьмя новыми аналитическими методиками.

Главная задача лаборатории — соответствовать самым строгим требованиям к качеству аналитических работ. Лаборатория производит полный спектр анализов. Аналитической службой используется лучшее профессиональное оборудование, позволяющее гарантировать качество исследований. Готовится внедрение международных стандартов.

### *Научно-проектный комплекс*

Научно-проектный комплекс "Петропавловска", состоящий из четырех научно-проектных институтов и предприятий, позволяет наиболее эффективно заниматься разработкой и внедрением инновационных технологий.

Созданию научно-проектного комплекса "Петропавловск" положило начало основание собственного проектного института "ПХМ-Инжиниринг", который сейчас стал полноценным проектным центром с коллективом в 150 человек. Научно-проектный комплекс последовательно расширялся. В 2006 году в состав Группы вошел Иркутский научно-исследовательский институт благородных и редких металлов и алмазов — старейший и самый авторитетный институт в России по разработке технологий в обогащении золота. В 2007 году в состав Группы вошел институт Гипроруда, один из ведущих в России институтов в области комплексного проектирования горнорудных предприятий. В 2008 году для технологического сопровождения золотодобывающих производств по переработке упорных сульфидных труднообогатимых руд в Санкт-Петербурге был создан научно-исследовательский центр "Гидрометаллургия".

### *Опытно-промышленное производство*

В 2009 году компания ввела в строй опытно-промышленный завод, созданный по проекту "ПХМ-Инжиниринг" и "Иргиредмет". Завод, расположенный в Благовещенске, дает возможность осуществлять полупромышленные испытания всех современных технологий переработки руды в непосредственной близости от предприятий. Опытно-промышленное производство предоставляет возможности для моделирования любого современного процесса переработки и обогащения руды. Производительность предприятия по исходной руде — 500 кг в час. По своей технической оснащенности завод не имеет аналогов на Дальнем Востоке. Завод обеспечил компании выход на качественно новый уровень создания новых технологических процессов переработки полезных ископаемых. Запуск завода позволил сократить сроки проектирования для будущих производств на 6—12 месяцев.

В июле 2010 года опытно-промышленный завод как наиболее современное производство региона посетил Президент России Д.А. Медведев.

### *Подготовка кадров — залог будущих успешных инноваций*

Важную роль во внедрении инноваций, в успешности их внедрения на производстве играет квалификация сотрудников. Считая подготовку кадров залогом успешных инноваций, компания "Петропавловск" осуществляет ряд образовательных программ на Дальнем Востоке.

В 2007 году специалистами компании совместно с Благовещенским государственным педагогическим университетом открыта программа по подготовке химиков-аналитиков для производственных лабораторий. Будущие специалисты получают передовые знания и практику в лабораториях компании, а также гарантированное трудоустройство.

В 2008 году в городе Зея (Амурская область), в непосредственной близости от золотодобывающих предприятий компании был открыт Покровский горный колледж, который осуществляет программы среднего и начального образования по 42 специальностям. Ежегодно колледж выпускает 150 студентов, которые пополняют кадровую базу амурской металлургии. Учащиеся, успешно сдавшие выпускные экзамены, получают гарантированное трудоустройство на предприятиях компании.

В этом году "Петропавловск" формирует программу по подготовке инженеров-обогачителей для предприятий черной металлургии на базе Амурского государственного университета. Предполагается прохождение практики на Опытно-промышленном заводе компании. Сотрудники компании также имеют возможность повышения квалификации: получения высшего образования или посещения семинаров по интересующей тематике. В 2009 году за счет средств компании высшее образование получали 63 сотрудника.

### *Внедрение инноваций в производство*

Конечная цель работы геолого-разведочных компаний, аналитического и научно-проектного конкурса, подготовки квалифицированных кадров в металлургии — внедрение инноваций в производство.

Наиболее интересные примеры внедрения инноваций на предприятиях "Петропавловска":

- внедрение новой смолы типа PuroGold;
- флотационно-автоклавная технология переработки упорных руд;
- технологии последнего поколения для производства железа прямого восстановления.

Применение сорбционной смолы типа PuroGold на золотодобывающей фабрике компании стало первым по-настоящему крупным примером внедрения инноваций на предприятиях компании.

Смола была разработана в 1990-е годы сотрудниками ВНИИХТа, в промышленное производство смола была запущена в сотрудничестве с английской компанией Purolite, крупным производителем смол и катализаторов. "Петропавловск" обратил внимание на смолу, готовясь к запуску своего второго золотодобывающего предприятия. На тот момент технология нигде не была внедрена в промышленную эксплуатацию. Пройдя опытно-промышленные испытания на Покровском руднике, смола PuroGold была внедрена в промышленном масштабе на горно-гидрометаллургическом комбинате "Пионер". Внедряя новую смолу, компания шла на определенный риск, но он полностью оправдался.

Промышленное применение смолы PuroGold для сорбции золота из цианидсодержащих сред на фабрике "Пионер" подтвердило ее высокие сорбционные и эксплуатационные свойства. Применение нового ионита по сравнению со смолой АМ-2Б позволило на 30—40% сократить капитальные затраты на строительство цехов сорбции и регенерации и на 85—90% снизить годовые эксплуатационные расходы. Использование смолы позволило избежать других недостатков АМ-2Б: применения дорогостоящей и химически нестойкой тиомочевины, а также использования титана в качестве конструкционного материала для регенерационных колонн. Время регенерации сократилось с 200 до 50—60 часов, были снижены затраты на оборудование и минимизировано экологическое воздействие.

Ионообменная смола Purolite была внедрена в производство на комбинате Маломыр, который был введен в строй в 2010 году. Аналогичную технологию планируется использовать на комбинате Албын, на котором пуск производства будет произведен в 2011 году.

### *Флотационно-автоклавная технология переработки упорных руд*

Основная тенденция развития минерально-сырьевого комплекса в мире — снижение запасов легкообогатимых руд. Эта же тенденция справедлива для Амурской области: в 2013—2014 годах на действующих предприятиях компании "Петропавловск" основные запасы золота будут представлять упорные руды. В связи с этим компанией было принято стратегическое решение по внедрению в ближайшие 2—3 года флотационно-автоклавной технологии переработки этих руд.

Разработка и внедрение технологии будет проходить в несколько этапов. В 2008 году был создан научно-исследовательский центр "Гидрометаллургия", который занимается разработкой и совершенствованием технологии. В 2010 году совместно с финской компанией "Qutotec" разрабатывается базовый проект. В 2011 году будут осуществлены заказ и производство оборудования, разработана рабочая документация.

Испытание технологии в полупромышленном масштабе будет осуществляться на опытно-промышленном заводе в Благовещенске. Автоклавная технология будет внедрена на комбинате "Покровский рудник". Сюда для переработки будут поступать упорные руды Покровского месторождения, а также флотационный концентрат с "Пионера", Маломыра.

Создание установки будет осуществлено в 2011—2012 годах. Суммарный объем переработки к 2014 году составит около 12 млн. тонн руды в год.

### *Технологии последнего поколения для производства железа прямого восстановления*

Компания "Петропавловск" начала развитие железорудного направления в 2003 году, когда была приобретена лицензия на Куранахское месторождение в Амурской области. Руководством компании было принято решение создать в Приамурье комплекс горно-металлургических предприятий. Ресурсной базой комплекса стали Куранахское и Гаринское месторождения, расположенные в Амурской области, а также Кимканское и Сутарское месторождения в ЕАО. Конечной продукцией горно-металлургического кластера станет железо прямого восстановления (гранулированный чугун, или наггетс).

Железо прямого восстановления планируется производить по инновационной технологии ITmk3 (Ironmaking Technology Mark Three), разработанной в последнее десятилетие японской компанией Kobe Steel. Технология позволяет произвести высококачественный продукт для сталеплавильного передела, минуя доменный передел (рис. 3).



Рис. 3. Железо прямого восстановления, полученное по технологии ITmk3

Основные преимущества технологии:

- продукция востребована на рынке и имеет высокую добавленную стоимость (+10% к стоимости обычного чушкового чугуна);
- потребление электроэнергии в производстве на 30—35% меньше, чем при доменном способе;
- экологичность: по сравнению с доменным способом значительно снижается уровень выбросов оксида серы и азота.

Первый промышленный модуль ITmk3 мощностью 500 тыс. тонн в год запущен в декабре 2009 года в США, штат Миннесота.

Группа "Петропавловск" начала изучение процесса в 2006 году. В лаборатории ИМЕТ им. А.А. Байкова была проведена экспериментальная проверка технологии на образцах железорудного концентрата с месторождений металлургического комплекса Приамурья. А в 2007 году эксперты международной компании Hatch Associates провели для Группы исследование всех возможных способов металлизации для будущего комплекса. Выбор был сделан в пользу технологии ITmk3.

Для производства будет использоваться железорудный концентрат Кимкано-Сутарского ГОКа. На первом этапе производственная мощность комбината составит 1 млн. тонн железа прямого восстановления в год, на втором — 2,5 млн. тонн. Завершить строительство Дальневосточного металлургического комбината планируется в 2017 году.

В январе 2010 года "Амурметалл" (Комсомольск-на-Амуре) подтвердил потребность в гранулированном чугуне в количестве от 200 до 600 тыс. тонн в год.

Сегодня перед компанией "Петропавловск" стоят очень непростые, но интересные задачи:

- в ближайшие 5 лет увеличить объем добычи и переработки руды почти в 3 раза — до 16 млн. тонн руды и 78 млн. м<sup>3</sup> горной массы;
- ввести в эксплуатацию 1 новое месторождение (Албын, 2011 г.) и достичь проектного уровня на двух предприятиях (Маломыр, Олекминский ГОК);
- внедрить технологию автоклавного выщелачивания упорных сульфидных концентратов в конце 2012 года.

Опыт успешного осуществления компанией "Петропавловск" проектов в области цветной и черной металлургии позволяет быть уверенными в том, что поставленные задачи будут выполнены.

**С.В. Черкасов,**  
*руководитель отдела международных проектов  
ГТМ им. В.И. Вернадского РАН,  
генеральный секретарь Международной ассоциации  
по генезису рудных месторождений (IAGOD),  
менеджер проектов АНО "Российско-французская  
металлогеническая лаборатория"*

## **Распределение природных ресурсов как основа для инфраструктурных проектов**

В современных условиях развития экономики страны особенно ярко проявляются следующие проблемы минерально-сырьевого сектора экономики:

- 1) неравномерность и несогласованность распределения минеральных, людских и инфраструктурных ресурсов;
- 2) понижение доли легкодоступных ресурсов вследствие их первоочередной отработки;

3) отсутствие межгосударственных программ, обеспечивающих развитие инфраструктуры, согласованное как с распределением ресурсной базы, так и со специфическими характеристиками отдельных стран (соотношение между сырьевыми, перерабатывающими, высокотехнологичными отраслями экономики).

В Российской Федерации в последнее время для решения проблем минерально-сырьевого комплекса ведется работа по выделению минерально-сырьевых центров экономического роста, которые в перспективе должны изменить распределение ресурсов и оказать благоприятное влияние на баланс потребления и спроса.

Минерально-сырьевые центры определяются как совокупность разрабатываемых и планируемых к освоению месторождений и перспективных площадей, связанных общей существующей и планируемой инфраструктурой и имеющих единый пункт отгрузки добываемого сырья или продуктов его обогащения в федеральную или региональную транспортную систему (железнодорожный, трубопроводный и морской транспорт) для доставки потребителям (распоряжение Правительства Российской Федерации от 21 июня 2010 года № 1039-р "Об утверждении Стратегии развития геологической отрасли Российской Федерации до 2030 года").

Основным критерием выделения центра экономического роста (ЦЭР) является существенное влияние предприятий минерально-сырьевого комплекса на социально-экономическое развитие территорий (доклад РОСНЕДРА на тему "Стратегия выделения, геологического изучения и ресурсного обеспечения минерально-сырьевых центров экономического развития Российской Федерации /теория и практика/", представленный в рамках "круглого стола" "Стратегия выделения и ресурсное обеспечение минерально-сырьевых центров на территории Российской Федерации", 25–26 ноября 2010 года).

Необходимо отметить, что для российских условий проблема несогласованности пространственного распределения ресурсов играет ключевую роль в развитии минерально-сырьевой базы. Так, рис. 1 демонстрирует сравнение по площади Яно-Колымской и Верхоянской рудных провинций с площадью ФРГ. При этом население ФРГ составляет около 82 миллионов человек, а население Республики Саха, на территорию которой приходится большая часть указанных провинций, — менее 1 миллиона человек, включая 270 тысяч жителей Якутска.



Рис. 1. Площадь рудоносных провинций Северо-Востока России

Как в организациях Федерального агентства по недропользованию, так и в профильных институтах Российской академии наук накоплен огромный материал по минерально-сырьевым ресурсам, включая практически все виды полезных ископаемых.

Проблемы выделения ЦЭР связаны не только с отсутствием инфраструктуры и людских ресурсов в районах, перспективных для разведки и разработки месторождений полезных ископаемых, но также и с тем, что для разработки разных месторождений требуется разное инфраструктурное обеспечение. Например, выделяемое в качестве ЦЭР золоторудное месторождение Купол (Чукотка) характеризуется высоким содержанием золота и наличием запасов, достаточных для отработки месторождения в течение 15 лет. Но, поскольку золото как конечный продукт имеет высокую удельную стоимость, а технология его выделения из руды достаточно проста, месторождение обрабатывается вахтовым методом, а конечный продукт вывозится самолетами.

Первоочередными задачами для обоснованного выделения ЦЭР, а также для определения проблем, решение которых необходимо для функционирования ЦЭР, являются:

- разработка принципов классификации месторождений полезных ископаемых по инфраструктурным характеристикам, необходимым для отработки месторождений;
- создание механизмов взаимодействия государственных органов, отвечающих за горно-геологическую, металлургическую, инфраструктурные отрасли и социальную сферу.

Решение указанных задач обеспечит средне- и долгосрочное планирование освоения не только минеральных ресурсов, но и труднодоступных и удаленных территорий России.

# МАТЕРИАЛЫ "КРУГЛОГО СТОЛА" в рамках конференции

Государственный геологический музей  
им. В.И. Вернадского РАН  
8 декабря 2010 г.





## **Методы прогноза катастрофических явлений на основе измерения эмиссии микро- и наночастиц**

В последние годы изучение наночастиц, создание наноматериалов и нанотехнологий — одно из приоритетных направлений научных исследований во всем мире. Сложные физико-химические процессы с участием минеральных частиц, в том числе высокодисперсных с характерным размером менее одного микрона, играют существенную роль во многих явлениях, определяющих движение и преобразование вещества в окружающей среде. В атмосфере, горных породах, водной среде присутствует большое количество разнообразных ультрадисперсных частиц и наноструктурных веществ.

Исследования различных технологических процессов, связанных с добычей полезных ископаемых, показали возможность образования тонкодисперсных фракций на различных этапах горного производства. Установлено, что доминирующая роль при образовании техногенных минеральных частиц связана с взрывным разрушением горных пород. Поэтому актуальными являются фундаментальные исследования по раскрытию механизмов образования высокодисперсных частиц, наноструктурных изменений в горных породах при технологических взрывах, механическом разрушении и геодинамических процессах, происходящих при освоении минеральных ресурсов литосферы.

При изучении механизмов сверхтонкого разрушения пород целесообразно дифференцированно рассматривать процессы, в которых разрушение пород связано с локальным динамическим воздействием на породу взрыва, бурового инструмента и разрушением, спровоцированным техногенным геомеханическими процессами (перераспределением горного давления, сдвижением пород и т.п.).

Имеются экспериментальные доказательства образования мельчайших частиц дисперсностью до наноуровня при механическом разрушении металлов. В экспериментах по разрыву образцов металла инструментально зафиксировано образование наночастиц различного дисперсного состава и показана связь процессов образования с интенсивностью механического воздействия.

Минеральные наночастицы могут образовываться и в скальных массивах пород при их разрушении в результате критического изменения напряженно-деформированного состояния пород. Экспериментально установлено, что при разрушении образцов различных типов скальных пород область дробления породы до мелких фракций локализуется в достаточно узких зонах, суммарный объем которых не превышает нескольких процентов от объема образцов. В условиях неравнокомпонентного сжатия образцов пород с ростом величины главной компоненты наименьших сжимающих напряжений выход мелкодисперсных фракций снижается, а относительная доля субмикронных частиц в них возрастает.

Достаточно интенсивными источниками регулярного образования свободных минеральных наночастиц при добыче полезных ископаемых являются процессы бурения. Экспериментальные исследования образования высокодисперсных частиц в процессах бурения выполнялись недостаточно целенаправленно и ограничивались в основном изучением фракций более 1 микрона. Из выявленных закономерностей следует, что распределение разрушенного материала по крупности описывается распределением Розина—Раммера. Натурные эксперименты, выполненные на одном из рудных карьеров, показали, что при бурении скважин диаметром 214 мм выделение фракций менее 1,5 мкм составляет 2—2,5 кг/м.

Наиболее существенным источником минеральных наночастиц в применяемых геотехнологиях является процесс взрывного разрушения горных пород. Необходимость

обеспечения высоких количественных показателей взрывной отбойки делает неизбежным существенно избыточную энергонасыщенность разрушаемого объема, что приводит к образованию высокодисперсных частиц. В настоящее время получено экспериментальное подтверждение факта образования высокодисперсных частиц при взрыве. Сделаны оценки количества образуемых субмикронных частиц в раздробленной взрывом горной массе.

В результате исследований образования высокодисперсных фракций пород при взрывном разрушении можно заключить следующее. При промышленных взрывах доля высокодисперсных частиц составляет проценты от отбитой породы, что является наиболее высоким показателем среди источников техногенных минеральных наночастиц.

Из других источников поступления тонкодисперсной пыли в окружающую среду следует отметить склады отходов работы обогатительных фабрик — "хвостохранилищ". В процессе переработки руд на обогатительных фабриках измельчение идет до микронных размеров. Оценка показала, что фракции размером менее 10 мкм составляют для некоторых типов руд до 20% отходов обогатительных фабрик. Эти отходы заполняют огромные пространства вокруг обогатительных фабрик. Под действием энергии атмосферных потоков мельчайшие частицы поднимаются с поверхности "хвостохранилищ" и поступают в атмосферу со всеми вытекающими экологическими последствиями.

Для изучения деформирования и микроструктурных изменений образцов горных пород в результате взрывного воздействия вблизи заряда проведены исследования с помощью оптической микроскопии и рентгеноструктурного анализа, результаты которых представлены в соответствующих работах. Исследования показали, что изменение состояния природного минерального вещества происходит в результате разноуровневых и разномасштабных процессов неупругой деформации структурных элементов горной породы. Именно с ними связаны остаточные изменения, наблюдаемые на дифракционных спектрах и изображениях, полученных с помощью оптической микроскопии. В частности, появление видимых нарушений сплошности является следствием процессов, происходящих на уровне кристаллической решетки. Определены параметры структурного состояния зерен кварца в образце песчаника до и после воздействия. Структурная поврежденность минералов, входящих в породу, неодинакова и зависит от различия и анизотропии их механических свойств. В граните степень поврежденности минеральных зерен максимальна у полевого шпата, обладающего ярко выраженной анизотропией механических свойств. В настоящее время эти исследования по микроструктурной дезинтеграции пород получили дальнейшее продолжение, с помощью сканирующей электронной микроскопии проанализированы параметры структурного состояния образцов горных пород до и после воздействия. Следует отметить, что методы сканирующей и просвечивающей микроскопии широко применяются при исследовании микроструктуры твердых тел. Метод сканирующей микроскопии позволяет получать во вторично рассеянных электронах изображение образцов горных пород с увеличением в 30 тысяч раз, проводить анализ минеральных объектов на химические элементы, изучать распределение химических элементов в заданных участках поверхности образца или вдоль заданного направления. Исследовались образцы горных пород в виде отдельных частиц размером несколько миллиметров, также осуществлялось сканирование всей поверхности образца.

Для изучения процессов изменения структуры различных видов горной породы была создана оригинальная методика испытания образцов при интенсивных динамических воздействиях. В этой методике образцы горной породы или угля помещаются в специальную "ампулу сохранения" и подвергаются воздействию мощных ударных волн, вызванных детонацией зарядов взрывчатого вещества.

Образцы горных пород в виде пластинок размером 35x35x5 мм или кубиков размером 14x14x10 мм помещались в "ампулы сохранения". Зазор между стенкой ампулы и образцом устранялся за счет добавления кварцевого песка или порошка карбида кремния.

