Федеральное агентство научных организаций
Институт геологии
Коми научный центр
Уральское отделение РАН

ГЕОЛОГИЯ И МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ

ТОМ I

Пленарные доклады

Материалы XVI Геологического съезда Республики Коми
15—17 апреля 2014 г.

Сыктывкар
Геопринт
2014

УДК 55+553.042 (470.1)

Геология и минеральные ресурсы Европейского Северо-Востока России: Материалы XVI Геологического съезда Республики Коми. Т. I. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2014. 84 с.

Сборник содержит доклады XVI Геологического съезда Республики Коми. Приводятся новые результаты исследований по основным проблемам геологии Европейского Северо-Востока России. В данном томе представлены пленарные доклады.

Книга рассчитана на широкий круг специалистов в области геологии и смежных дисциплин.

Тексты докладов воспроизведены с авторских оригиналов
с незначительной технической правкой

Ответственный редактор
академик А. М. Асхабов

Редакторская группа:
А. И. Антошкина, И. Н. Бурцев, Д. А. Бушнев, А. А. Иевлев,
И. В. Козырева, О. Б. Котова, Л. С. Кочева, С. К. Кузнецов,
К. В. Куликова, Д. В. Пономарев, А. М. Пыстин, В. А. Салдин,
В. С. Цыганко, В. С. Чупров, Т. Г. Шумилова

ISBN 978-5-98491-054-5 (т.1)
ISBN 978-5-98491-053-8

© Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, 2014

Îðãàíèçàöèîííûé XVI Ãåîëîãè÷åñêîãî ñúåçäà Ðåñïóáëèêè Êîìè

- Ãëàâà Ðåñïóáëèêè Êîìè
- Ôåäåðàëüíîå ãîñóäàðñòâåííîå áþäæåòíîå îðãàíèçàöèè
- Èíñòèòóò ãåîëîãèè Êîìè íàó÷íîãî öåíòðà Óðàëüñêîãî îòäåëåíèÿ Ðîññèéñêîé àêàäåìèè íàóê
- Ìèíèñòåðñòâî ïðèðîäíûõ ðåñóðñîâ è îõðàíû îêðóæàþùåé ñðåäû Ðåñïóáëèêè Êîìè
- Óïðàâëåíèå ïî íåäðîïîëüçîâàíèþ ïî Ðåñïóáëèêå Êîìè

Ôèíàíñîâàÿ ïîääåðæêà

- Ôåäåðàëüíîå ãîñóäàðñòâåííîå áþäæåòíîå îðãàíèçàöèè
- Ïðàâèòåëüñòâî Ðåñïóáëèêè Êîìè
- Ìèíèñòåðñòâî ïðèðîäíûõ ðåñóðñîâ è îõðàíû îêðóæàþùåé ñðåäû Ðåñïóáëèêè Êîìè
- ÎÎÎ «Ñåâåðíûå ìàãèñòðàëüíûå íåôòåïðîâîäû» (Óõòà)
- ÎÎÎ «Ñòðîéìàòåðèàëû» (Óõòà)
- ÎÎÎ «ÍÊ «Ñîþç»» (Óõòà)
- ÎÎÎ «ÒÏ ÍÈÖ» (Óõòà)
- ÎÎÎ «ÁÐÓÊÅÐ» (Ìîñêâà)

Èíôîðìàöèîííàÿ ïîääåðæêà

Âåñòíèê Èíñòèòóòàãåîëîãèè Êîìè ÍÖ ÓðÎ ÐÀÍ

Ãàçåòà Óðàëüñêîãî îòäåëåíèÿ ÐÀÍ «Íàøà Óðàëà»

Îðãàíèçàöèîííûé êîìèòåò

Ïðåäñåäàòåëü
Â. Ì. Ãàéçåð

Ñîïðåäñåäàòåëè
À. Ì. Àñõàáîâ, À. À. Áóðîâ, Ê. Þ. Ðîìàäàíîâ, À. Ë. ×åðíîâ

Çàìåñòèòåëè ïðåäñåäàòåëÿ
Ñ. Ê. Êóçíåöîâ, Þ. Â. Ëèñèé, Ì. Á. Òàðàáàâ, Â. À. Òóêìàêîâ, Í. Ä. Öõàäàÿ