Заряд состоял из нескольких тротильных шашек и помещался на крышку ампулы. Вещество в ампулах фотографируется с различной степенью увеличения до и после взрывного воздействия.

Разработана компьютерная программа анализа фотографических изображений различного увеличения. Программа позволяет анализировать изображения, определять вид распределения частиц по их размерам, выполнять различные числовые оценки объектов на снимках.

Особый интерес представляют процессы разрушения угольных пластов. Нетронутый метанонасыщенный угольный пласт является равновесной системой "уголь-метан-природная влага". Под влиянием техногенного воздействия, когда изменяется напряженно-деформированное состояние пласта, в нем происходят необратимые структурные изменения. Эти изменения происходят на уровне микроструктур, содержащих молекулы метана.

В УРАН ИПКОН РАН выполняются исследования структур различных видов углей, опасных и неопасных по возможным выбросам метана и угля в процессе их разработки. Отрабатывается методика изучения изображений образцов угля при различном увеличении, вплоть до изучения наноразмерных включений. Изучение изображений различных типов угля позволяет установить отличие в их структуре на различных масштабных уровнях и выявить особенности угля, отвечающие за возможность катастрофических явлений, связанных с выбросом метана и угля в процессах разработки угольных пластов. Эти исследования выполняются в настоящее время в нашем институте большой группой специалистов различного профиля, и в ближайшее время ожидаются интересные результаты.

Новое направление исследований структуры разрушения каменного угля связано с концепцией иерархической нарушенности геоматериалов, что открывает возможности для использования фрактальных методов. Нарушенность угля рассматривается здесь как следствие наличия в нем неоднородностей различной природы (микротрещин, пор, включений и т.п.), как правило, снижающих прочность угля. Впервые установлена связь фрактальных свойств структуры оптически регистрируемой нарушенности углей и их предрасположенности к газодинамическому разрушению. В задачу исследований входило: 1) получение цифровых изображений поверхности кусочков углей, взятых из опасных и неопасных по внезапным выбросам угольных пластов; 2) анализ изображений с целью определения фрактальной размерности структуры нарушенности; 3) использование в анализе изображений формализма мультифракталов. Для анализа цифровых изображений поверхности углей был использован мультифрактальный подход, позволяющий учесть особенности структурных объектов, неразличимых при обычном фрактальном анализе. Мультифрактальный анализ выполняется посредством статистического анализа, тем или иным способом сформированной на изображении меры, отражающей пространственное распределение какого-либо свойства объекта.

Гипотезу о мультифрактальности анализируемой меры проверяли с помощью регрессионного анализа зависимости статистических моментов от масштабного фактора в двулогарифмических осях. Выявлено степенное поведение статистических моментов, что обосновывает применение формализма мультифракталов. Цель мультифрактального анализа состояла в построении скейлинг-спектра (спектра сингулярностей неоднородности изображения). В результате проведенного мультифрактального анализа получены спектры для наиболее характерных участков изображений поверхности углей.

На основании исследований установлено, что спектры образцов выбросоопасных углей гораздо шире спектров, характеризующих невыбросоопасные угли. Следовательно, ширина спектра сингулярностей может служить показателем предрасположенности углей к газодинамическим явлениям.

В результате выполненных за последнее время исследований выявлены новые закономерности ультрадисперсного разрушения горных пород при взрывном и квазистатиче-

ском разрушении. Для изучения механизма и моделей ультрадисперсного разрушения разработана методика и проведены экспериментальные исследования по оценке микро- и наномасштабных структурных изменений образцов различных горных пород в ближней зоне действия взрыва с использованием оптической и электронной микроскопии, рентгеноструктурного анализа. Исследования показали, что, несмотря на сохранение трехмерной упорядоченности структуры минералов после взрыва, в минеральном агрегате наблюдаются интенсивные процессы неупругой деформации. Распределение появившихся нарушений сплошности неравномерно, что позволяет сделать вывод о протекании процессов неупругого деформирования как в объеме минеральных зерен, так и на границах их контактов с соседними зёрнами. Изменение состояния природного минерального вещества происходит в результате разноуровневых и разномасштабных процессов неупругой деформации структурных элементов горной породы. Именно с ними связаны остаточные изменения, наблюдаемые на дифракционных спектрах и изображениях оптической микроскопии. Появление видимых нарушений сплошности является следствием процессов на уровне кристаллической решетки. По данным электронной микроскопии отмечается формирование после взрывного нагружения в образцах пород новой микроструктуры в виде системы микроблоков размером порядка десятков микрометров, разделенных микротрещинами шириной несколько долей микрометров. На поверхности минерального объекта обнаружены отдельные техногенные минеральные частицы осколочного типа, размер которых зависит от петрографических особенностей горной породы. Структурная поврежденность входящих в породу минералов неодинакова и зависит от различия и анизотропии их механических свойств. Анализ экспериментальных данных позволяет сделать вывод о микро- и наномасштабных изменениях структуры горных пород при прохождении ударных волн.

Разделение среды на отдельные фрагменты при формировании и развитии системы макротрещин может играть определяющую роль с точки зрения количества образующихся пылевидных частиц при взрыве и других технологических воздействиях.

Показано, что при развитии процесса дробления геоматериала в зависимости от значения фрактальной размерности множества частиц суммарная поверхность частиц может стремиться от конечной до бесконечной величины. Для образования относительно большой доли высокодисперсных частиц требуются большие затраты энергии, поэтому образование субмикронных частиц и наночастиц возможно только в тех геомеханических процессах, при которых возможно поступление большой механической энергии в относительно малую область геоматериала.

Массовая доля высокодисперсных частиц размером порядка микрометра зависит от условий разрушения, в частности от степени "стеснения" разрушаемой породы и от соотношения наибольшей и наименьшей компонент сжимающих напряжений. В условиях сильного сжатия или при интенсивных энергетических воздействиях реализуется логнормальное, или степенное распределение частиц по размеру. В условиях свободного, "нестесненного" разрушения, что характерно для разрушения пород на стенках горных выработок, имеет место распределение Вейбулла. Наибольшую долю высокодисперсных частиц предполагает степенное распределение, однако и в этом случае, как показали теоретические оценки, доля субмикронных частиц от общей массы разрушенных фрагментов не может превысить одного процента. При кратковременных или относительно слабых квазистатических воздействиях на породу имеет большое значение зависимость прочности от размера дезинтегрируемых частиц. В этом случае доля субмикронных частиц будет составлять сотые и даже тысячные доли процента.

При повышении интенсивности динамической нагрузки на массив доля высокодисперсных частиц может возрасти более значительно. При массовых взрывах абсолютное количество материала, раздробленного до субмикронных частиц, может представлять большую экологическую опасность. Образование высокодисперсных частиц при взрывах объясняется тем, что чем больше скорость подвода энергии к дефектам, тем меньшие по

размерам дефекты переходят в критическое состояние, то есть тем в большей степени разрушение проявляется на субмикронном уровне и тем больше мельчайших частиц представлено в разрушенной массе.

Это важное физическое свойство может быть использовано для целенаправленной дезинтеграции горной породы до уровня субмикронных частиц, что имеет большое значение, например, при добыче золота, находящегося в породе в виде частиц размером от сотых до первых десятых долей микрона.

Динамические нагрузки на предварительно подготовленную измельченную породу, как показали наши исследования, а также исследования по механохимии способствуют образованию дефектов внутри твердой фазы, чувствительных к последующим технологическим и, в частности, химическим воздействиям. Идея взрывного воздействия на фрагменты породы с целью ее глубокой дезинтеграции до субмикронных частиц представляется перспективной для практических приложений. Целесообразно расширить экспериментальные и теоретические фундаментальные исследования в области взрывного воздействия на уже частично разрушенную породу с целью ее глубокой дезинтеграции и извлечения субмикронных полезных компонентов. Эти исследования требуют хорошей экспериментальной базы и должны проводиться на стыке механики деформируемого твердого тела, физики взрыва и механохимии с привлечением современных компьютерных технологий обработки результатов экспериментов по взрывному разрушению фрагментов пород. Результаты этих исследований могут стать научно-технической базой для расширения инновационных разработок в области высокотехнологической переработки минерального сырья.

В последнее время в УРАН ИПКОН РАН выполнены уникальные экспериментальные исследования генерации минеральных микро- и наноразмерных частиц в условиях одноосного сжатия образцов горной породы.

С целью изучения возможности эмиссии микро- и наночастиц со свободной поверхности при квазистатическом нагружении образцов горных пород и определения основных закономерностей этого явления разработана оригинальная методика лабораторных испытаний и проведены экспериментальные исследования. При разработке методики использовались две схемы испытаний. По одной схеме в образцах горных пород создавался измерительный объем в виде сквозного отверстия диаметром 6 мм. Внутренний объем отверстия соединялся с атмосферой через высокоэффективный воздушный фильтр (рис. 1 а). При испытаниях по другой схеме образец горной породы помещался в специальную изолирующую камеру, которая также соединялась с атмосферой через воздушный фильтр (рис. 1 б). Применение фильтра обеспечивало условия, при которых все измерения проводились в обеспыленной атмосфере с низкой фоновой концентрацией частиц (однонаправленный горизонтальный поток чистого воздуха после высокоэффективного фильтра, не пропускавшего частицы размером более 0,1 мкм). Выходной конец второй гибкой трубки присоединялся ко входу счетчика аэрозольных частиц. Количество и дисперсный состав образующихся минеральных частиц измерялись с помощью ручного счетчика частиц HAND HELD 3013 или 3016 — разработка компании Lighthouse (рис. 2). Приборы предназначены для измерения числа частиц в объеме воздуха или иного газа, прокачанного через измерительный объем, позволяя контролировать эмиссию частиц в диапазоне 0,3—10 мкм. Их действие основано на анализе и подсчете световых импульсов, рассеянных отдельными частицами аэрозолей при их прокачивании через лазерный луч. Световые импульсы преобразуются фотоприемником в электрические, амплитуда которых пропорциональна геометрическим размерам частицы. При проведении испытаний образцы пород подвергались одноосному сжатию. Регистрация числа частиц и их дисперсного состава проводилась с помощью счетчика аэрозолей через определенное время, например 60 секунд. Общий вид экспериментального стенда представлен на рис. 3. Физико-механические свойства образцов представлены в табл. 1.

*a*



*б*



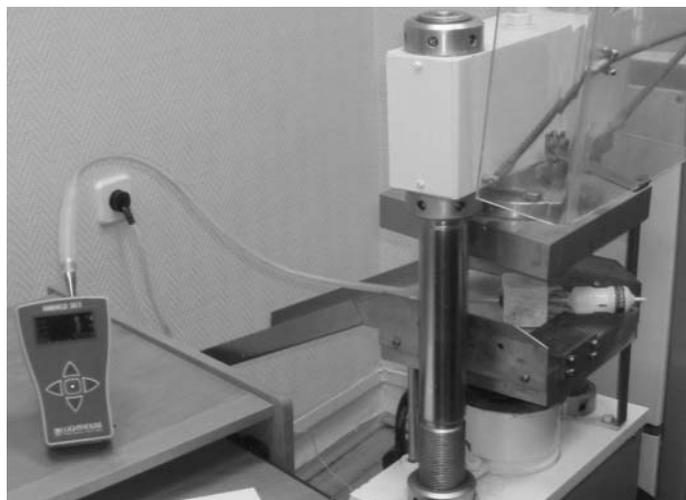
*Рис. 1.* Схемы проведения экспериментальных исследований:

*a)* – образец со сквозным отверстием, *б)* – образец в специальной камере  
*a* *б*



*Рис. 2.* Вид приборов для определения количества частиц:

*a)* HANDHELD 3013, *б)* HANDHELD 3016



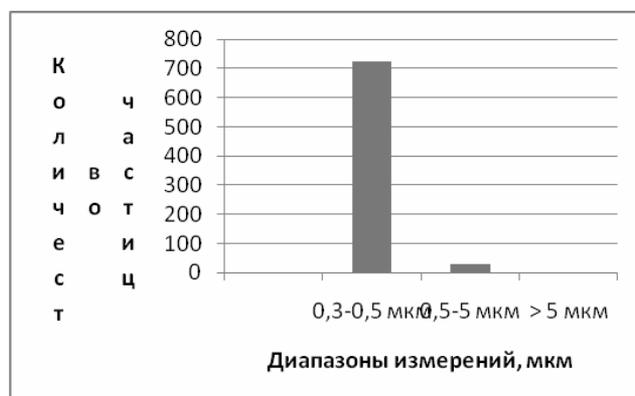
*Рис. 3.* Общий вид экспериментального стенда

## Физико-механические свойства горных пород

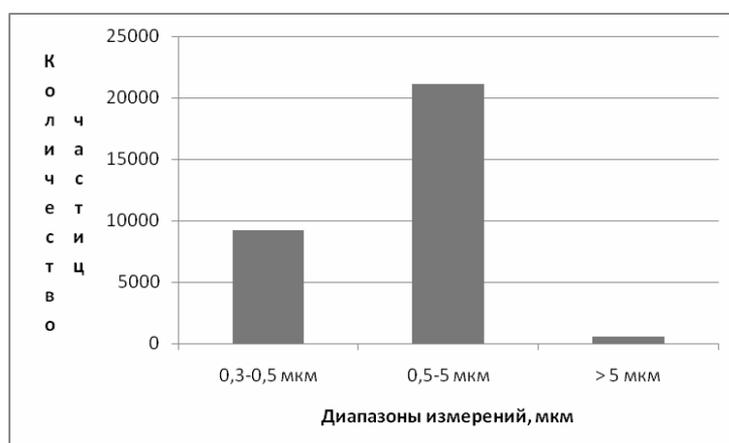
Тип породы	Плотность $\rho$ , г/см <sup>3</sup>	Модуль Юнга $E \cdot 10^4$ , МПа	Коэффициент Пуассона $\nu$	Прочность на сжатие $\sigma_{сж}$ , МПа	Прочность на растяжение $\sigma_p$ , МПа
Доломит	2,87	6,5	0,22	133	13
Уртит	2,80	4,9	0,27	107	15
Известняк	2,52	4,2	0,21	43	5

Результаты измерений представлены на рис. 4, где по оси ординат отложено число частиц, генерируемых за время каждого единичного измерения (каждые 60 секунд) для различных диапазонов размеров частиц. На рис. 5 для образца доломита представлена зависимость количества частиц в диапазоне 0,3–0,5 мкм от напряжения сжатия. На графиках по оси ординат отложено приведенное значение количества образовавшихся частиц в единицу времени на единицу площади. По другой оси – приведенное значение напряжений, где  $\sigma^*$  – предел прочности исследуемого образца горной породы на сжатие. Результаты экспериментов указывают на значительное увеличение генерации частиц при достижении определенного порога напряжений. Для образца известняка значительное увеличение частиц наблюдалось в диапазоне 0,3–0,5 мкм, а частицы размером более 0,5 мкм практически не генерировались. Для образцов уррита и доломита наибольшая генерация частиц наблюдалась в диапазоне 0,5–5 мкм, для уррита их количество превышало 20 000 единиц.

а



б



в

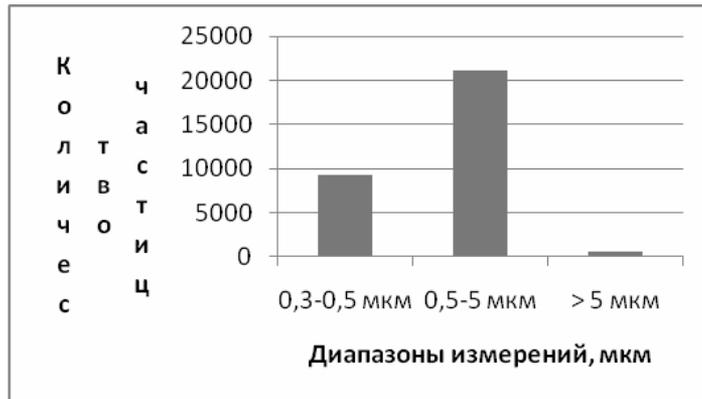
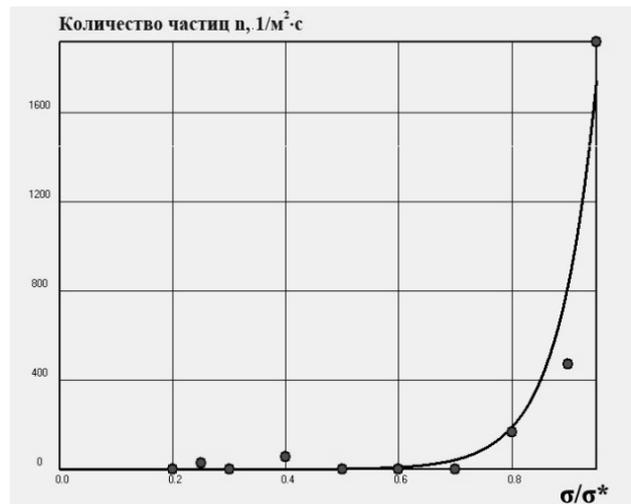


Рис. 4. Количество образовавшихся частиц при одноосном сжатии образцов горных пород в диапазонах 0,3–0,5, 0,5–5 и 5–10 мкм: а) в образце известняка при напряжении  $\sigma = 20$  МПа; б) в образце доломита при напряжении  $\sigma = 50$  МПа; в) в образце уртита при напряжении  $\sigma = 50$  МПа.

а



б

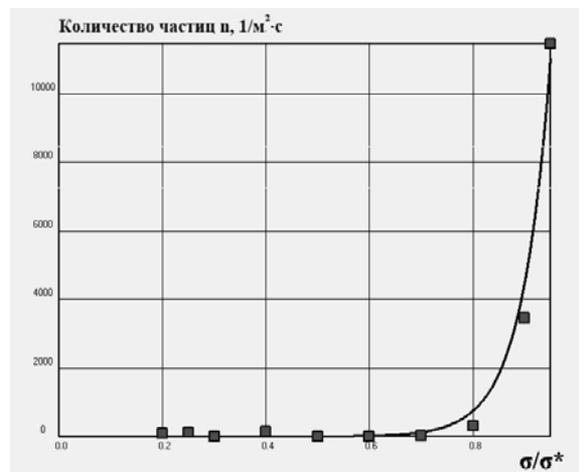


Рис. 5. Зависимость количества частиц от напряжения сжатия в образце доломита для диапазона: а) 0,3–0,5 мкм; б) 0,5–5 мкм

На основе полученных результатов по эмиссии микро- и наноразмерных частиц предложен метод прогноза катастрофического макроразрушения горных пород. Предлагаемый метод прогноза катастрофического макроразрушения горных пород базируется на том факте, что с ростом нагрузки растет количество генерируемых с поверхности минеральных частиц в микро- и нанодиапазоне размеров. Это объясняется тем, что при увеличении нагрузки рост дефектов происходит неоднородно по образцу, и чем ближе напряжения к предельным напряжениям в образце или массиве горной породы, тем больше прирост числа этих частиц. В предлагаемом методе прогноза в породе предварительно создают измерительный объем и периодически регистрируют один или несколько параметров, характеризующих состояние исследуемой породы. Измерительный объем выполняют в виде шпура, который герметизируют таким образом, чтобы он соединялся с атмосферой через высокоэффективный воздушный фильтр. После этого периодически отбирают пробы воздуха из внутреннего объема шпура и фиксируют количество частиц, образующихся в его объеме. В качестве параметров, характеризующих состояние исследуемой породы или материала, используют счетную концентрацию и функцию распределения по размерам частиц, генерируемых во внутреннем объеме шпура или отверстия исследуемой породы или материала. О наступлении состояния, предшествующего разрушению, судят по повышению счетной концентрации генерируемых частиц. В качестве измерительного прибора используется счетчик аэрозольных частиц, а зонд выполнен в виде двух пробоотборных трубок, снабженных одной или более герметичными заглушками, причем на находящемся вне измерительного объема входном конце первой пробоотборной трубки установлен высокоэффективный воздушный фильтр, а выходной конец второй пробоотборной трубки присоединен ко входу счетчика аэрозольных частиц. На рис. 6 приведена принципиальная схема определения состояния предразрушения массива горных пород.

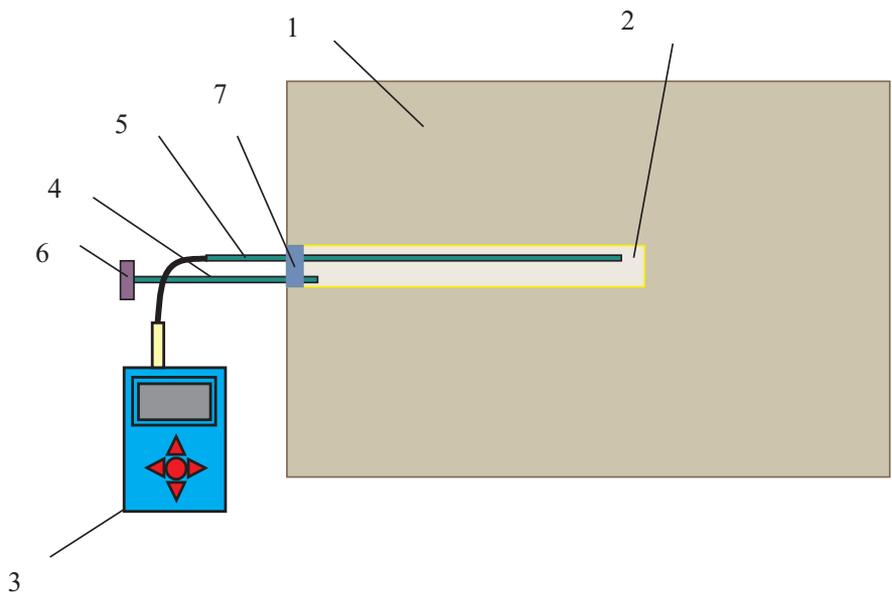


Рис. 6. Принципиальная схема метода определения состояния массива на основе эмиссии микро- и наночастиц: 1 – объект исследования, 2 – шпур, созданный в исследуемом объекте, 3 – счетчик аэрозольных частиц, 4 – первая пробоотборная трубка, 5 – вторая пробоотборная трубка, 6 – высокоэффективный воздушный фильтр, 7 – герметичная заглушка

В результате выполненных исследований получены количественные оценки генерации частиц в диапазоне 0,3–0,5 мкм в зависимости от действующих напряжений. Дисперсный состав генерируемых частиц и динамика их образования зависят от петрографических особенностей горных пород и степени их напряженности. Наибольшая генерация частиц наблюдается в момент увеличения нагрузки (для условий проведения эксперимента — первые 10 секунд). При достижении определенного критического уровня наблюдается резкое возрастание интенсивности генерации частиц. Выявленные закономерности могут служить основой для разработки метода контроля напряженно-деформированного состояния горных пород. Интенсивная генерация высокодисперсных частиц в диапазоне 0,3–5,0 мкм должна свидетельствовать о том, что действующие в массиве горных пород напряжения близки к критическим. Настоящие результаты будут полезны для решения прикладных задач в горном деле и строительстве, в том числе для решения задач геомеханического обеспечения, направленного на своевременное обнаружение признаков, предшествующих возникновению аварийных ситуаций. Особую актуальность приобретают задачи, связанные с градостроительным освоением подземного пространства и мониторингом объектов, попадающих в зону влияния подземного строительства.

Выполненные исследования показали, что практически любые разрушения твердой среды сопровождаются возникновением малых частиц микро- и наноразмерного уровня. Согласно прямым экспериментам по одноосному нагружению образцов различных материалов при достижении уровня нагружения 0,6–0,8 от напряжения, при котором образцы разрушались, наблюдается образование мельчайших частиц — предвестников макро-разрушения.

С физической точки зрения это явление достаточно ясное. Реальная горная порода, да и другие материалы с точки зрения механики — это сложная система с элементами, обладающими различными механическими свойствами, в том числе и различными значениями прочности.

Такое строение реальной горной породы можно представить в виде иерархии структур различного масштабного уровня. При нагружении подобных систем возникают локальные области, в которых напряжение превышает прочность и происходит разрушение с возможностью образования частиц. Чем больше величина напряжения, тем больше таких локальных зон разрушения. При создании метода регистрации количества образования таких частиц имеется возможность инструментальной оценки близости материала к состоянию его макро-разрушения. Этот вывод позволяет перейти к разработке принципиально новых методов контроля состояния различных механических систем.

Контроль за состоянием целиков — наиболее близкая задача в технологии горного производства. Отрабатыв методику замера образования микро-частиц, можно инструментально контролировать близость целиков к опасным значениям напряжения и возможность их разрушения.

Другой очень перспективной областью применения таких методов является контроль опасных состояний наиболее ответственных элементов строительных конструкций.

Это перспективно для высотного строительства, для оценки состояния различных перекрытий в строительстве (крыши рынков, перекрытия аквапарков и т.п.). Следующие объекты — это гидросооружения, устойчивость различных элементов плотин, опор генераторов на гидроэлектростанциях и прочее. Имеются обширные области применения полученных выводов для самых различных технологий.

Процессы образования микро-частиц сопровождают и другие явления, имеющие важное значение в горном производстве. Так, горные удары также могут сопровождаться процессом предварительного локального разрушения с образованием микро-частиц различного размера. Полагаем, что наряду с имеющимися методами сейсмического контроля, замера возникающих при этих процессах электромагнитных полей может быть создана и методика замера микро-частиц. Это позволит получать прогноз возможного катастрофического явления еще одним видом инструментальных замеров.

Совместно с Курчатовским институтом были выполнены исследования по измерению образования частиц различных размеров при нагружении и разрушении образцов каменного угля. Установлена разная форма разрушения различных видов каменного угля и спектра образующихся микро- и наночастиц в этих испытаниях. Наряду с результатами исследований структуры угля при фотографировании и обработке изображения на различных масштабных уровнях изучение спектра образования мельчайших частиц угля дает еще один современный метод изучения свойств углей. Это может дать экспериментальную возможность более глубоко заглянуть в структуру каменных углей для новых научных подходов к оценке прогноза возникновения опаснейших процессов выбросов угля и метана, приводящих к трагическим последствиям.

### Выводы

Выполнено рассмотрение областей горного производства как источников возникновения мельчайших частиц микро- и наноразмерного диапазона. Показаны особенности образования мельчайших частиц и их количество на разных стадиях разрушения горных пород.

Экспериментально установлено явление эмиссии микро- и наноминеральных частиц при одноосном сжатии образцов горных пород. Получены количественные оценки эмиссии частиц в зависимости от действующих напряжений в диапазоне от 300 нанометров до 5 микрометров. Показано, что дисперсный состав генерируемых частиц и динамика их образования зависят от свойств горных пород и степени их напряженности. Установлено, что степень неоднородности породы предопределяет значение нагрузки начала эмиссии микрочастиц. При эмиссии частиц имеется режим обострения — резкое возрастание ее интенсивности, что предшествует разрушению образца. Такой рост эмиссии частиц может служить индикатором приближающегося макроразрушения породы для контроля ее разрушения. Установленные закономерности и зависимости послужили основой разработки принципиально нового инструментального метода прогноза техногенных катастрофических явлений, связанных с неконтролируемым разрушением массива горных пород. Метод основан на регистрации генерации микро- и наноминеральных частиц с поверхности массива горных пород с помощью контрольно-измерительной системы на основе лазерного счетчика частиц. В наибольшей степени метод может быть эффективным при оценке опасности разработки рудных и угольных месторождений полезных ископаемых. В особых случаях, когда необходим всесторонний текущий контроль состояния массива горных пород, применение разработанного метода наряду с другими методами оперативного инструментального контроля повышает достоверность прогноза катастрофических явлений. Этот метод может быть применен и в других областях прогноза катастрофических явлений: за состоянием строительных конструкций, устойчивости различных перекрытий, состоянием тоннелей и т.п.

По результатам проведенных исследований структуры различного вида каменных углей можно сделать вывод о применимости фрактального подхода к исследованиям их нарушенности. Фрактальные свойства структур нарушенности углей определяют их предрасположенность к газодинамическим явлениям. Полученные критериальные соотношения могут быть использованы в предварительном прогнозе возможности опасных газодинамических явлений при разработке угольных пластов, однако они нуждаются в уточнении с рассмотрением более широкого класса углей.

В заключении отметим, что проблема образования микро- и наночастиц в технологических процессах горного производства и разработка новых методов оценки катастрофических явлений находятся на стадии интенсивных исследований, накопления информации, определения иерархии научных направлений и поиска новых практических приложений.

## **Полнота использования ресурсного потенциала страны как основа посткризисного хозяйственного уклада**

Причиной современного кризиса является диспропорция между характером развития производительных сил и объемом финансового обращения, поэтому важнейшей задачей для России является определение принципов формирования обновленной структуры национального хозяйственного комплекса, устраняющей эти диспропорции.

Природа кризиса предполагает, что на смену старым, ставшим неэффективными мирохозяйственным связям придут новые, учитывающие как "новых игроков", так и новые возможности, реализация которых и позволит построить посткризисную экономику. Несомненно, что современные отрасли экономики — ИТ и нанотехнологии — будут формировать новые производства, однако в обозримом будущем их доля в народном хозяйстве не сможет определять базовые условия жизни населения — сложившаяся структура экономики по-прежнему останется всеопределяющей.

Очевидно, что роль России в послекризисный период проистекает из имеющихся возможностей и может быть сформулирована так: "Ввести в оборот более 40% мировых природных ресурсов, расположенных на национальной территории, для пользы своего населения, составляющего лишь 6% мировой популяции".

Именно это различие — 40 % и 6 % — дает понимание того, что быть собакой на сене России не позволит объективная потребность мирового развития, что и определяет специфику хозяйственного обустройства страны, задачи государственной промышленной политики.

Наличие у органов государственной власти нашей страны промышленной политики долго отрицалось, пока пример в этом плане не был подан самыми развитыми капиталистическими экономиками мира. С другой стороны, "маршалы" отечественного бизнеса все больше видят перспективы собственного бизнеса вне границ России и дистанцируются от проблем ее развития. Возникающий дефицит инвестиционной активности в секторах национального хозяйственного комплекса, необходимых для формирования обновленной экономики, должен быть заполнен если не прямым государственным участием, что противоречит рыночному характеру отношений, то при регулирующей и направляющей роли государства.

История знает много примеров государственного участия в решении проблем структурного развития национальных экономик рыночными методами.

Одним из примеров успешной стратегии государства в рыночной экономике является опыт Милфорда в Англии времен М. Тэтчер, когда неэффективные частные предприятия выкупались у собственников за счет бюджета, после чего перепрофилировались под формируемую (!) структуру экономики и с выгодой для бюджета продавались.

Другим примером удачного использования ресурсной базы является финансирование через Калгарийский фонд в Канаде в 1970-х — 1980-х годах на сумму более 1,5 млрд. долларов проекта выработки технологий разработки битуминозных песчаников Атабаски, что позволило на рубеже 2002—2003 годов увеличить объем извлекаемых запасов страны в 37 раз (!), а срок обеспеченности национальной нефтедобычи запасами — с 5 до 172 лет.

Богатый опыт решения аналогичных задач демонстрируют нам также правительства Норвегии, Финляндии, Южной Кореи, других стран.

Какие же проблемы структурного развития экономики России предлагается решить средствами государственного регулирования?

Поскольку основой национального хозяйства являются отрасли, вводящие природные ресурсы в хозяйственное освоение, главной задачей является повышение эффективности использования ресурсного потенциала на основе применения самых современных технологий. Современное развитие науки позволяет существенно повысить качество использования ресурсного потенциала, значительно снизившегося у нас в стране в последние годы. Так, в некоторых районах Центральной России на черноземных почвах собирают по 14 ц пшеницы с га, при урожайности суглинков Голландии и Германии до 70—80 ц пшеницы с га; средняя проектная нефтеотдача в России снизилась за последние 20 лет в 1,5 раза ("Нефтяное хозяйство", 2007, № 8. С. 18), в то время как в США при не лучшей сырьевой базе за время с 1979 по 1999 год этот параметр возрос в 1,5 раза (ОГЖ. май 2008. С. 33); при сильном падении добычи газа в стране в Тульской области закрылись последние бурогольные шахты, в то время как в США доля сланцевого и угольного газа в последние 3 года возросла с 0 до 8% топливного баланса страны.

Необходимость качественного повышения эффективности использования ресурсного потенциала является очевидной, но как это сделать в условиях рыночной экономики, когда интересы бизнеса и государства не совпадают, а методы командного администрирования не применимы? В то же время "ресурсные" отрасли определяют параметры перерабатывающих и смежных отраслей, то есть задают их соразмерность фундаменту и, следовательно, масштаб всей экономики.

Государству необходимо определиться в своих интересах по эффективности, полноте и комплексности (в совокупности понимаемые как "рациональность") использования ресурсного потенциала как основы, фундамента формируемой структуры экономики. Например, понятие "рациональность разработки нефтегазовых залежей" юридически не определено даже после 16 лет практики лицензирования пользования недрами, когда основой лицензионных соглашений являются проекты разработки нефтегазовых залежей, отражающие бизнес-интерес недропользователя, а интерес государства сведен к нормам безопасного ведения работ.

Но ведь понятие рациональности иное, чем безопасность работ для людей, природы, горных пластов. Понятие рациональности устанавливает меру допустимости при эксплуатации природных ресурсов. Это понятие невозможно вывести ни из какой формулы. Такой формулы нет потому, что понятие рациональности — это общественные ожидания от использования национальных ресурсов.

И ожидания эти в современных кризисных условиях состоят из:

- потребности отраслей народного хозяйства в натуральных объемах природных ресурсов, вводимых в оборот для их переработки;
- необходимости устойчивого поступления требуемого объема средств в бюджетную систему от "ресурсных" и смежных с ними отраслей;
- обеспечения трудозанятости населения в районах традиционного освоения ресурсов.

Именно сочетание этих трех составляющих определяет меру рациональной эксплуатации ресурсов. Совершенно очевидно, что эта мера для разных регионов может быть совершенно различной. В то же время современная практика налогового регулирования не учитывает эту потребность, поскольку Министерство финансов Российской Федерации стремится к унификации системы налогообложения ввиду невозможности администрировать ее дифференциацию как по горно-геологическим условиям залегания природных ресурсов, так и по основаниям общественных ожиданий.

Главным препятствием к внедрению дифференциального налогообложения является объективная невозможность применения различных налоговых режимов к частям единого хозяйственного механизма, которыми являются все современные корпорации по освоению природных ресурсов.

Направляющая и структурирующая роль государства в этих условиях возможна и необходима по следующим направлениям:

— определение объемов природных ресурсов, необходимых для освоения, в разрезе регионов и основных горно-геологических комплексов; реализуется в форме программ отраслевого развития и межотраслевых балансов;

— определение общественных ожиданий от "ресурсных" отраслей в разрезе регионов; реализуется в форме программ территориального развития;

— учреждение оператора, реализующего программы как отраслевого, так и регионального развития (совершенно очевидна их взаимосвязанность в масштабах регионов);

— создание соответствующих условий для работы оператора программ.

Целью настоящего доклада является обоснование механизма обеспечения рациональности использования ресурсной базы и определение роли государства в этом вопросе.

Роль Оператора (дивелопера) применительно к выполнению программ развития требует пояснений, раскрывающих ее суть:

— это уполномоченная государством организация, что исключает конфликт ее интересов с целями коммерческих пользователей ресурсов, заинтересованных в получении прибыли;

— это работающая на самофинансировании организация, что исключает нагрузку на бюджет;

— это организация, дополняющая усилия коммерческих пользователей ресурсов, что означает срочное (временное) и возмездное оказание им услуг по подготовке к освоению природных ресурсов методами геологического изучения недр и технологического развития (выработки технологии).

Последнее означает, что Оператор программ (дивелопер) принимает на себя финансирование всего цикла разработки и внедрения новых технологий воздействия. В его лице национальный хозяйственный комплекс получает недостающее звено — субъект инновационного развития.

В совокупности механизм определения рациональности использования частей ресурсной базы, формализуемый в программах отраслевого и регионального развития, а также Оператор, реализующий эти программы, создают Механизм инновационного развития национальной экономики, формирующий ее послекризисную структуру.

*Е.Г. Горлов, А.В. Шумовский,  
ИГД им. А.А. Скочинского РАН*

## **Состояние и перспективы развития процессов переработки углей для расширения углехимической продуктовой линейки**

Россия располагает почти 20% мировых запасов угля, являющегося национальным достоянием и обеспечивающего энергетическую независимость страны на многие годы вперед. В настоящее время разведанные запасы угля в стране составляют около 200 млрд. тонн, в том числе: бурого — 101,2; каменного — 85,3 и антрацитов — 6,8. Однако горно-геологические условия залегания добываемых углей, их качественные характеристики и расположение основных разрабатываемых угольных месторождений по отношению к отечественным потребителям и морским портам не являются благоприятными как с точки зрения внутреннего потребления, так и для мировой торговли углем. Основные предприятия по добычи угля в России сосредоточены в Сибири (64 %) и на Дальнем Востоке, а потребители — в европейской части страны и на Урале. Это обуславливает значительные транспортные и производственные затраты, а высокое содержание в большинстве углей влаги, золы и серы, а также мелочи зачастую делает их перевозку нерентабельной.

В этих условиях создание рациональных, инновационных методов обогащения и переработки углей в топлива с новыми потребительскими свойствами является стратегической государственной задачей.

Энергетической стратегией России на период до 2030 года предусматривается преобразование угольной промышленности в устойчиво функционирующую рентабельную отрасль, что может быть достигнуто только при существенной модернизации как добычи, так и переработки углей.

В настоящее время мировой тенденцией в области использования угля является его глубокая переработка, что позволяет экономить ресурсы природного газа и нефти и обеспечивать потребителей качественным топливом в регионах, где есть месторождения угля, а нефтепереработка отсутствует. Продукты, получаемые в результате конверсии угля, могут не только эффективно заменить природный газ и жидкое котельное топливо, но и служить исходным сырьем для получения ультрачистых бензина, авиационного, ракетного и дизельного топлива, водорода и ценных химических веществ.

Постоянно растущий спрос на экологически чистые моторные и реактивные топлива при прогнозируемом истощении нефтяных запасов заставляет производителей работать над совершенствованием технологий переработки углеводородного сырья и искать возможности использования для этого твердых горючих ископаемых. Процессы получения синтетических жидких топлив (СЖТ) из твердых горючих ископаемых (угля, торфа, сланцев) — это, по сути, технологии нового поколения с использованием нанотехнологий.

В настоящее время в мире существует целый ряд национальных программ со значительным государственным финансированием для их реализации, таких как "Чистый уголь" (США), "TERMI", "Joule 2" (Западная Европа) и ряд программ в Японии, Южной Корее, Австралии, Китае и других странах. Этим программам придается не меньшее значение, чем программам по национальной безопасности, потому что создание и внедрение процессов комплексного использования топливно-энергетических ресурсов позволяют обеспечить экономическую и энергетическую безопасность любой страны.

Наиболее перспективными в настоящее время считаются технология CTL (Coal to liquids — уголь в жидкость) — процесс преобразования органической массы угля в синтетическое жидкое топливо (СЖТ) и технология GTL (Gas to liquids — газ в жидкость) — процесс преобразования природного, синтетического или попутного газов в жидкие углеводороды, причем источниками газов могут быть и твердые горючие ископаемые.

Наиболее распространенные технологии получения СЖТ из угля основаны на двух процессах: это прямое ожижение, или гидрогенизация, — превращение органической массы угля под давлением водорода (до 300 атм.) в жидкие и газообразные продукты в присутствии катализатора в среде растворителя при температуре до 500 °С, с последующим гидрооблагораживанием полученных продуктов, и косвенное, состоящее из стадии газификации угля — для получения синтез-газа с последующим каталитическим синтезом углеводородов. Для гидрогенизации пригодны бурые и малометаморфизованные каменные угли преимущественно витринитового состава, в косвенном процессе используются угли всех стадий метаморфизма.

Реализация этих технологий обеспечивает существенное расширение традиционной углехимической линейки с получением синтетической нефти, высокооктанового бензина, авиационного, ракетного и дизельного топлива, а также нефти, смазочных масел, парафинов, фенолов и другой углехимической продукции — сырья для основного органического синтеза.

Для промышленного осуществления процессов газификации разработаны различные конструкции газогенераторов, позволяющие проводить этот процесс как для кускового (в плотном слое), так и для пылевидного угля (в псевдоожигенном слое и в потоке частиц твердого топлива), в виде водоугольной суспензии при атмосферном и повышенном давлении.