Ñåêðåòàðèàò ñîâåçäà
È. Í. Áóðöåâ, È. Ë. Ïîòàïîâ

×ëåíû îðãêîìèòåòà
Ë. Í. Àíäðååâà, À. È. Àíòîøêèíà, Þ. À. Áàáèöêîâ, Â. Í. Áîëüøàêîâ,
À. Ï. Áîðîâèíñêèõ, Í. Í. Ãåðàñèìîâ, È. Â. Äåðåâÿíêî, Ä. Í. Äîáû÷èí,
À. À. Èâàíîâ, Î. Á. Êîòîâà, Ê. Â. Êóëèêîâà, À. À. Ëèïñêèé,
À. Ï. Ìàêàðåíêî, Ê. Ð. Ìàëüöåâ, Ñ. Ì. Íåñòåðåíêî, Ï. Â. Îâ÷îðîâ,
À. Í. Ïîïîâ, À. Ì. Ïûñòèí, Â. À. Ñàëàìí, À. Í. Ñàìîäåëêèí, Å. Ë. Òàïëîâ,
Â. Â. Óâîðàòèí, À. Â. Ôðèäìàí, À. Á. Õàáàðîâ, Â. Ñ. Öûãàíêî, Â. Ñ. ×óïðîâ

Пленарные доклады

Роль минеральных ресурсов в социально–экономическом развитии Республики Коми

В. М. Гайзер
Глава Республики Коми

Уважаемые коллеги!

От имени Правительства Республики Коми и от себя лично поздравляю вас с открытием шестнадцатого геологического съезда Республики Коми!

История региона своими корнями уходит в далекое прошлое, где с давних времен огромные богатства нашего края манили к себе исследователей неизведанных земель, путешественников, купцов. Первые собственные российские медь и серебро были получены еще в 15 веке из руды, добытой в Коми крае. Первые «нефтяные ключи» России были также найдены в районе реки Ухты на Коми земле — именно там еще в 18 веке был создан первый в истории России нефтяной промысел.

Исключительно высокий минерально-сырьевой потенциал, которым мы располагаем, является важнейшим преимуществом, основой поступательного социально-экономического развития региона. От масштабов и эффективности освоения минеральных ресурсов зависит современное состояние экономики республики, уровень жизни ее населения и перспективы дальнейшего устойчивого развития.

В своем докладе я остановлюсь на значимости минерально-сырьевого сектора для экономики Республики Коми, обозначу проблемы и перспективные направления развития сектора.

Наш регион строит свою социально-экономическую политику на основе разработанной Правительством республики Стратегии социально-экономического развития Республики Коми на период до 2020 года. Стратегией определена миссия Республики Коми — как региона со стабильной экономикой, развитой инфраструктурой, благоприятными условиями жизнедеятельности людей, привлекательными для инвесторов, новых жителей и туристов.

Мы поставили перед собой ряд важных задач:

— повышение эффективности использования природного, производственного и трудового потенциала;

— минимизация воздействия сложных природно-климатических условий на условия экономической деятельности хозяйствующих субъектов и жизни людей;

— совершенствование государственного регулирования и создание условий для развития частной инициативы;

— формирование системы поддержки и реализации высокоэффективных инвестиционных проектов, в том числе на основе государственно-частного партнерства;

— внедрение современных технологий на основе возобновляемых ресурсов и источников энергии;

— развитие инновационной системы.

Для достижения параметров, заданных в Стратегии, Правительством Республики Коми разработаны механизмы ее реализации, важнейшими из которых являются Государственные программы. Главная идея всей системы стратегирования — богатейшие ресурсы Республики Коми должны служить росту благосостояния её жителей, экономика должна быть социально ориентированной и способствовать повышению качества жизни населения.

Богатые минерально-сырьевые ресурсы служат фундаментом для развития экономики региона, формирования её финансовой базы, а также проведения активной социальной политики. Поэтому, повторюсь, перспективы социально-экономического развития региона во многом зависят от эффективного и рационального использования природно-ресурсного потенциала.

Республика Коми относится к регионам Российской Федерации с высокой степенью экспортной ориентированности. Наибольшую долю в структуре экспорта занимает продукция предприятий, занимающихся добычей и переработкой минерального сырья. Они производят 75 % продукции промышленного производства; формируют 39 % валового регионального продукта; дают 49 % налогов, собранных на территории республики; обеспечивают рабочими местами около 8 % лиц, занятых в экономике.

Ведущая роль в экономике региона принадлежит топливно-энергетическому комплексу, что обусловлено расположением на нашей территории значительной части Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции, крупного Печорского угольного бассейна и двух бассейнов горючих сланцев. Объемы запасов и добычи горючих полезных ископаемых в республике характеризуют ее как основную топливную базу Европейского Севера России.