Так, по технологии газификации Lurgi под давлением, а также Пинч-Хиллебранд-синтез-газ, Копперс-Вельцгаз, Пинч-Хиллебранд, технологии парокислородной газификации пылевидного топлива (процесс KOPPERS-TOTZEK, Shell-Koppers, ФРГ) организовано промышленное производство энергетических газов, пригодных для получения синтез-газа (установки мощностью 15 т/час). В Германии, Греции, Японии и других странах работает более 10 промышленных установок газификации угольной пыли по методу Koppers-Totzek. Имеется 16 промышленных установок, на которых эксплуатируется около 40 агрегатов по технологии в кипящем слое HTW (Hoch-Temperatur Winkler) и KRW (Kellogg-Rust-Westinghouse) (Германия). Стоимость таких производств составляет 750 – 800 млн. евро. Наиболее эффективно в промышленности реализована технология газификации углей по методу Тексако (Компания Джeneral Электрик), в качестве сырья в которой используются водоугольные суспензии. Первый завод по газификации угля был запущен в 1978 году. На сегодня в эксплуатации находятся 13 газовых заводов, на которых работают 43 газогенератора, в стадии проектирования и строительства находятся еще 18 заводов. Получаемый газ служит сырьем для производства метанола, аммиака, уксусной кислоты, мочевины, для производства заменителя природного газа.

Новейшей разработкой можно считать разработанный корпорацией "Пратт-Уитни" прямоточный газогенератор, работающий на угольной пыли, в котором капитальные вложения сокращены в несколько раз. Уже начаты опытно-промышленные испытания этого газогенератора.

В 1970–1980-х годах в США, Германии, Японии, СССР, Австралии, Канаде, Китае, Великобритании было разработано в общей сложности около 60 технологических схем, в том числе 30 вариантов процессов с применением метода гидрогенизации для переработки угля в продукты топливного и химического назначения. В последние годы во многих странах мира продолжают проводиться научно-исследовательские и опытно-промышленные работы по совершенствованию технологий и улучшению показателей отдельных стадий разрабатываемых процессов переработки угля и продуктов ожижения, что значительно повышает эффективность метода в целом (табл. 1).

Таблица 1

**Цены CIF синтетического топлива,  
получаемого по технологиям разных компаний  
в 2005 г., дол./барр.**

РЕГИОН	Технологии компаний		
	Сопосо	ExxonMobil	Rentech
США	28	29	32
Западная Европа	27	28	30
Япония	30	31	34

Единственный процесс прямого ожижения углей, который реализован в настоящее время в промышленности, это усовершенствованный процесс H-Coal.

В 1981 году Аксенс совместно с Ashland Oil и Bechtel завершили базовое проектирование промышленной установки прямого ожижения угля на основе процесса H-Coal мощностью 50,000 баррелей в день, расположенного в Брекинридже, Кентукки. Из-за низких и продолжающих падать цен на нефть последующие этапы проекта не были осуществлены (табл. 2).

Селективность процессов прямого ожижения углей

ПРОЦЕСС	EDS	H-Coal	ITSL	SRC-11	DT	IGOR
Конверсия ОМУ, %	77	78	78	79,5	85	85
Выход фракций C <sub>4+</sub> на ОМУ	39	50	56	43	55	60
Конец кипения, °C	520	520	450	480	330	331
Содержание водорода в СЖТ, %	11,2	10,7	10,7	9,6	10,0	13,7
Содержание кислорода в СЖТ, мг/кг	15000	15000	7000	35000	27000	Менее 5
Содержание азота в СЖТ, мг/кг	3000	3000	4000	1400	9000	Менее 2
Содержание серы в СЖТ, мг/кг	800	800	800	2000	800	Менее 1

Дальнейшим развитием одностадийного процесса H-Coal стала разработка двухстадийного процесса H-Coal<sub>TS</sub>.

Сравнение обоих вариантов H-Coal для переработки углей Иллинойса No. 6 приведены ниже (табл. 3).

Таблица 3

Сравнительные показатели одно- и двухстадийных процессов H-Coal

Показатели	Одностадийный H-Coal	Двухстадийный H-Coal <sub>TS</sub>
Выход, % масс. на C <sup>daf</sup>		
C <sub>1</sub> – C <sub>3</sub>	11,3	8,6
C <sub>4</sub> – 525 <sup>o</sup> C	51,0	77,9
Показатели процесса, % масс. на C <sup>daf</sup>		
Конверсия угля	93,7	96,8
Потребление водорода	6,1	7,3
На фракцию C <sub>4</sub> – 525 <sup>o</sup> C	3,3	5,0
Расход водорода	8,4	10,7
Селективность по выходу дистиллятов	4,5	9,1

Усовершенствования процесса H-Coal<sub>TS</sub> по сравнению с одностадийной технологией позволили получить высокие выходы продуктов, с большей почти на 30% эффективностью утилизации водорода и на 100% большей селективностью по дистиллятам. Суммарный выход дистиллятов увеличился больше чем на 50%. Эти улучшения по процессу также были показаны в масштабе эксплуатации демонстрационной установки и привели к улучшению общих экономических показателей. Стоимость продуктов ожижения с H-Coal<sub>TS</sub> на 20% ниже, чем их стоимость по одностадийному процессу H-Coal. Технология H-Coal<sub>TS</sub> показана ниже (рис. 1)

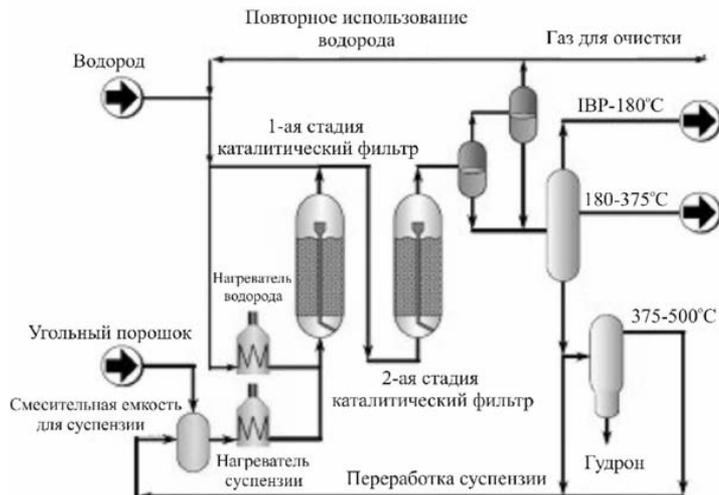


Рис. 1. Технология H-Coal<sub>TS</sub>

Широкомасштабные работы в области получения жидкого топлива из углей проводит Китай, где в последние годы реализуется программа создания крупнотоннажных промышленных производств по двум технологиям – ожижению и газификации. Оператором основных проектов является компания Шеньхуа – Shenhua Group Corporation Ltd. (Shenhua), которая была создана в 1995 году. В 2002 году этой компанией была создана экспериментальная установка производительностью 100 кг/сутки для прямого ожижения (в псевдоожиженном слое катализатора). После реконструкции производительность установки была доведена до 6 т/сутки. На основании данных, полученных при проведении работ на установке, был спроектирован завод в Эрдосе (провинция Внутренняя Монголия). В работах по проектированию завода принимали участие компании Аксанс (Франция) и Синопек (Китай).

Завод способен перерабатывать до 600 тонн угля в сутки. В состав завода входит цех по производству железного катализатора для процесса ожижения. В качестве сырья используется молодой суббитуминозный уголь с калорийностью 5000 Ккал/кг, зольностью 4 %, содержанием влаги 26 %.

Освоение завода начато в 2009 году. На полную мощность (1 млн. т/год по готовым продуктам, или 3 млн. т/год по углю) планируется вывести его к 2011 году (рис.2).



Рис. 2. Установка прямого ожижения угля в Шеньхуа

Стратегия энергетической безопасности России требует увеличения доли угля в энергетическом балансе страны. Колебания цен на традиционные источники энергии (нефть и газ) вызывают неустойчивость экономики. Для изменения существующей ситуации в стране необходимо осуществить переход от простой добычи угля к переработке его на месте по энергосберегающим технологиям в востребованную высоколиквидную продукцию — экологически безопасное высококалорийное угольное топливо, энергетический газ, синтез-газ, синтетические моторные и реактивные топлива, электроэнергию, химические продукты, удобрения, стройматериалы.

Пригодность российских исследованных углей для гидрогенизации сильно зависит от основных геолого-генетических факторов: петрографического состава, стадии углефикации, степени окисленности — восстановленности углей, содержания и состава в них минеральных компонентов.

Все это существенно ограничивает сырьевую базу углей России для реализации отечественного процесса прямого ожижения углей.

Более перспективными для России являются процессы газификации углей, для которых пригодны практически любые марки углей, в том числе низкосортные бурые, месторождения которых сосредоточены в Сибири и на Дальнем Востоке.

Процесс прямоточной газификации высокодисперсных водоугольных суспензий на основе бурых углей любых марок и каменных углей не имеет зарубежных аналогов, прост в аппаратном оформлении и эксплуатации. Основные аппараты, разработанные на основе прямоточного ракетного двигателя, являются энерго- и металлосберегающими конструкциями. Кроме того, по этой технологии можно перерабатывать любые виды твердых горючих ископаемых (каменные угли различных марок, горючие сланцы, торф), а также крупнотоннажные отходы лесоперерабатывающей промышленности и агропромышленного комплекса.

Преимуществами создаваемого российского процесса газификации является возможность эффективного использования низкосортных углей при одновременном сокращении вредных газообразных выбросов (соединений серы и азота) в атмосферу. Установка будет состоять из узлов механохимической ноноактивации угля, приготовления мелкодисперсной водоугольной суспензии, подачи суспензии в газогенератор, прямоточной газификации, очистки газа, конверсии газа для получения синтез-газа, синтеза синтетической нефти, разделения синтетической нефти на сжиженный газ (пропан-бутан), бензиновую фракцию, фракции реактивного и дизельного топлив и высокоплавкий парафин.

Ключевым решением является создание современных энерготехнологических комплексов на основе экологически безопасных технологий глубокой переработки угля.

Для России подобные технологии имеют стратегическое значение. Их реализация в виде промышленных предприятий позволит:

- использовать низкокачественные угли, отходы угледобычи, углеобогащения с тем, чтобы вовлечь в экономику еще больше ресурсных запасов;
- получить дефицитные продукты на месте без затрат на обогащение углей и сократить объемы железнодорожных перевозок;
- повысить эффективность "отдачи" с каждой тонны угля по сравнению с его прямым сжиганием;
- уменьшить объемы вредных выбросов в атмосферу и затраты на их очистку.

## Ударно-волновые технологии удаления полуразрушенных слоев горных пород и бетонных сооружений

### I. Ударно-волновые технологии для удаления трещиноватых слоев горных пород

*Комплексная инновационная технология восстановления изношенных рабочих поверхностей бетонных элементов инженерных сооружений*

Работы по полной замене бетонных элементов инженерных сооружений различного назначения (каналы, шлюзы, трубопроводы, дамбы, пирсы, набережные и т.п.) весьма трудоемкие и дорогостоящие. Однако во многих случаях, когда бетонные конструкции требуют замены, значительная часть бетонных сооружений может быть восстановлена более дешевыми методами. Для этого необходимо удалить полуразрушенный поверхностный слой бетона (как правило, толщиной в несколько сантиметров) и восстановить бетонный слой и/или покрыть поверхность бетона полимерным защитным покрытием.

Предлагаемая технология включает в себя две базовые технологии:

- электроимпульсная ударно-волновая (УВ) зачистка поверхностного слоя бетона;
- создание защитного слоя с использованием высокопрочных и долговечных полимерных покрытий.

Сущность электроимпульсной ударно-волновой технологии заключается в подаче на поверхность объекта УВ импульсного возмущения, инициированного высоковольтным электрическим разрядом на границе твердой и жидкой (твердой и воздушной) поверхностей. Энергия, выделяемая при таких разрядах, достаточна для зачистки поверхностного изношенного слоя бетонной поверхности. Схему размещения основных элементов оборудования для зачистки поверхности поясняет рис. 1:

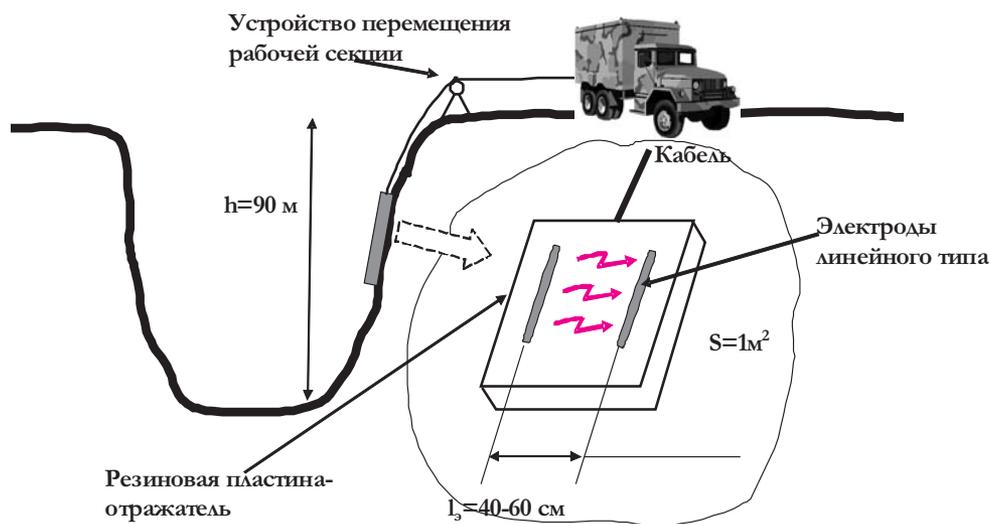


Рис. 1. Схема размещения основных элементов оборудования для зачистки поверхности.

### Микроволновые плазменные технологии

*Разработка технологии термической переработки твердых бытовых отходов с использованием энергии MW-излучения*

Масса твердых бытовых отходов (ТБО) в городах непрерывно увеличивается, усиливается негативное воздействие на экосистемы.

Сегодня для переработки ТБО в крупных городах применяют мусоросжигательные заводы. Однако отходы являются низкокалорийным топливом, и для поддержания необходимой температуры процесса горения используют добавки жидкого дизельного топлива, мазута и т.п. При этом, несмотря на то что в среднем из 1 тонны может быть получено до 8 МДж дополнительной энергии, указанный способ переработки является убыточным.

Предлагаемая технология базируется на использовании процессов пиролиза, газификации и плазменной газификации и позволяет поддерживать необходимую температуру путем замены энергии сгорания углеводородного топлива на энергию MW-излучения.

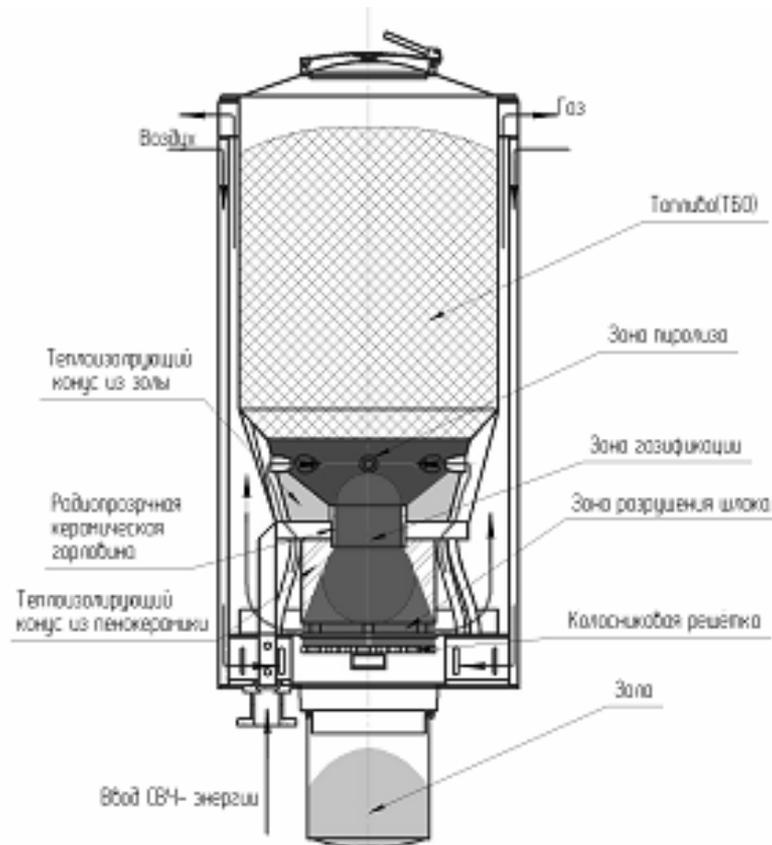


Рис. 2. Технология термической переработки твердых бытовых отходов с использованием энергии MW-излучения

Предлагаемый метод MW-переработки ТБО, обладая всеми достоинствами известных методов переработки, имеет ряд существенных преимуществ:

1. Применение MW-энергии дает возможность полностью отказаться от использования жидкого топлива на мусоросжигательных предприятиях, что позволяет заметно снизить себестоимость переработки.

2. Энергия MW-излучения вкладывается в ТБО объемно и практически со 100%-ной эффективностью.

3. Процесс переработки происходит в присутствии плазмы MW-разряда, которая интенсифицирует реакции окисления. Разложение вредных соединений и обеззараживание обрабатываемой массы происходит более эффективно.

4. Обеззараживание ТБО начинает происходить еще до возникновения MW-разряда и термического разогрева — за счет воздействия полей MW-излучения.

5. Применение MW-энергии позволяет реализовать простое и практически безынерционное управление процессом переработки в автоматическом режиме (что также дает

возможность оперативно подстраивать режим переработки под характеристики конкретных сортов ТБО).

6. Техническая база MW-техники в настоящее время хорошо развита во многих странах.

Перечисленные преимущества процесса MW-утилизации СВЧ позволят создать технологию переработки ТБО со значительно меньшей убыточностью. При определенных условиях можно обеспечить самоокупаемость переработки за счет получения дополнительной, "даровой" тепловой энергии и синтетического газа.

### III. Разработки на основе ускорителей заряженных частиц

*Электронно-лучевая установка для стерилизации воды и обезвреживания сточных вод и отходов с высоким уровнем загрязнений*

Принцип действия установки (рис. 3) основан на обработке сточных вод и отходов мощным пучком ускорителя электронов. Нарботанный за последние 10 лет отечественный и зарубежный опыт доказал высокую эффективность этого метода и его универсальность для обеззараживания широкого спектра вредных примесей и патогенной микрофлоры. Во многих случаях обработка электронным облучением является единственным способом, позволяющим достичь положительного результата. Например, обезвреживание воды или промышленных отходов с высоким содержанием токсичных органических примесей или ионов тяжелых металлов не может быть осуществлено ни одним из известных методов из-за высокой стойкости этих продуктов к воздействию химических реактивов и тепла.

Технология была апробирована в условиях промышленного производства. С этой целью была создана и испытана установка с использованием серийного промышленного ускорителя электронов разработки ФГУП "МРТИ РАН" марки ЭОЛ-400М. Полученные результаты и опыт технической эксплуатации оборудования гарантируют возможность создания универсальной промышленной электронно-лучевой установки модульного типа.

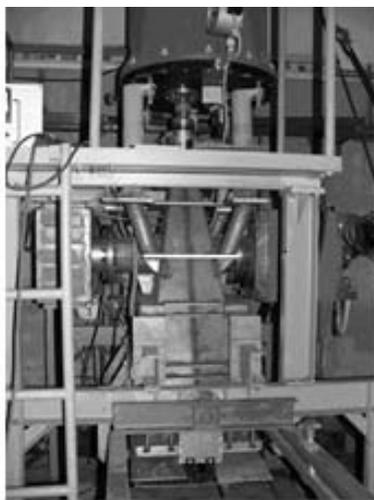


Рис. 3. Установка с использованием серийного промышленного ускорителя электронов разработки ФГУП "МРТИ РАН" марки ЭОЛ-400М

*Возможные области применения предлагаемой установки:*

- обеззараживание сточных вод от патогенной микрофлоры. Возможна полная стерилизация сточных вод с начальным уровнем заражения до  $10^6$  бак/мл;
- очистка сточных вод от органических загрязнений. Значительно снижается присутствие химических и биологических примесей;
- процессы регенерации травильных растворов гальванических цехов и возможность выведения меди из отработанных стоков;
- процессы обезвреживания питьевой воды от ионов тяжелых металлов. Возможно решение проблемы очистки воды от радиоизотопных загрязнений.

*Технические характеристики установки:*

Энергия электронов	600 КэВ
Ток пучка электронов	70 мА
Промышленный КПД	70 %
Потребляемая мощность	60 кВт
Масса установки	2500 кг
Общая масса оборудования	6000 кг

Производительность при уровне загрязнения  $10^6$  бак/мл  $10 \text{ м}^3/\text{ч}$

*Компактная установка радиационной стерилизации с местной биозащитой*



*Рис. 4. Установка радиационной стерилизации с местной биозащитой*

Установка (рис. 4) существует в нескольких модификациях и предназначена для стерилизации разнообразных изделий медицинского назначения однократного применения, постельного белья, спецодежды, продуктов питания и прочего непосредственно в медицинских учреждениях и на заводах-изготовителях.

Установка представляет собой малогабаритный линейный СВЧ-ускоритель электронов с системами развертки и выпуска пучка ускоренных электронов в атмосферу, локальной биозащитой и автоматизированной системой перемещения облучаемых объектов в рабочую камеру и обратно. Возможна реализация режимов как одностороннего, так и двухстороннего облучения.

*Особенности установки:*

- минимальное воздействие на физико-химические характеристики изделий;
- обработка изделий в транспортной упаковке;
- быстрота обработки;
- надежная радиационная безопасность установки.

Установка имеет собственную радиационную биологическую защиту и может размещаться в обычных производственных помещениях площадью  $25\text{--}36 \text{ м}^2$ . Автоматизированное управление исключает возможность повреждения установки из-за неправильных действий оператора.

*Основные характеристики установки:*

Энергия ускоренных электронов	5 МэВ
Мощность пучка электронов	2 кВт
Размеры рабочей зоны	600 x 400 x 300 мм
Радиационная производительность	3600 Мрад.кг/час
Электропитание	3 x 380 В, 50 Гц, 15 кВт

**В.В. Илюшин,**  
генеральный директор ООО "Газпром геофизика",  
**В.Г. Фоменко,**  
советник генерального директора по науке

## **Количественная интерпретация комплекса геолого-геофизической и иной информации — основной источник получения научно обоснованных данных для принятия управленческих решений по скважине, месторождению и подземному хранилищу газа**

Основное предназначение геофизики — обеспечение недропользователей полной, надежно обоснованной, достоверной геологической, технической и технологической информацией для принятия управляющих решений на всех уровнях по поисковым и разведочным скважинам, разведываемым и разрабатываемым газовым и нефтяным месторождениям, строящимся и эксплуатируемым подземным хранилищам газа (ПХГ) (рис. 1).



*Рис. 1.* Виды и порядок движения геолого-геофизической информации для принятия управляющего решения в ОАО "Газпром"

В ходе проведения геофизиками всесторонних исследований при геологоразведке, мониторинге разработки месторождений и эксплуатации ПХГ накапливается разнообразная геолого-технологическая, геолого-геофизическая, геохимическая и другая первичная информация. Первичная информация — это не что иное, как "сырье" для дальнейшей и основной работы геофизиков — комплексной количественной интерпретации данных.

Что же такое "интерпретация"?

Согласно толковому словарю русского языка интерпретация — это толкование, объяснение, раскрытие смысла чего-нибудь.

В общем случае в геофизике под термином "интерпретация" понимается переход от физических параметров, регистрируемых в горной среде, к сведениям о геологических разрезах, обнаруженных полезных ископаемых, геологическом строении разведываемых площадей и разрабатываемых месторождений.

В изданном в 2010 году в ОАО "Газпром" стандарте "Порядок движения геолого-геофизической и промысловой информации" термины "интерпретация" и "обработка" сформулированы следующим образом.

Обработка геолого-геофизической и промысловой информации — это процесс выполнения последовательности операций, приводящих к изменению геолого-геофизической и промысловой информации путем введения различных поправок за технологические условия.

Интерпретация — это истолкование результатов геолого-геофизической и промысловой информации с целью определения свойств геологической среды и состояния технологических процессов.

Только после проведения комплексной количественной интерпретации всей геолого-геофизической и иной информации появляются данные, позволяющие подготовить и принять управляющее решение на различных уровнях: в недропользовании, проектировании геолого-разведочных работ, разработки месторождений, в постановке и проведении научно-исследовательских работ, строительстве и капитальном ремонте скважин и т.п.

Главным продуктом и товаром, получаемым геофизиками, является обработанная и интерпретированная комплексная геолого-геофизическая информация.

На рис. 2 приведены данные об обширности и разнообразии геолого-геофизической информации, используемой при создании, развитии и поддержке минерально-сырьевой базы нефтяной и газовой отраслей.

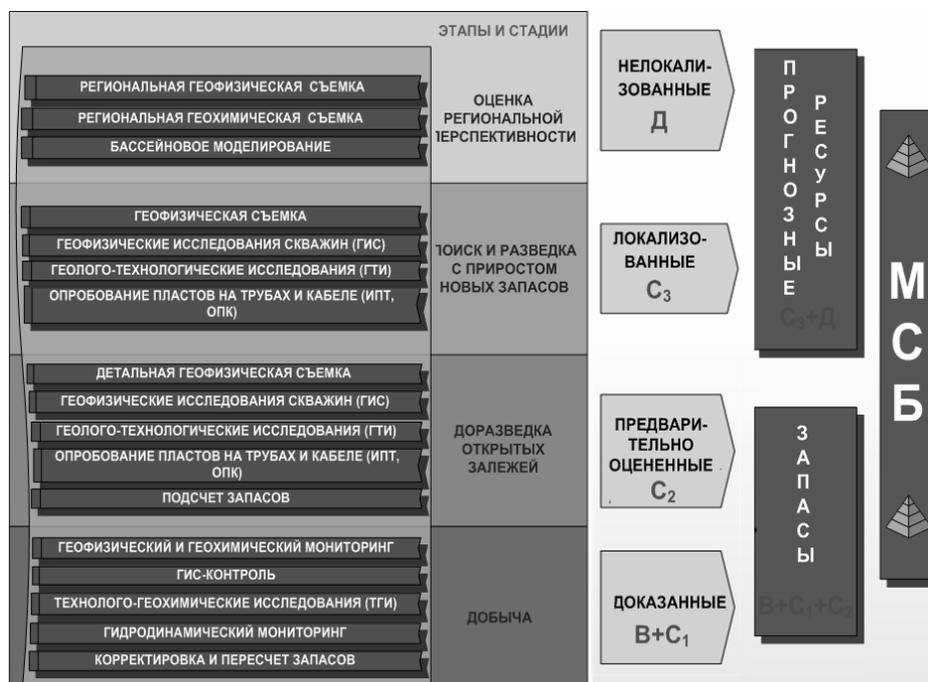


Рис. 2. Роль геолого-геофизических исследований в становлении и развитии минерально-сырьевой базы

Сегодня геофизики России принимают участие в работе практически на всех этапах деятельности газовой и нефтяной отраслей: от оценки региональной перспективности региона поиска и разведки месторождений до разработки месторождений, строительства и эксплуатации ПХГ.

Получаемая геофизиками информация лежит в основе оценок прогнозных ресурсов углеводородов и в определении (подсчете) балансовых и извлекаемых запасов.

Информация, получаемая геофизиками и геологами по данным полевой геофизики, ГИС, ГТИ, керна и шлама, используется как для выбора перспективных структур, изучения и документирования геологических разрезов скважин, так и для решения задач, связанных с количественными определениями различных геологических свойств горных пород, а также для оценки технического состояния скважин, контроля технологических операций, мониторинга разработки месторождений и эксплуатации ПХГ (рис. 3).

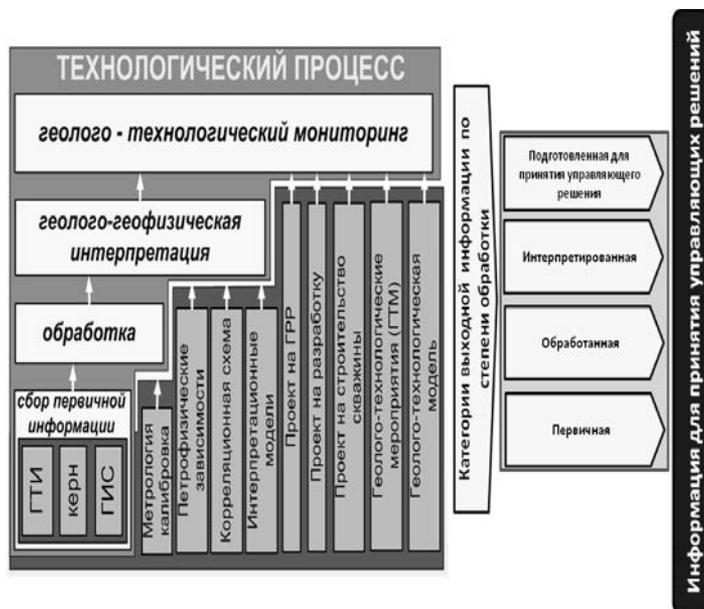


Рис. 3. Составляющие технологического процесса получения информации для принятия управляющих решений

Получение надежной и достоверной информации для принятия управляющих решений возможно только по результатам комплексной интерпретации данных полевой геофизики ГИС и ГТИ, получаемых с помощью современных методических и технических средств.

При решении этой главной задачи геофизики должны широко привлекаться геологические материалы: результаты испытания в открытом стволе и колонне, анализы кернов, шлама, пластовых флюидов и промывочных жидкостей, полученные по данной скважине, а также по скважинам, расположенным в пределах изучаемой площади и соседних площадей (районов) со сходными геолого-геофизическими условиями.

Выполняться интерпретация может только высококвалифицированными специалистами-геофизиками на основе общих физических и математических законов и положений, знаний во всех геологических и сопутствующих им науках.



Основным документом геологической документации разреза скважин является заключение по оперативной интерпретации данных геофизических и геолого-технологических исследований скважин. Оно составляется по скважинам, которые закончены бурением, или по отдельным перспективным интервалам скважин после проведения геолого-геофизических исследований.

В заключении приводятся геолого-геофизическая характеристика выделенных при оперативной интерпретации пластов-коллекторов, рекомендация по их испытанию и проведению дополнительных исследований скважин.

При составлении оперативного заключения используются петрографические данные описания керна и шлама и результаты определения литологических и коллекторских свойств.

Сводную интерпретацию проводят по результатам ГИС и ГТИ всех поисковых, оценочных и разведочных скважин, пробуренных на месторождении, а при подсчете и пересчете запасов — по результатам исследований этих и части эксплуатационных скважин с использованием накопленной геологической и промысловой информации (мониторинга разработки) об объекте подсчета (пересчета) запасов.

При выполнении сводной интерпретации разрабатываются и научно обосновываются петрофизические модели по результатам комплексного исследования керна (в том числе обязательно и в условиях, имитирующих пластовые).

Основой для получения информации о литологии и стратиграфии разреза, характере изменения его фильтрационно-емкостных свойств и создания научного обоснования петрофизической модели для интерпретации данных ГИС и ГТИ служат каменный материал (кern и шлам) и пробы пластовых флюидов.

Петрофизические обеспечения интерпретации данных ГИС на этапах оперативной и сводной интерпретации различаются только объемом накопленной информации. На поисково-оценочном этапе полный комплекс петрофизической информации, как правило, отсутствует.

При проведении оперативной интерпретации используют данные по объекту-аналогу или обобщенную, накопленную для района работ геолого-геофизическую информацию.

При проведении сводной интерпретации используют научно обоснованные петрофизические зависимости, для каждого объекта подсчета. Для выработки научно обоснованных интерпретационных моделей петрофизические исследования ведутся по таким основным направлениям, как:

- изучение литологических характеристик горных пород (макро- и микроописание, гранулометрия, карбонатность и т.д.);
- изучение фильтрационно-емкостных характеристик, определяющих количественные показатели горных пород как коллекторов газа и нефти (пористость, проницаемость, газо-, водо-, и нефтенасыщенность и т. п.);
- изучение физических характеристик, сопоставимых с характеристиками, изучаемыми методами ГИС (электрическое сопротивление, естественная радиоактивность и т. п.);
- изучение динамических характеристик пород-коллекторов, связанных с моделированием воздействия на них в результате разработки месторождений (коэффициент вытеснения нефти водой или газом, относительная фазовая проницаемость и т. п.);
- изучение технологических характеристик, связанных с изучением буримости горных пород, эффективности перфорации, влияния промывочных и других жидкостей на фильтрационные свойства и т. п.

Для создания научно обоснованной интерпретационной модели по результатам исследования керна, шлама и проб пластовых флюидов стандартных исследований недостаточно. В обязательном порядке должно быть выполнено целенаправленное изучение практически всех фильтрационно-емкостных и физических свойств на одних и тех же образцах в условиях, приближенных к пластовым.

Важнейшим элементом научного выбора интерпретационной модели является ее математическое обоснование. К большому сожалению, сегодня в России, да и в других странах, к решению этого вопроса относятся несерьезно. Увлечение названиями (а не сутью) программных средств приводит к тому, что критерии корреляции, обоснованные законами математической статистики (типа коэффициента корреляции и т. п.), подменяются другими, не определяющими вид зависимости (линейная или не линейная, двухмерная или многомерная и т. п.).

Поиск петрофизических связей, как правило, сводится к простейшим двухмерным линейным уравнениям (или степенным в двойном логарифмическом масштабе) без учета постоянных физически обоснованных свойств пород и пластовых флюидов (минералогическая плотность пород при нулевой пористости, скорость прохождения в таких породах упругой волны, относительное электрическое сопротивление в воде, равное 1, и другие).

При наличии современных вычислительных средств обосновать нелинейные многомерные уравнения связей между фильтрационно-емкостными и физическими свойствами пород и насыщающими их флюидами можно. Однако на практике этого зачастую не делается. Поэтому при экспертизе многих работ по подсчету запасов выявляются параметры, уравнения и методики, не имеющие физического смысла.

Столь несерьезное отношение к научному обоснованию интерпретационных моделей для литологически сложно построенных пород, имеющих многообразное строение порового пространства, насыщенного пластовыми флюидами различного типа (остаточные, подвижные и т.п.), приводит, как правило, к решению главных геологических задач с большими ошибками и условностями.

В последние годы поиском и разведкой нефтяных и газовых месторождений занимаются добывающие компании, для которых вход в новые геологические регионы связан с решением многих новых геолого-геофизических задач. Так, например, актуальными задачами ОАО "Газпром", решаемыми с применением геолого-геофизических технологий, являются:

Геологические задачи:

- поиск и разведка месторождений нефти и газа в сложнопостроенных геологических объектах Восточной Сибири;
- разведка и доразведка месторождений в сложных литофациальных условиях во многих регионах;
- проводка горизонтальных участков скважин в неоднородных фациальных толщах в Западной Сибири.

Технологические задачи:

- проводка скважин в условиях криолитозон с локальным распространением зон гидратов, криогенов, зон с АВПД в Ямальском районе Западной Сибири;
- проводка скважин через рапоносные интервалы в Прикаспии и в Восточной Сибири;
- локализация и оценка генезиса источников обводнения добывающих скважин в Западной Сибири и на Астраханском месторождении;
- контроль технологических процессов при проводке скважин в условиях аномальных давлений, температур, на недостаточно изученных в геологическом отношении площадях;
- локализация и оценка размеров каверн в добывающих скважинах для достижения безаварийности добычи и хранения газа.

Сегодня для решения сложных задач посредством интерпретации иметь многоплановую комплексную геофизическую и петрофизическую основу не только актуально, но и крайне необходимо. К сожалению, в настоящее время строгой системы изучения кернового материала для петрофизического обеспечения интерпретации материалов ГИС во многих организациях пока нет, а решать стоящие задачи по подготовке научно обоснованной информации для принятия управляющих решений нужно.

Для решения этих задач необходимо сформировать новое направление — экспертную интерпретацию, которая может выполняться только независимыми высококвалифицированными специалистами-геофизиками, имеющими богатый запас знаний по многим регионам страны. Экспертная интерпретация не является альтернативой оперативной интерпретации, поскольку при ее проведении используются не стандартные приемы, а накопленные научные разработки, позволяющие при интерпретации информации по скважинам, бурящимся на новых, геологически не изученных объектах, учитывать влияние различных литологических особенностей, сложного строения порового пространства и его насыщения разными флюидами на показания практически всех физических параметров, регистрируемых методами ГИС и ГТИ, по научно обоснованным российскими учеными методикам, разработанным и успешно использованным в других геологически сложнопостроенных регионах (конечно же, с их корректировкой на исследуемые регионы).

При экспертной интерпретации существенно повысится роль входящих в комплекс геолого-технологических исследований таких методов, как газовый каротаж во всех его модификациях, данные исследования шлама и керна, полученные непосредственно на буровой и т. п.

Методические вопросы интерпретации данных ГИС и ГТИ в коллекторах сложного строения хорошо отработаны в нашей стране в 70—80-е годы прошлого века. Необходимо лишь настроить соответствующие методики на конкретные геологические условия месторождения или скважины и научно обосновать их. Наглядным примером служат данные, приведенные на рис. 4.

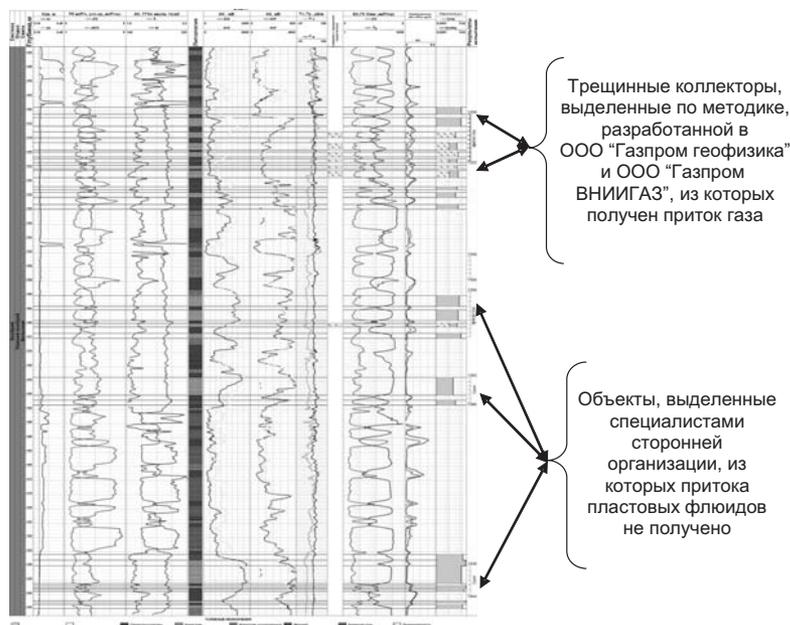


Рис. 4. Пример интерпретации геолого-геофизической информации в сложнопостроенных отложениях, вскрытых в Восточной Сибири

Результаты интерпретации сторонней организации по ненастроенной на конкретный геологический разрез интерпретационной модели оказались ошибочными. При испытании рекомендованных интервалов притоки пластовых флюидов получены не были. В то же время из объектов, интерпретированных как трещинные коллекторы по научно обоснованной интерпретационной модели, разработанной специалистами ОАО "Газпром", при испытании был получен приток газа.

Сегодня комплексная количественная интерпретация геолого-геофизической и технологической информации является основой геолого-технологического мониторинга. Геолого-технологический мониторинг — это процесс систематического сбора информации о свойствах геологической среды и параметрах технологических процессов недропользова-

ния с целью определения тенденций их изменения путем сопоставления с прогнозными значениями и последующего анализа для оперативного принятия управляющих решений.

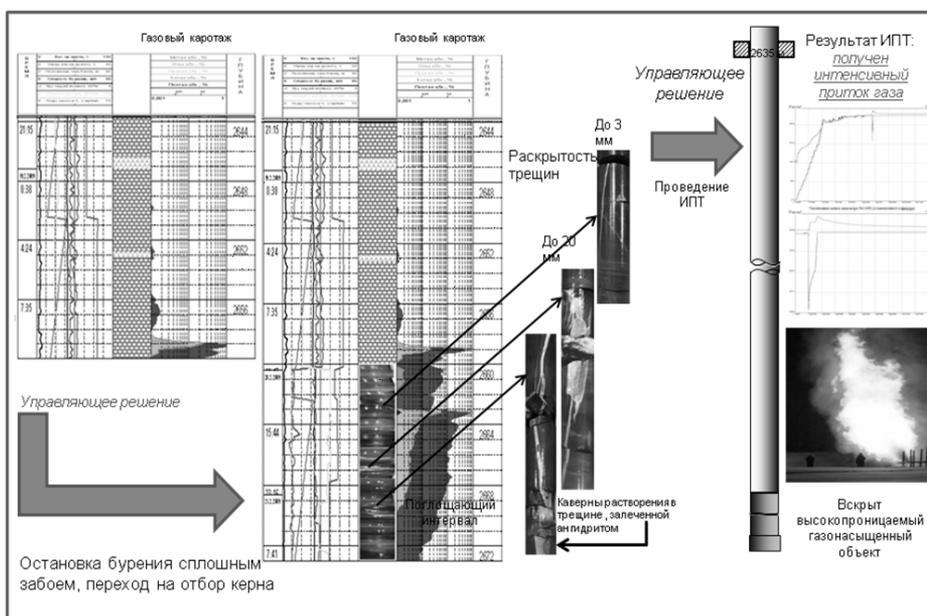


Рис. 5. Пример принятия управляющего решения по данным мониторинга

На рис. 5 приведен пример применения мониторинга при бурении и исследовании скважины в Восточной Сибири, что позволило своевременно решить задачу выделения сложнопостроенных коллекторов данным ГТИ.

Одной из актуальных геологических задач в новых регионах является выделение зон с преимущественно трещинной пористостью. Решение этой задачи особенно важно в скважинах, бурящихся в Восточной Сибири. Здесь газовый каротаж в составе ГТИ является одним из основных методов, позволяющих выделять даже единичные трещины. В комплексе с данными измерений поперечных упругих волн в столь сложном разрезе можно определить и распространенность систем трещин в пространстве (рис. 6).

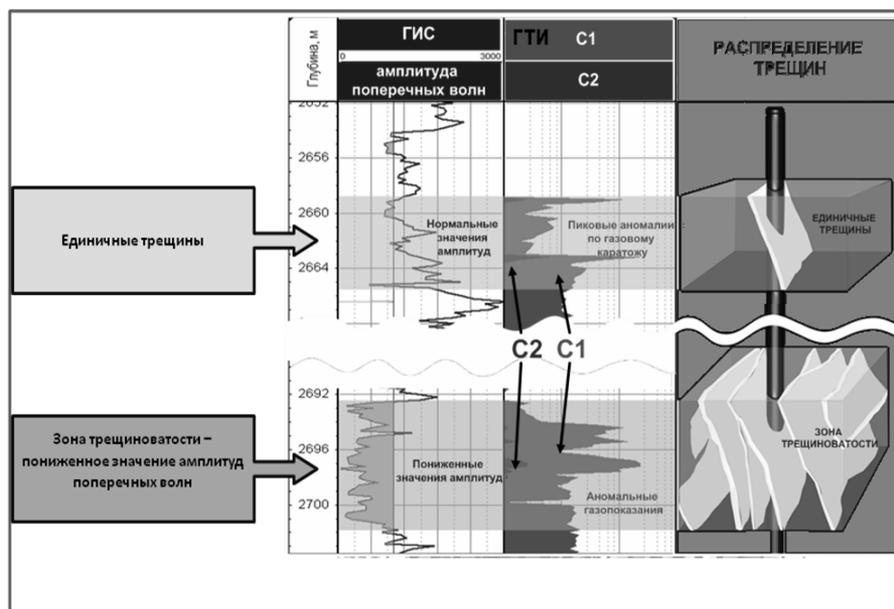


Рис. 6. Выделение зон распространения коллекторов с преимущественно трещинной пористостью в скважинах, бурящихся в Восточной Сибири, по данным ГИС и ГТИ

Подобные примеры можно привести и по другим районам, имеющим сложное геологическое строение.

### Выводы

1. Получать достоверную и научно обоснованную информацию по ГТИ и ГИС возможно практически в любых сложнопостроенных разрезах при наличии надежной и многообразной петрофизической информации, необходимой для создания интерпретационной модели.

2. Методические вопросы интерпретации данных ГИС и ГТИ в коллекторах сложного строения отработаны. Необходимо лишь научно обоснованно настроить соответствующие методики на конкретные геологические условия месторождения или скважины. Для глубокозалегающих пород формальный автоматический перенос известных методик интерпретации может привести к получению ошибочных результатов.

3. Необходимость наличия результатов интерпретации для принятия управляющих решений ставит принципиально новые требования к комплексной количественной интерпретации, выполнение которых возможно только на экспертном уровне.

**С.В. Черкасов,**  
*руководитель отдела международных проектов  
ГТМ им. В.И. Вернадского РАН,  
генеральный секретарь Международной ассоциации  
по генезису рудных месторождений (IAGOD),  
менеджер проектов АНО "Российско-французская  
металлогеническая лаборатория"*

### **Альтернативные источники энергии: использование среднетемпературных геотермальных вод в коммунальном хозяйстве**

Геотермальная энергетика в общественном сознании обычно связывается с областями вулканической активности, такими как Камчатка или Исландия. В то же время температура недр повышается с глубиной в любой точке нашей планеты, что теоретически позволяет использовать тепловую энергию для энергоснабжения практически везде. Повышение температуры характеризуется геотермическим градиентом — величиной, на которую повышается температура горных пород с увеличением глубин залегания на каждые 100 метров. В среднем для глубин коры, доступных непосредственным температурным измерениям, величина геотермического градиента принимается равной приблизительно 3°C. Геотермический градиент меняется от места к месту в зависимости от форм земной поверхности, теплопроводности горных пород, циркуляции подземных вод, близости вулканических очагов, различных химических реакций, происходящих в земной коре.

Начиная с 2007 года автономная некоммерческая организация "Российско-французская металлогеническая лаборатория" провела ряд исследований, касающихся возможности использования геотермальной энергии для нужд коммунального хозяйства в Ханты-Мансийском автономном округе, в Томской области и в Республике Адыгея. Проведенные исследования показали, что основными проблемами использования геотермальных ресурсов для энергоснабжения являются инвестиционные риски, связанные с высокими капитальными затратами на бурение геотермальных скважин, высокая

минерализация геотермальных вод и неподготовленность общественного сознания, определяющаяся низким общим уровнем информированности о геотермальной энергии.

Планируемое повышение внутрироссийских цен на энергоносители, в первую очередь на газ, заставляет внимательнее отнестись к перспективам использования альтернативных источников энергии, в том числе геотермии.

Поскольку большая часть территории России характеризуется отсутствием высокотемпературных геотермальных вод, особое внимание необходимо уделить среднетемпературным геотермальным ресурсам. Преимущество последних заключается в их наличии практически в любом месте, что обеспечивает возможность получения геотермальной энергии в непосредственной близости от потребителя, а также в относительной доступности с точки зрения глубины залегания. При этом необходимо учитывать тот факт, что среднетемпературные геотермальные воды, залегающие, как правило, на глубинах 1,5–3,5 километра, часто характеризуются высокой (более 20 г/л) минерализацией. Поэтому прежде всего необходимо исключить возможность выхода на поверхность вод, загрязненных различными солями, фенолами, газами и другими соединениями. Следовательно, на геотермальной станции тепло глубинных вод должно через теплообменник передаваться чистому теплоносителю, идущему в систему отопления, а отдавшие тепло глубинные воды должны закачиваться обратно в недра. Такая схема уже около 30 лет функционирует в Парижском бассейне, где около 500 тысяч человек пользуются горячим водоснабжением за счет 25 геотермальных станций, представляющих собой комплект из эксплуатационной и нагнетательной скважин, а также теплообменного оборудования (рис. 1).



Рис. 1. Геотермальная станция в Парижском бассейне

Расчет окупаемости капитальных затрат на строительство станции для коммунальных нужд, произведенный на основе французского опыта, но с учетом российских особенностей потребления энергии на примере Республики Адыгея, показывает, что при серийном производстве такие станции окупаются за 2,5–3,5 года (см. Приложение).

Для обеспечения указанных сроков необходимо проведение дополнительных НИР и ОКР, задачи которых сводятся к разработке:

1. технологии прогнозирования баланса добычи и обратной закачки геотермальных вод на основе геологических и геофизических характеристик гидрогеологического разреза;

2. способов повышения проницаемости водоносных слоев и дебита;

3. технологии комплексного использования и аккумулирования геотермальной энергии среднетемпературных высокоминерализованных вод;

4. противокоррозионных мероприятий и мероприятий, предотвращающих осаждение минеральных примесей на стенках теплообменного оборудования и нагнетательной скважины.

## Приложение

### Экономическое обоснование инвестиционного предложения по использованию геотермальной энергии для нужд коммунального хозяйства г. Майкопа

*Ориентировочный расчет окупаемости опытно-промышленной геотермальной станции*

*Данные для ТЭО по доходной части*

1. Количество обслуживаемых жителей — 20 000 человек.
2. Размер общей площади на 1 жителя — 18 кв. метров.
3. Общая площадь жилья, отапливаемая геостанцией — 360 000 кв. метров.
4. Норматив расхода тепла в год на 1 кв. метр общей площади (0,011412) — 0,132 Гкал.
5. Потребность тепла в год —  $360\,000 \cdot 0,132 = 47\,520$  Гкал.
6. Стоимость 1 Гкал — 1300 рублей.
7. Выручка от реализации тепла в год —  $47\,520 \cdot 1300 = 61\,776$  тыс. рублей.

*Капитальные затраты:*

- бурение — 150 млн. рублей (2 скважины) — инвестор;
- НИР, ОКР, производство и монтаж гидротермальной станции — 150 млн. рублей — мероприятие 2.7 ФЦП (Минобрнауки, федеральный бюджет).

*Затраты на обслуживание:*

- электропитание насосов — 2,6 млн. рублей;
- химические добавки (антикоррозионные — в добывающей скважине, добавки против осаждения — в нагнетательной) — 1,05 млн. рублей (по аналогии с Парижским бассейном);
- заработная плата персонала — 2,4 млн. рублей (по аналогии с Парижским бассейном).

*Капитальный ремонт*

Через 10 лет после начала эксплуатации необходима замена теплообменного и скважинного оборудования, в том числе насосного (по опыту Французской геологической службы). Ориентировочная стоимость капитального ремонта составляет 25 млн. рублей, или 2,5 млн. рублей в год.

При годовом доходе 61,8 млн. рублей и затратах на обслуживание и капитальный ремонт  $2,6 + 1,05 + 2,4 + 2,5$  млн. рублей = 8,55 млн. рублей, окупаемость капитальных затрат с учетом того, что средства федерального бюджета не возвращаются, составляет  $150 \text{ млн. рублей} / (61,8 - 8,55) \text{ млн. рублей в год} = 2,8$  года

## Экологические аспекты разработки сложных по составу газоконденсатных месторождений

Месторождения углеводородов условно можно разделить на 4 типа:

- газовые месторождения;
- газоконденсатные месторождения;
- нефтяные месторождения;
- угольные месторождения.

Месторождения углеводородов, в составе пластовой смеси которых присутствуют неуглеводородные компоненты, такие как  $H_2S$ ,  $CO_2$ ,  $He$  и др., характеризуются как месторождения со сложным составом.

Ниже речь пойдет о сложных по составу газоконденсатных месторождениях.

Характерным примером таких месторождений являются месторождения углеводородов Прикаспийской впадины, которые, как правило, имеют сложный состав пластового флюида, помимо метана и более тяжелых углеводородов присутствует сероводород, углекислый газ, азот, меркаптаны, гелий, а также целый ряд других.

Четыре месторождения определяют стратегию освоения газовых ресурсов Прикаспийской впадины — Оренбургское, Карачаганакское, Тенгизское и Астраханское. Каждое из них имеет свои особенности, требующие учета при их освоении и эксплуатации. Эти месторождения имеют и сходные признаки — большой этаж газоносности, карбонатный коллектор, наличие  $H_2S$ ,  $CO_2$ , конденсата, обязательное наличие газоперерабатывающего завода, поскольку товарный газ не должен иметь в своем составе сероводород.

В табл. 1 представлен компонентный состав газа месторождений.

Таблица 1

**Состав пластовой смеси**

№	Месторождение	Доля компонента, %							
		$CH_4$	$C_2H_6$	$C_3H_8$	$C_4H_{10}$	$C_5H_{12+}$	$N_2$	$CO_2$	$H_2S$
1	Оренбургское	83,5	4,3	1,5	0,6	1,8	2,7	2,4	4,4
2	Карачаганакское	72,5	5,5	3,1	1,3	7,8	0,8	5,8	3,4
3	Астраханское	52,8	2,1	0,8	0,5	3,9	0,4	14,0	25,3
4	Тенгизское	42,2	8,5	5,2	3,3	21,2	0,8	2,6	16,2

Эти месторождения следует рассматривать как ресурсы полиминерального сырья, при разработке которых необходимо обеспечить максимальное извлечение и использование всех ценных компонентов. Каждый отдельно неуглеводородный компонент ( $H_2S$ ,  $CO_2$ ,  $He$ ), входящий в состав углеводородной смеси месторождений, представляет ценный природный химический материал. Однако при разработке месторождений со сложным составом, находящихся в настоящее время в эксплуатации, основное внимание по-прежнему уделяется углеводородной составляющей, то есть газу и газовому конденсату. На первый взгляд такой подход к разработке может представляться оправданным — добывать в первую очередь то, что наиболее востребовано на рынке и то, что технически проще осуществить. Подобные рассуждения могут быть уместны при проектировании разработки любого сырьевого месторождения, если бы имелась возможность отбирать от запасов месторождений дифференцированно только востребованные в данный промежу-

ток времени элементы. При скважинной разработке углеводородных месторождений, имеющих, как правило, сложные термодинамические условия — давление, температуру, глубину залегания (табл. 2), невозможно дифференцировано извлекать отдельные компоненты, извлекается пластовый флюид, то есть добываем или все, или ничего.

Таблица 2

**Характеристики месторождений**

№ п.п.	Месторождение	H, м	$P_{пл}$ , МПа	$P_{нк}$ , МПа
1	АГКМ	3970	61	38 — 40
2	ОГКМ	1300	21	3,6
3	Тенгиз	3867	84,24	
4	Карачаганак	3526	53,8	

Все приведенные выше газоконденсатные месторождения эксплуатируются в режиме истощения пластовой энергии, то есть без поддержания пластового давления. Из добываемой пластовой смеси извлекается газовый конденсат, элементарная газовая сера и очищенный товарный природный газ, на Оренбургском газовом комплексе извлекается гелий.

Другие химические компоненты ( $CO_2$ , He) вместе с дымовыми газами от установок извлечения серы выбрасываются в атмосферу, загрязняя окружающую среду. Процесс получения серы (процесс Клауса), несмотря на использование установок доочистки хвостовых газов (Сульфрин, Скотт) с теоретическими показателями степени извлечения 98–99,8%, допускают значительные выбросы в атмосферу двуокиси серы. Загрязнение окружающей среды при разработке углеводородных месторождений сложного состава — очень важный и сложный аспект, который заслуживает отдельного, более детального рассмотрения. Кроме экологического воздействия, выбросы в атмосферу извлеченных с большими затратами природных ресурсов неуглеводородных компонентов имеют и морально-этическую составляющую — не обладая способностью (на достигнутом сегодня уровне развития технологий) полностью извлекать все присутствующие в месторождении богатства, мы выбрасываем их в дымовую трубу, не оставляем шансов будущим поколениям!

Вырабатываемая в настоящее время из  $H_2S$  элементарная газовая сера резко упала в цене по причине снижения спроса на рынке и стала практически неликвидным продуктом. Если периодические внутригодовые колебания в потребности серы можно с разумными экономическими затратами реализовать путем создания дополнительных складов хранения серы в твердом виде, то позволить себе долгосрочное (10–20) лет хранение больших объемов продукции чрезвычайно дорого и технически трудно осуществимо.

В настоящее время некоторыми специалистами на достаточно серьезном уровне обсуждается вопрос сжигания  $H_2S$  с целью получения тепловой и электрической энергии, основная задача при этом утилизировать сероводород как попутный компонент, который не позволяет наращивать объемы добычи основного продукта — природного газа и жидких углеводородов.

Если говорить о других неуглеводородных компонентах, содержащихся в углеводородных месторождениях сложного состава, которые извлекаются "вынужденно" и просто выбрасываются в атмосферу как попутные вредные примеси, то вопрос об их долгосрочном хранении даже не рассматривается.

Отличительной особенностью газоконденсатных месторождений, как известно, является свойство ретроградной (обратной) конденсации тяжелых углеводородов ( $C_{5+}$ ) при достижении пластового давления величины давления начала конденсации. Давление

начала конденсации зависит от состава пластового флюида и температуры и по различным месторождениям имеет свои величины (табл. 2), которые достигаются на первых этапах разработки, то есть при извлечении менее половины извлекаемых запасов.

Опасность процесса ретроградной конденсации в пластовых условиях заключается в том, что выпавший (сконденсировавшийся) в пористой среде конденсат становится трудноизвлекаемым, а в большинстве случаев, в зависимости от продуктивных характеристик пласта, безвозвратно потерянным. Выпадающий в пласте конденсат снижает его (пласта) продуктивные характеристики и блокирует отдельные зоны месторождения, что приводит к так называемому эффекту заземления, то есть снижает и без того низкий коэффициент извлечения запасов. Единственный способ избежать потерь от явления ретроградной конденсации — не допустить снижения пластового давления до критического давления начала конденсации или максимально отодвинуть наступление этого момента во времени. Известно несколько способов разработки углеводородных месторождений с поддержанием пластового давления путем нагнетания в пласт воды или различных газов ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ). Классический способ разработки газоконденсатных месторождений с закачкой в пласт *всего объема* добываемого на месторождении газа после извлечения из него  $\text{C}_{5+}$  называется *"сайклинг-процесс"*.

Применяя сайклинг-процесс наряду с другими техническими решениями, можно добиться максимально возможной степени извлечения конденсата из пласта (разработка газоконденсатных месторождений без поддержания пластового давления имеет очень символическое название — "разработка на истощение пластовой энергии"). Считаю, что газоконденсатные месторождения со сложным составом по такой схеме разрабатывать недопустимо.

Астраханское месторождение (АГКМ) — первое в нашей стране месторождение, в котором объемное содержание метана около 50%, а кислых компонентов — более 40%. Пластовая смесь представляет собой недонасыщенную газоконденсатную систему. Давление начала конденсации 38–40 МПа. Среднее содержание конденсата 260 г/м<sup>3</sup>, пластовая температура 110<sup>0</sup>С.

АГКМ располагается в Астраханской области России. Часть его (на востоке) находится на территории Казахстана и значительная территория (на западе) занята поймой. АГКМ разрабатывается с 1986 года. В настоящее время в разработку вовлечен центральный участок левобережной части, в которой сосредоточены основные запасы углеводородного сырья (более 2 трлн. куб. метров пластового газа).

Астраханское ГKM имеет значительный ресурсный потенциал. К настоящему времени из месторождения отобрано около 5% от утвержденных запасов.

Однако наращивание добычи сырья Астраханского ГKM сопряжено с увеличением количества попутно добываемого сероводорода. Для снижения экологической нагрузки на регион необходимо использование технологий, позволяющих максимально снизить выбросы соединений серы в атмосферу, в частности за счет использования технологий переработки газа без производства серы.

Проблема увеличения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу усугубляется тем, что в 2005 году вступил в действие Киотский протокол, обязывающий с 2008 года ограничивать выбросы парниковых газов.

*Наиболее разумной мне представляется схема разработки месторождения с отделением и дальнейшей переработкой исключительно жидких углеводородов, а все газовые компоненты подвергаются обратной закачке*, т.е. предлагается при разработке газоконденсатных месторождений сложного состава применять сайклинг — процесс с закачкой всего объема добываемого газа после извлечения *исключительно жидких углеводородов* (рис. 1). Все остальные компоненты ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CO}_2$ , He и другие) без отделения и дополнительной обработки закачивать обратно в пласт, достигая при этом:

- поддержания пластового давления;
- исключения выбросов в окружающую среду;

— сохранения ценных углеводородных компонентов в естественных природных условиях на перспективу.

Не используя термин "варварское отношение к природным ресурсам", к сказанному следует добавить, что, извлекая из природной среды наиболее востребованное и ценное углеводородное сырье (газ, газовый конденсат), мы сохраним для наших потомков химическое сырье ( $H_2S$ ,  $CO_2$ , He), продлим срок разработки месторождения, полностью исключим выбросы в окружающую среду.

Справка

Разработка месторождений сероводородсодержащего углеводородного сырья с применением технологии обратной закачки кислых газов в пласт ведется на объектах Северной Америки с начала 1990-х годов. Впервые в Канаде сайклинг-процесс был применен на месторождении Acheson в 1989 году. Тогда кислый газ, в составе которого был сероводород (15 %) и  $CO_2$  (85 %), закачивали в отработанную скважину на глубину 1100 м. С тех пор только в Западной Канаде было осуществлено около 50 проектов переработки углеводородного сырья с применением технологии обратной закачки кислых газов.

Только в провинции Альберта уже реализован 41 проект сайклинга кислых газов. Также имеется 6—8 примеров применения сайклинг-процесса в провинции Бритиш Колумбия.

На сегодняшний день состав кислых газов сайклинг-процесса в провинции Альберта варьируется от 4 до 75 % сероводорода и от 15 до 95 % двуокиси углерода с небольшим содержанием метана.

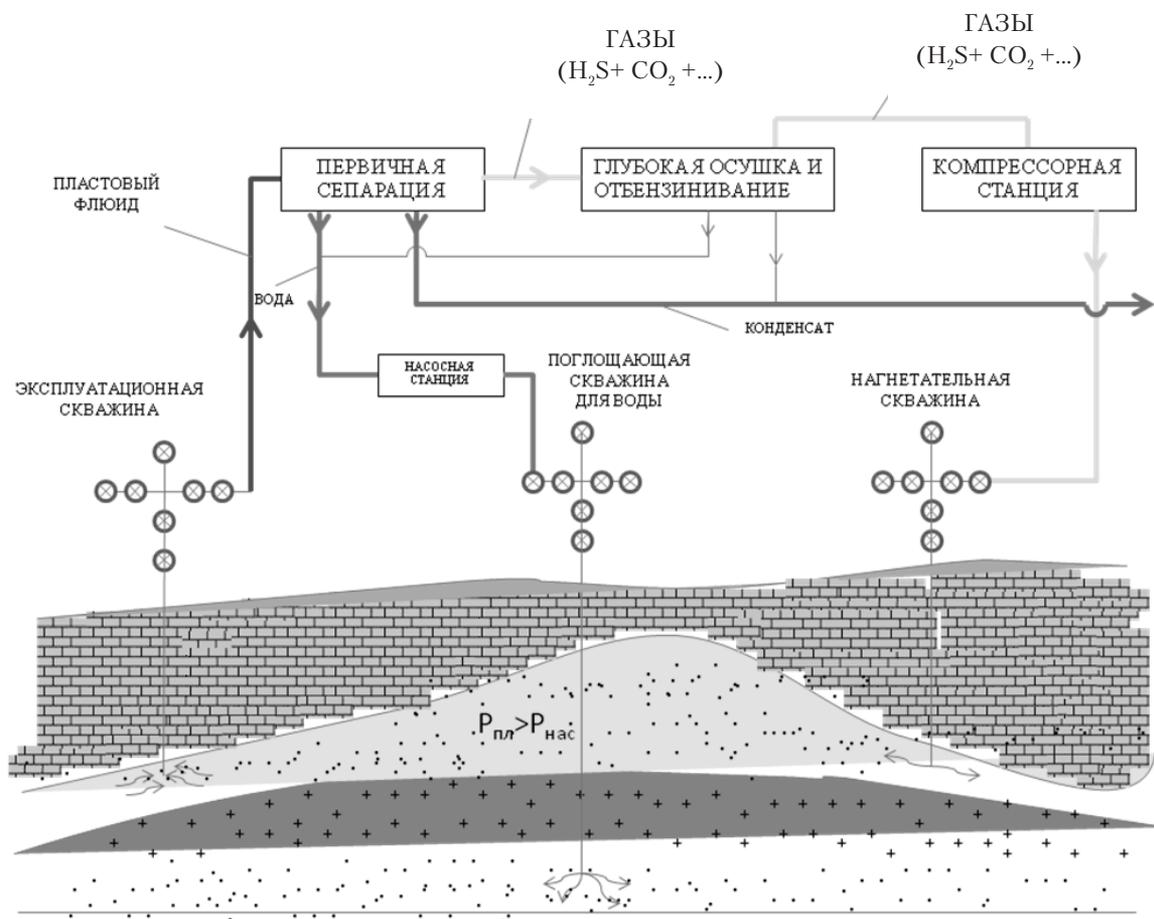


Рис. 1. Схема разработки месторождения

## **Методы получения товарных соединений промышленно ценных микроэлементов при переработке углей и нефтей**

### *Введение*

Микроэлементами (малыми или следовыми (trace) элементами) углей называют все элементы, концентрация которых в твердых горючих ископаемых (ТГИ — углях, сланцах, торфах) меньше 0,1 мас.%. Вследствие очень низкого содержания минеральных веществ в нефтях и другом нефтесодержащем сырье к их микроэлементам относят практически все элементы, за исключением образующих органические вещества, т. е. С, Н, S, N, O. Обычно микроэлементы (МЭ) разделяют на потенциально токсичные (ПТЭ) — As, Be, Cl, Co, Cr, F, Hg, Mn, Ni, V, Pb, Sr, Sb, Se, Tl, V, Zn, U, Th, Ra, Rn, <sup>40</sup>K, образующие при добыче и переработке каустобиолитов соединения, которые могут представлять опасность для человека, животного, растительного мира, и потенциально ценные (ПЦЭ) — Ge, Ga, U, Re, Se, Co, Ni, V, Re, Hg, Mo, W, Zn, Pb, Cr, Bi, Zr, Nb, Ta, благородные металлы, редкоземельные элементы, представляющие интерес для промышленного извлечения. Поскольку некоторые МЭ относят и к ПТЭ, и к ПЦЭ, извлечение подобных МЭ, например ванадия, одновременно будет сопровождаться устранением их неблагоприятного экологического воздействия на окружающую среду.

Работами многочисленных отечественных и зарубежных исследователей, проводившимися главным образом с начала XX века, установлено, что в твердых и жидких каустобиолитах (твердых горючих ископаемых (ТГИ), то есть в углях, сланцах, торфах, вмещающих их породах, а также в нефтях и нефтесодержащем сырье) содержатся при повышенных концентрациях многие ПЦЭ. В России эти исследования были начаты в 30-х годах прошлого века по инициативе и под руководством В.И. Вернадского.

### *Степени концентрирования и формы соединений ПЦЭ в каустобиолитах*

Для оценки степени концентрирования МЭ в каустобиолите ( $Q_i$ ) или в его золе ( $Q_{iA}$ ) используются соотношения:

$$Q_i = C_{oi} / K_i \quad (1);$$

$$Q_{iA} = C_{oiA} / 1,12 \cdot K_i \quad (2);$$

где  $C_{oi}$ ,  $C_{oiA}$  — содержание  $i$  МЭ соответственно в каустобиолите (на сухую массу) и в его золе,  $K_i$  — кларк (среднее содержание)  $i$  МЭ в земной коре или горной породе (обычно в глинах). Микроэлементы называют типоморфными, если  $Q_i > 1,4$  или  $Q_{iA} > 2$ .

В нефтях вследствие в сотни раз большего содержания органических веществ по сравнению с ТГИ  $Q_{iA}$  гораздо информативнее величин  $Q_i$ .

Сопоставление степеней концентрирования ( $Q_{iA}$ ) МЭ в золе углей и нефтей всех стран мира (табл. 1) позволяет сделать вывод, что общее число типоморфных элементов, характеризующееся величиной  $Q_{iA} > 3,5$ , в нефтях больше, чем в углях.

Угли и нефти различных месторождений, угольные пласты одного месторождения и даже участки пластов могут значительно отличаться по содержанию микроэлементов. Соотношения между минимальными и максимальными содержаниями МЭ достигают величин от 10 до 300 для углей одного пласта, а для нефтей разных месторождений — от 50 до более 1000. Угли и нефти, отличающиеся резко повышенными концентрациями ПЦЭ ( $Q_{iA} \geq 20-30$ ), называют металлоносными. Обнаружены, например, угли, в том числе на ряде месторождений России, металлоносные, например по содержаниям Ge, Au, Ag, и металлоносные нефти — например, по V, Ni, а в США — также по Hg.

**Классификация МЭ в зависимости от степени их концентрирования в различных каустобиолитах**

Каустобиолиты	Классы микроэлементов				
	I $Q_i \leq 0.6$	II $Q_i = 0.6-1.4$	III $Q_i = 1.4-2.0$	IV $Q_i = 2.0-3.5$	V $Q_i > 3.5$
По содержанию на сухую массу каустобиолита					
Угли	Li, Rb, Cs, Sr, Ba, Sc, Y, Yb, La, Ce, Eu, Nd, Sm, Pr, Gd, Ga, Ti, Zr, Hf, Th, Sn, V, Nb, U, Cu, Ag, Zn, Cr, Mn, Co, Ni	Be, B, Mo, W, Pb	Ge, As	Hg	Re, Au, Se
По содержанию на золу каустобиолита и величине $Q_{iA}$					
Угли	Rb, Sn, Ni, La	Li, Sr, Ba, Sc, Ga, Zr, Th, V, Nb, Cu, Cr, Mn, Co	Cs, Y, Yb, Ce, Eu, Nd, Sm, Pr, Ti, Hf, Zn	Be, Gd, B, U, Ag, Pb	Ge, Mo, W, Re, Au, Hg, As, Se
Нефти	Ba, Sr, Be, Sc, La, Ti, Zr, Sn, Pb, Mn	Ge	Eu	Ga, Rb	Cs, V, Mo, U, Cu, Ag, Au, Zn, Hg, As, Se, Cr, Co, Ni

Некоторые ПЦЭ, в том числе редкоземельные, не являющиеся типоморфными, могут также образовывать на участках пластов скопления металлоносных углей. Обнаружены каустобиолиты, обогащенные по содержаниям нескольких ПЦЭ, например угли по Ge и Ag, а нефти — по V и Ni, что повышает ценность подобных каустобиолитов как сырья для извлечения ПЦЭ.

Для разработки процесса получения товарных соединений ПЦЭ из каустобиолитов определенный интерес представляет информация о типах соединений ПЦЭ, содержащихся в последних. На первой стадии исследований решается вопрос о том, в каких фракциях каустобиолита, например отличающихся по плотности (то есть для углей по содержанию органических веществ), а нефтей — по температурам кипения, сосредоточены ПЦЭ.

Для ответа на этот вопрос проводят исследования с использованием двух параметров — приведенной (относительной) концентрации ( $Y_i$ ) ПЦЭ во фракции и извлечения в нее ПЦЭ ( $U_i$ , масс % или отн. ед.):

$$Y_{ig} = C_{ig} / C_{oi} \quad (3);$$

$$U_{ig} = Y_{ig} \gamma_g \quad (4);$$

где  $C_{ig}$ ,  $C_{oi}$  — соответственно содержание  $i$ -элемента в  $g$ -фракции и в рассматриваемом каустобиолите;  $\gamma_g$  — выход  $g$ -фракции, % масс. или отн. ед.

Фракцию называют концентратом МЭ при  $Y_{ig} > 1$ , и его носителем при  $U_{ig} \geq 50\%$  или 0,5.

Качественную оценку типов некоторых химических соединений ПЦЭ можно получить физическими методами. Для количественной оценки применяют химические методы, основанные на изучении распределения МЭ при действии реагентов или термообработке.

Наиболее непротиворечивые методики разработаны для определения характера соединений Ge, Se, редкоземельных элементов и Hg в углях, а в продуктах их гидрогенизации и сжигания — для Mo и Ge. Так, подавляющее количество германия химически связа-

но с органической массой углей в виде комплексных гуматов с циклической системой связей  $C - O - Ge - O$ , а также германийорганических соединений со связью  $Ge - C$ .  $Y$ ,  $Sc$  и  $P3Э$  присутствуют главным образом в минеральных веществах углей некоторых месторождений, если содержания этих элементов примерно соответствуют средним в углях. Однако в металлоносных углях основное количество  $Y$  и лантаноидов сосредоточено в виде комплексных гуматов (до 50–70 %) и, по-видимому, собственных аутигенных минералов. В бурых углях даже при относительно низкой концентрации этих МЭ, а также  $Sc$ ,  $Y$  на ряде месторождений, например Сибири, гуминовые вещества являются их носителями и иногда концентраторами.

Методами электронной микроскопии в углях обнаружены самородные золото, серебро и некоторые другие металлы, а также сплавы различных металлов, самостоятельные минералы ряда ПЦЭ. Однако основное количество ПЦЭ, за исключением, вероятно, золота и металлов платиновой группы, содержится либо в органических веществах в виде комплексных гуматов или металлорганических соединений, либо в минеральных веществах в виде изоморфных примесей в алюмосиликатах, карбонатах, сульфидах железа.

В нефтяном сырье основное количество большинства ПЦЭ химически связано с органическими веществами и сосредоточивается главным образом во фракциях с высокими температурами кипения (начало кипения  $\geq 360^\circ C$  или  $\geq 420^\circ C$ ). Так, экспериментально доказано присутствие в нефтях порфиринов  $V$  и  $Ni$ , но в нефтях различных месторождений относительные (по отношению к общему содержанию  $V$  и  $Ni$  в образце) количества этих порфиринов изменяются в довольно больших пределах.

### *Основные принципы получения концентратов ПЦЭ при переработке каустобиолитов*

В подавляющем большинстве случаев организация промышленного производства товарных соединений ПЦЭ из ТГИ и нефтей включает процессы использования органических веществ каустобиолитов (сжигание, получение жидких моторных топлив и другие) с применением образующихся побочных продуктов или отходов этих процессов в качестве исходного сырья для извлечения ПЦЭ в их товарные соединения.

Наиболее масштабными процессами переработки углей являются сжигание, газификация, коксование, а для нефтей — процессы получения жидких моторных топлив и химических продуктов.

Параметры приведенной концентрации ( $Y_i$ ) и извлечения ПЦЭ во фракцию ( $U_i$ , % масс.) характеризуют распределение МЭ между твердыми продуктами переработки (обогащения, сжигания, газификации или других процессов) горючих ископаемых.

Предварительную оценку распределения ПЦЭ между продуктами обогащения углей или термообработки нефти получают по результатам изучения, выполненного в лабораторных условиях его распределения во фракциях угля различной плотности или при разделении нефти, например дистилляцией или гидроконверсией. Результаты исследований позволяют сделать вывод, что после обогащения углей ПЦЭ практически не переходят в водную фазу и распределяются между относительно низкосолевым концентратом (фракция с плотностью  $< 1,6$  или  $< 1,8$  г/см<sup>3</sup>) и высокосолевыми твердыми отходами. Конкретные величины  $Y_i$  и  $U_i$  зависят от распределения ПЦЭ в веществе исходных углей и метода обогащения.

Так, суммарные величины  $Y_i$  и  $U_i$  в концентрате составляют соответственно:

- для  $Ge$ : 1,1 – 1,3 и 74 – 94%;
- для редкоземельных элементов: 0,55 – 1,1 и 52 – 86%;
- для  $Au$ : 0,7 – 1,1 и 51 – 87%;
- для  $Ag$ : 0,6 – 1,1 и до 94%.

Следовательно, основные количества ПЦЭ углей поступают вместе с концентратом на дальнейшую термообработку.

Информация о распределении ПЦЭ между продуктами термообработки основывается на результатах изучения соответствующего процесса на опытных, опытно-промышленных или промышленных установках. Имеющиеся данные показывают, что при коксовании углей или нефтей ПЦЭ переходят главным образом в кокс. Организовано промышленное производство концентратов германия из над(под)смольной воды и смолы коксования углей, но в эти продукты переходит  $\leq 7-8\%$  от количества Ge в исходной шихте. Следовательно, получение продуктов, обогащенных по содержанию ПЦЭ, наиболее перспективно производить при промышленном сжигании углей, нефтяных коксов или высококипящих фракций нефти.

При оценке сжигания как способа получения из каустобиолитов концентратов ПЦЭ достаточно для ТГИ определить содержание ПЦЭ в шлаке и выходе последнего, а для жидкого топлива — в золе-уносе и в осадках на теплообменных поверхностях, так как ПЦЭ, за исключением Hg и в некоторых случаях Se и Re, практически не переходят в газообразные соединения при температурах, равных температурам очистки дымовых газов, то есть сухого улавливания золы-уноса.

Организация промышленного получения ПЦЭ из зольных уносов (ЗУ) или смеси зольных уносов и шлаков (ЗШО) целесообразна на электростанциях (котельных), для которых исходным топливом являются либо только горючие ископаемые с повышенным содержанием тех или иных ПЦЭ, либо при выделении специальных технологических линий по осуществлению всего технологического цикла термообработки ТГИ (дробления, измельчения, подачи в котлоагрегат, сжигания твердого или жидкого топлив, улавливания и сбора ЗУ или ЗШО из устройств очистки дымовых газов, очистки теплообменных поверхностей) исключительно для горючих ископаемых, обогащенных ПЦЭ.

В зависимости от поведения при термообработке МЭ классифицируются на две главные группы:

- к первой группе относятся ПЦЭ, отличающиеся величинами приведенной концентрации в шлаке  $(Y_s) \geq 0,65 - 0,7$ ;
- ко второй группе — ПЦЭ, характеризующиеся  $Y_s < 0,6$ .

Таблица 2

**Распределение МЭ при сжигании углей  $Y_{is} / U_{if}^*$  в топках различных типов**

Элемент	Слоевая топка (факельно-слоевая) при $K_s = 0,8^{**}$	Пылеугольные топки	
		сухое шлакоулавливание, при $K_s = 0,07$	жидкое шлакоулавливание (циклонная топка), при $K_s = 0,85$
Ge	(0,07-0,19)/(84-94)	(0,064-0,55)/(97-99)	(0,06-0,55)/(53-95)
Ga	(0,2-0,35)/(72-84)	(0,2-0,4)/(97-98)	(0,3-0,6)/(52-74)
Mo	(0,2-0,8)/(36-84)	(0,4-0,6)/(95-97)	(0,05-0,1)/(91-94)
Re	(0,02-0,05)/(96-98)	-	-
Zn	(0,2-0,42)/(64-84)	(0,15-0,6)/(95-98)	-
Se	(0,05-0,1)/(95-90)	-	-
Pb	(0,1-0,3)/(76-92)	(0,1-0,6)/(95-99)	(0,04-0,5)/(58-97)
Sr	(0,84-0,99)/(20-32)	-	-
Rb	(1-1,15)/(2-20)	-	-
Ce	(0,9-1,2)/(4-28)	-	-
La	(0,9-1,3)/(2-28)	-	-

\*) В числителе — интервал изменений, приведенный в концентрации элемента в шлаке; в знаменателе — интервал изменения степени выноса (%) элемента из высокотемпературной зоны. \*\*) При сжигании углей с  $A^d < 28-30\%$ ;  $W^f < 30\%$ . \*\*\*) Прочерк означает отсутствие данных.

Угли, содержащие ПЦЭ и относящиеся к первой группе, наиболее целесообразно сжигать в топочных устройствах (слоевых, факельно-слоевых или циклонных топках), позволяющих получать зольные уносы, обогащенные во много раз ( $Y_{iA}$ ) Ge, Ga, Mo и другими МЭ (по сравнению с их содержанием в золе исходного топлива) при высоком их извлечении ( $U_i$ ).

Для металлоносных углей, отличающихся повышенным содержанием ПЦЭ второй группы, выбор топочного устройства во многом зависит от предусматриваемой технологии извлечения ПЦЭ из ЗШО. Если предполагается использовать гидрометаллургические процессы, основанные, например, на выщелачивании соединений МЭ (Sc, Y, лантаноидов) растворами минеральных кислот, то целесообразно применять топки, обеспечивающие при сжигании низкие пирометрические уровни, вследствие которых в зольных уносах образуются соединения МЭ, отличающиеся высокой степенью перехода МЭ в раствор при кислотной обработке. Очевидно, окончательный вывод о перспективности получения товарных соединений ПЦЭ из ЗШО или ЗУ может быть сделан после технико-экономических расчетов.

Для сжигания жидкого топлива можно использовать любые топочные устройства, так как вследствие очень низкого содержания минеральных веществ практически не происходит его дифференциация и на дальнейшую переработку направляется все количество собранных и уловленных твердых остатков.

Содержание ПЦЭ в золошлаковых отходах сжигания (газификации), представляющих наибольший интерес в качестве сырья для извлечения ПЦЭ, во многом определяется содержанием их в исходном топливе (в расчете на золу —  $C_{OIA}$ ). При обогащении ТГИ в концентратах, направляемых на сжигание или газификацию, содержание ПЦЭ в их золе ( $C_{ciA}$ ) рассчитывается по (5), а при сжигании жидкого топлива в ЗШО, направляемых на извлечение ПЦЭ по (6):

$$C_{ciA} = Y_{ic} C_{OIA} A_O / A_c \quad (5); \quad C_{ciA} = A_f \cdot C_{O_i} / A_{OL} \quad (6);$$

где  $Y_{ic}$  — приведенная концентрация  $i$ -ПЦЭ в концентрате;  $A_O$  и  $A_c$  — соответственно зольность исходного ТГИ и концентрата;  $C_{O_i}$  — содержание  $i$ -ПЦЭ в жидком топливе;  $A_{OL}$ ,  $A_f$  — зольность жидкого топлива и собранных твердых остатков после его сжигания.

Для расчета параметров процесса сжигания твердых топлив в топочных устройствах, отличающихся высоким выходом шлака ( $K_s > 0,5$ ), выведена система уравнений (для ПЦЭ, не переходящих в газообразные соединения на выходе из аппаратов "сухого" золоулавливания — рукавных и электростатических фильтров, то есть при  $t \geq 120-150^0C$ ), позволяющая рассчитать содержание ПЦЭ в продукте, направляемом на получение товарных соединений ПЦЭ (золе-уносе или их смесей со шлаком). В качестве исходных параметров применяются величины содержания ПЦЭ в золе исходного топлива ( $C_{OA}$ ), шлаке ( $C_{is}$ ), коэффициент шлакоулавливания, то есть выход шлака ( $K_s$ ), например (7–9):

$$Y_{is} = C_{is} / C_{OA}, \quad (7);$$

$$Y_{if} = (1 - Y_{is} K_s) / (1 - K_s) \quad (8);$$

$$U_{icf} \approx Y'_{if} (1 - K_s) \eta \quad (\text{при } \eta \geq 0,99) \quad (9);$$

где  $Y_{is}$ ,  $Y_{if}$ , — приведенные концентрации  $i$  — ПЦЭ соответственно в шлаке, зольном уносе (при его полном улавливании);  $\eta$  — степень улавливания зольного уноса, отн.ед;  $U_{if}$ , — степень извлечение  $i$  — ПЦЭ в зольный унос.

Институтом горючих ископаемых совместно с другими организациями разработана внедренная в промышленность технология получения золы-уноса, обогащенной Ge, из которой получают товарный диоксид германия, на опытных установках процесса получения сжиганием углей золошлаковых отходов с содержанием редкоземельных элементов 0,7–1,2 кг/т с последующей их гидрометаллургической переработкой до товарных оксидов РЗЭ.

В качестве примеров укажем, что сжиганием углей с содержанием Ge 10–150 г/т могут быть получены золные уносы с его содержанием соответственно 0,74 и 11,1 кг/т при извлечении в них Ge  $\approx$  62–70%, представляющие высококачественное сырье на товарные соединения этого элемента. К настоящему времени в России обнаружены угли с содержанием золота от 0,2 до более 0,5 г/т, из которых могут быть получены продукты с содержанием золота более 3–4 г/т. Согласно выполненным исследованиям в высококипящих фракциях гидроконверсии гудронов и нефтей содержание ряда ПЦЭ (например V, Ni, Mo) увеличивается в 3,5–4 раза, после сжигания указанных фракций (при средних содержаниях ПЦЭ в исходных нефтях) могут быть собраны твердые продукты с концентрацией ряда ПЦЭ достаточно высокой для экономически рентабельного производства их товарных соединений, например V  $\approx$  30; Ni  $\approx$  12; Mo  $\approx$  1 кг/т; Au  $\approx$  0,4 г/т.

Возникает необходимость проведения в России поиска нефтей и гудронов с существенно более высокими (по сравнению со средними) содержаниями ПЦЭ, в частности Au, Mo, Se Ag и других.

### Заключение

Судя по средним содержаниям в каустобиолитах месторождений всех стран, многие ПЦЭ являются типоморфными ( $Q_{iA} > 2$ ), то есть существенно превышают их кларки в глинистых породах: в углях — Ge, U, Au, Mo, Ag, W, Re и др.; в нефтях — V, Ni, Mo, Hg, Au, Ag, Co и др. Обнаружены в России или в других странах также угли и нефти, называемые металлоносными, с еще более высокими содержаниями ПЦЭ, в частности угли Ge, U, Au, редкоземельных элементов; нефти и гудроны V, Ni, Mo, Hg, Au.

Выявлены основные закономерности поведения ПЦЭ при переработке углей и нефтей, а для некоторых из них — типы соединений в каустобиолитах. Организация промышленного производства товарных соединений ПЦЭ из углей и нефтей основывается на использовании их органических веществ с применением образующихся побочных продуктов или отходов в качестве исходного сырья для извлечения ПЦЭ в их товарные соединения.

Промышленное получение побочных продуктов, имеющих концентрации ПЦЭ, обеспечивающих экономически рентабельное производство их товарных соединений с одновременным использованием энергетического потенциала углей, осуществляется преимущественно сжиганием углей или высококипящих фракций нефтяного сырья, отличающихся повышенным содержанием ПЦЭ. В результате сжигания содержание ПЦЭ существенно увеличивается в золных уносах (ЗУ) или в смеси последних со шлаками (ЗШО), которые следует рассматривать в качестве их концентратов.

Разработаны технологии сжигания указанных продуктов с получением ЗУ или ЗШО и последующей их переработкой на товарные соединения некоторых ПЦЭ (Ge, U, Au, Mo, редкоземельных элементов, V, Ni и др.). Промышленное производство товарных соединений осуществлено для Ge, U, V, Ni. В ближайшей перспективе следует ожидать получение также товарных соединений редкоземельных соединений и, возможно, золота, серебра.

## **Программа технологического обновления производственной базы — механизм улучшения экологического состояния промышленных регионов России**

Мировой экономический кризис нанес серьезный удар по экономике России. Социально-экономическая ситуация ухудшилась практически по всем направлениям. Вместе с тем задача модернизации и технологического развития экономики России, поставленная Президентом России еще в 2008 году и обновленная в 2009 году, с повестки дня не снимается, а с учетом выявленных проблем обретает еще большую значимость сегодня и в будущем.

Модернизация экономики в России всегда проводилась "сверху". Вместе с тем в успешном ее проведении большую роль играло и играет бизнес-сообщество. Очень важно, чтобы бизнес-сообщество стало активным участником технологического обновления производственной базы предприятий и компаний с целью производства конкурентоспособных товаров, роста производительности труда *и, главное, чтобы оно стало более патристичным в развитии своего бизнеса.*

Чтобы началось формирование новой, современной экономики, необходимо прежде всего модернизировать национальную экономику таким образом, чтобы она производила конкурентоспособный товар в массовых масштабах. Для этого нужно провести технологическое обновление базы предприятий и компаний, реализовать новые технологии, нужны дополнительные финансовые средства.

*Модернизация используемых морально и физически устаревших базовых технологий с целью снижения ресурсо- и энергопотребления (экономическая задача) и нормированного поступления загрязняющих веществ в природные экосистемы (экологическая задача), позволяющего сохранить их способность к самовосстановлению после снижения или прекращения техногенной нагрузки, это главные стимулы совершенствования технологической и технической базы промышленности.*

Модернизация имеет целью в первую очередь обеспечить экономическую эффективность производства за счет ресурсосбережения.

На рис. 1 представлены современные технологии и механизмы реализации ресурсосбережения за счет снижения энерго- и ресурсоемкости производства. Все это позволяет обеспечить повышение экономической эффективности производства. При этом одновременно или параллельно сокращается негативное воздействие на окружающую среду за счет уменьшения техногенной нагрузки. Последнее обстоятельство позволяет также в определенной степени снизить издержки производства за счет уменьшения обязательных платежей в бюджет за выбросы в атмосферу, сбросы в водоемы, хранение и обезвреживание твердых отходов, а также штрафов за сверхнормативные отходы.

Однако внедрение новых технологий в нашей стране происходит очень медленными темпами, что обусловлено прежде всего необходимостью значительных капитальных вложений и привлечения дополнительных инвестиций. Владельцы предприятий, как правило, не спешат вкладывать средства в обновление производства, а наше законодательство позволяет работать на изношенных основных фондах и устаревшем оборудовании.

Само по себе слово "модернизация" бессмысленно, так как оно только свидетельствует о недовольстве определенных людей сложившейся ситуацией. Для того чтобы произошел социальный сдвиг, необходимы три компонента:

- во-первых, общество в целом должно понять и поддержать новую программу;
- во-вторых, необходимо наличие эффективной и заслуживающей доверия управленческой команды;
- и наконец, нужны соответствующие финансовые ресурсы.



Рис.1. Механизмы и технологии реализации ресурсосбережения

Следует сказать об имеющихся ресурсах. Маловероятно, что мы можем рассчитывать на широкое привлечение в Россию зарубежных инвестиций для развития и переоснащения производств, внедрения ресурсосберегающих технологий. Однако вероятность привлечения их значительно увеличивается при наличии у предприятия сертификата соответствия системы экологического менеджмента требованиям МС ИСО 14001. Этот сертификат является подтверждением того, что предприятие стремится к соблюдению природоохранного законодательства, имеет долгосрочную и краткосрочную программы природоохранных мероприятий, управляет своими значимыми экологическими рисками и постоянно совершенствует свою природоохранную деятельность, используя принципы ресурсосбережения и снижения уровня загрязнения окружающей среды. Тем не менее внедрять стандарты экологического менеджмента стремятся только те организации, которые планируют выйти на международный рынок и закрепиться на нем. В основном это предприятия химической и нефтегазовых отраслей и ряд российских филиалов западных компаний, для которых наличие сертификата ИСО 14001 является нормой. Хотя в современной российской политике экспорт сырой нефти — совсем непопулярная тема, в среднесрочной перспективе он останется основным ресурсом, на котором могут базироваться российские модернизационные и инновационные программы.

Российская Федерация, как известно, с середины прошлого столетия стала крупной ресурсно-сырьевой державой мира и обладает огромными запасами природных ресурсов промышленного назначения, в первую очередь минеральными. Однако принятая в настоящее время экспортная модель недропользования, по которой в качестве товара экспортируется сырье, а не продукты его переработки, уже в недалекой перспективе может стать главной угрозой развитию минерально-сырьевого комплекса. Достаточно сказать, что доля высокотехнологичной продукции нашей страны на мировом рынке составляет всего 0,2–0,3%.

Сложившиеся на макроуровне изменения в сфере промышленного недропользования в течение 1990–2004 годов усилили одностороннюю сырьевую специализацию экономики в целом. В результате существенно изменилась структура всей промышленности:

возросла доля добывающих производств и снизилась доля обрабатывающих (табл. 1), что не соответствует общеизвестным критериям устойчивого развития в триединстве экономического, социального и экологического аспектов устойчивости.

Выделенные в табл. 1 отрасли промышленности (плюс нефтепереработка) являются основными источниками загрязнения окружающей природной среды России.

Серьезным негативным результатом одностороннего развития 50 ресурсно-сырьевых регионов страны стало ухудшение состояния их природной среды. До сих пор экологические вопросы рассматриваются как внешние факторы по отношению к социально-экономической сфере, поэтому в стране утрачивается контроль за ее экологическим будущим.

Таблица 1

**Изменение отраслевой структуры промышленного производства в России, в %**

Отрасли промышленности	1980	1990	2000	2001	2002	2004
Электроэнергетика	3,5	4,0	10,5	9,2	8,5	7,6
Топливная	6,5	7,6	16,9	15,8	16,4	17,1
Черная металлургия	6,0	5,5	7,7	8,6	8,1	8,2
Цветная металлургия	н/д	6,0	9,0	10,3	10,5	10,3
Химическая и нефтехимическая	8,5	7,8	6,3	7,5	7,5	7,2
Машиностроение	33,6	31,5	19,2	20,5	20,5	22,2
Лесная, деревоперерабатывающая, целлюлозно-бумажная	5,7	5,8	5,1	4,8	4,7	4,3
Промышленность строительных материалов	3,9	3,8	3,8	2,9	2,9	2,9
Легкая	16,6	12,3	2,3	1,8	1,7	1,4
Пищевая	15,6	15,7	15,3	14,9	15,8	15,4
Прочие	н/д	н/д	2,0	1,6	1,4	3,4
Вся промышленность	100	100	100	100	100	100

В свете задач устойчивого развития эффективность промышленного ресурсопользования нужно оценивать по сочетанию и взаимодействию экономических, социальных и экологических критериев, что можно отразить понятием "территориальная эффективность ресурсопользования".

Реализация такой модели возможна при сопряжении экономики и экологии как сфер практической деятельности. На рис. 2 представлена теоретическая модель временного соотношения и последовательной реализации экономических и природоохранных программ. Исходя из того, что процесс размещения продуктов техногенеза в природной среде идет постоянно, воздействуя на биоту и среду обитания, наблюдается отклонение функционирования экосистем от нормального. При этом в соответствии с теорией развития катастроф деградационные процессы в природных экосистемах развиваются по экспоненциальному закону. При переходе через критический уровень, когда та или иная экосистема исчерпает запас буферной емкости и утратит способность к самоочищению, начинается необратимый процесс деградации  $t_1, t_2, t_3 \dots t_5$ . Однако своевременно ( $T_1$ ) реализуя программы поэтапной трансформации производства путем структурной перестройки производства и развития малоотходных и ресурсосберегающих технологий, а также прямые природоохранные мероприятия, можно поддерживать допустимый уровень воздействия на экосистемы до тех пор, пока полностью не завершится переход открытых производственных систем к полукрытым с частичным использованием извлекаемого первичного природного сырья и очисткой уменьшенных объемов отходов, а затем и к системам закрытого типа с максимально воз-

можной для данного производства переработкой и утилизацией всех поступающих ресурсов и минимальным воздействием на окружающую среду.

Вместе с тем для реализации вышеуказанных планов, а также социальных программ необходимы финансовые ресурсы. Поэтому экономические программы, а следовательно, ускоренный рост экономики должны опережать реализацию других программ по крайней мере на период нормального функционирования экосистем ( $t_2^1 - t_2^1$ ,  $t_2^1 - t_3^1$  и т.д.) и обеспечения достигнутого уровня благосостояния населения. Исходя из многолетнего опыта работы горно-промышленных комплексов и оценки динамики состояния окружающей среды в зависимости от различных климатических условий, масштаба производства, степени токсичности отходов и других факторов, можем сделать вывод, что этот период составит от 20 до 30 лет. По фактору реализации крупных социальных программ этот период не должен превышать 10–15 лет.

Территориальная эффективность ресурсопользования, дополняя его отраслевую эффективность, повышает социальную значимость развития сырьевого сектора в региональной экономике. Недооценка ее, как показывает реальное положение ресурсно-сырьевых районов, снижает возможности их перехода и, следовательно, перехода страны в целом к модели устойчивого развития.

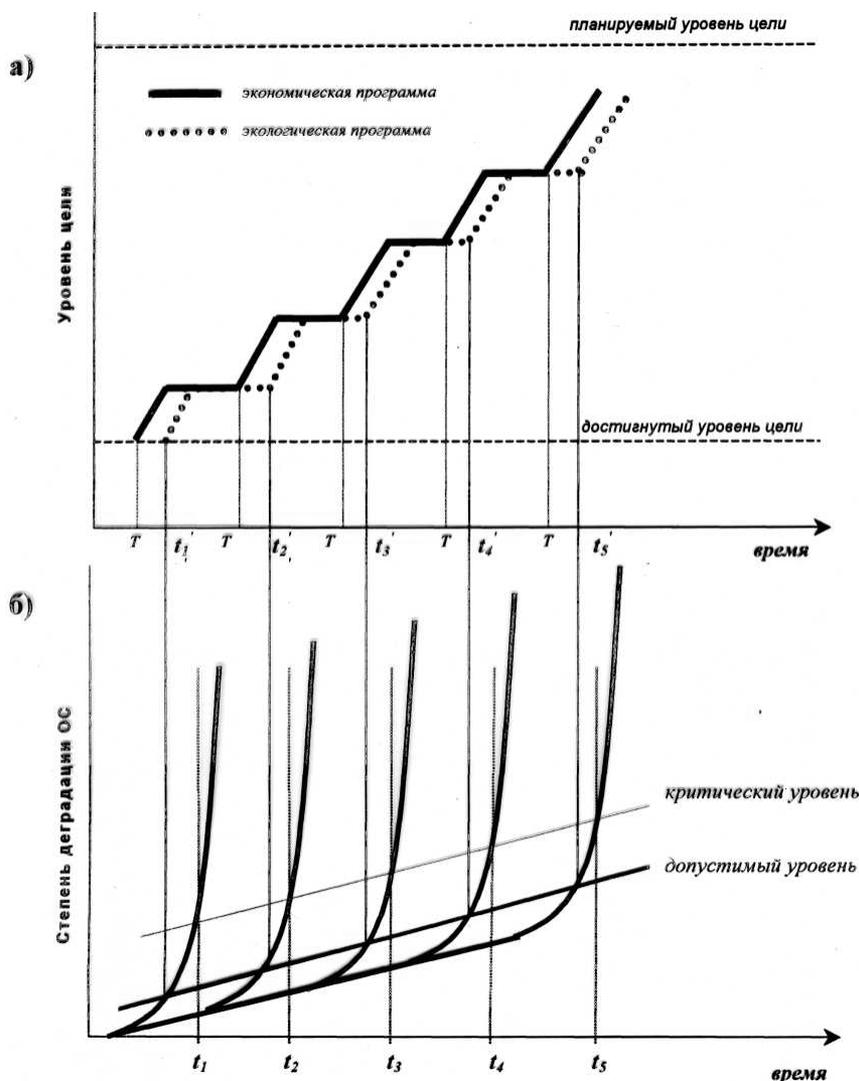


Рис. 2. Сопряжение экономики и экологии:

$T_i$  — время начала реализации экономических программ;  
 $t_i$  — время нормального функционирования экосистем

Для регионов это более значимо, чем отраслевая эффективность ресурсопользования. Правовая и налоговая базы, формирующие систему отношений между ресурсопользователями и региональными управленческими структурами, способны повысить социальную ответственность сырьевых компаний за социальные и экологические последствия своей деятельности в конкретных ресурсно-сырьевых регионах и одновременно — ответственность региональных органов власти за расходование бюджетных доходов в интересах населения.

Территориальная эффективность промышленного ресурсопользования повышает таким образом "вес" социальных факторов в развитии регионов. Этот переход может стать реальностью лишь при поддержке государством стратегии развития регионов, направленной на диверсификацию их производственной и общеэкономической структуры. Особенно важно обеспечить стратегическое равновесие между структурой производства и интегральными возможностями региона и потенциальной экологической емкостью этой территории.

Однако разные ресурсно-сырьевые регионы при стратегической установке на устойчивость развития обладают неодинаковыми возможностями в этом отношении и должны быть ранжированы по вероятным тенденциям развития.

Исходя из этого сформулируем основные инновационные принципы рационального природопользования на основе создания интегрированных региональных метатехнологий, обеспечивающих комплексное развитие новых территорий освоения недр.

1. Выявление перспективных территорий размещения новых месторождений полезных ископаемых многоцелевого (межотраслевого) использования для стратегического планирования деятельности региональной геологической службы и развития инфраструктуры района.

2. Обоснование необходимости многократного использования минерально-сырьевых ресурсов на основе интегрированных региональных метатехнологий, где технология получения целевого продукта каждого предприятия трансформируется с учетом возможности последующей переработки отходов в качестве сырья для производства другого целевого продукта.

3. Разработка типовой информационной системы, включающей многослойную базу данных по геологии перспективных территорий, минералогии и геохимии месторождений, а также экологии, метеорологии и орографии.

4. Разработка макроэкологических карт риска территориально-ресурсных районов по степени опасности воздействия производств на окружающую природную среду при добыче и комплексной переработке минерального сырья.

5. Разработка типовых схем организации сопряженного дистанционного и наземного мониторинга и экологического аудита.

Таким образом, становится очевидной определяющая роль в реализации программ модернизации производства регионов в первую очередь их руководителей, представителей бизнеса и, наконец, всего населения, проживающего на данной территории. От их активной гражданской позиции, общей культуры, осознания необходимости обновления экономики, культуры производства, сохранения качества природной среды зависит будущее нашего общества.

Совет Федерации  
Федерального Собрания Российской Федерации

Комитет Совета Федерации  
по природным ресурсам и охране окружающей среды

ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ  
И ИННОВАЦИЙ НА БАЗЕ  
МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ

*Сборник материалов*

Материалы представлены Комитетом Совета Федерации  
по природным ресурсам и охране окружающей среды

*Под общей редакцией*

В.П. Орлова, Ю.Н. Малышева, Б.В. Хакимова, А.В. Титовой

Редактор *Н.В. Ильина*

Корректоры: *И.Н. Егорова, Л.Г. Станкевич, И.В. Шумская*

Компьютерная верстка и дизайн: *Н.Г. Шишкина*

Оригинал-макет подготовлен Издательским отделом  
Управления информационного и документационного обеспечения  
Аппарата Совета Федерации

Подписано в печать 30.05.2011. Формат 60x84 1/8. Усл. печ. л. 16,74

Тираж 200 экз. Заказ №