Доминирующей отраслью топливно-энергетического комплекса Республики Коми является нефтегазовая отрасль. Начальные суммарные

ресурсы углеводородного сырья республики составляют около 5 миллиардов тонн условного топлива, более половины из них — ресурсы нефти, а треть — свободного газа. Запасы углеводородного сырья учтены по 159 месторождениям. Добыча нефти на территории республики в 2013 году составила около половины всей добываемой в Северо-Западном федеральном округе, а природного и попутного газа — более 70 %.

Добычу углеводородного сырья в регионе осуществляют 20 компаний. На территории республики работают как известные крупнейшие российские компании, такие как «ЛУКОЙЛ», Газпром, «Роснефть», так и небольшие компании, к которым мы относимся с особым вниманием.

Нефтеперерабатывающее производство республики представлено тремя основными компаниями, расположенными в Ухтинском и Усинском районах. Объем переработки нефти на территории республики сегодня составляет около 40 % процентов от объемов ее добычи и благодаря реализации крупных инвестиционных проектов имеет тенденцию к дальнейшему росту. По объемам производства нефтепродуктов республика занимает 2 место в Северо-Западном федеральном округе после Ленинградской области.

Переработка природного газа и газового конденсата осуществляется в городе Сосногорске. Продукция газопереработки поставляется более чем в 20 стран мира, в том числе в США, Канаду, Японию.

Не менее важной для Республики Коми является угольная промышленность. Мы являемся ключевым поставщиком угля не только в Северо-Западном федеральном округе, но и в Европейской части России.

Печорский угольный бассейн является вторым в России бассейном по запасам угля и крупной, перспективной сырьевой базой для развития коксохимии, углехимии, энергетики и в перспективе — добычи метана. На его территории известно около 30 месторождений угля и углепроявлений, в том числе 11 месторождений с разведанными балансовыми запасами.

Общие геологические запасы углей Печорского бассейна составляют около 341 миллиарда тонн, из них балансовые запасы — более 7 миллиардов тонн. Разрабатывается и подготовлено для промышленного освоения порядка 4 миллиардов тонн угля.

Добыча угля в Печорском угольном бассейне ведется на 6 шахтах, разрабатывающих 3 месторождения и одном углеразрезе суммарной производственной мощностью около 14 миллионов тонн в год.

Уровень добычи коксующихся марок угля можно охарактеризовать как стабильный. Это связано, в первую очередь, с благоприятной конъюнктурой коксующихся марок углей на внутреннем рынке и высокой ценой на них, по сравнению с энергетическими углями.

Стабильный спрос на угли коксующихся марок заставляет нас по-новому взглянуть на перспективы освоения группы северных месторождений. В рамках единого транспортного коридора из Воркуты и далее на север до побережья Карского моря могут быть освоены Сырьягинское и Паэмбойское месторождения, находящиеся на территории Республики Коми, а также Силовское, Янгарейское и Талотинское, расположенные в Ненецком автономном округе. Угли этих месторождений относятся к остродефицитным маркам, используемым для производства металлургического кокса.

Перспективы дальнейшего наращивания добычи энергетических углей напрямую связаны со спросом. В результате опережающего роста цен на природный газ, ожидается, что спрос на уголь внутри страны будет возрастать опережающими темпами.

Согласно «Энергетической стратегии России на период до 2030 года» прогнозируется, что доля угля в структуре топливного баланса страны должна возрасти к 2030 году до 46 %. В этом документе к числу новых месторождений, подлежащих разработке, относится Сейдинское месторождение, расположенное в южной части Воркутинского угленосного района.

Тем не менее, мы считаем, что роль Печорского бассейна, определенная в стратегии, занижена. Не учтены в полной мере имеющиеся возможности по значительному наращиванию угледобычи за счет вовлечения в промышленное освоение новых площадей, многие из которых уже подготовлены к промышленной разработке. Близость этих площадей к центрам потребления энергетического сырья в Европейской части России и странам Европы, а также имеющаяся и строящаяся в сравнительной близости транспортная инфраструктура, в сочетании с заявленной в Энергетической стратегии модернизацией северных морских портов, — все это позволяет считать, что Печорский угольный бассейн может и должен внести существенный вклад в энергообеспеченность и энергобезопасность нашей страны, а также обеспечить значительные экспортные поставки угля.

Должен отметить, что в республике сравнительно слабо изученными остаются возможности глубокой переработки углей.

Мы уверены, что рост добычи угля в Печорском угольном бассейне связан не только с ростом потребления коксующихся и энергетических углей для металлургии и энергетики, но и, в пер-

вую очередь, с вовлечением в промышленную разработку бурых углей. А также с увеличением глубины переработки каменного угля с получением различных продуктов углехимического производства.

В последнее десятилетие возрос интерес к добыче и переработке горючих сланцев. Общий ресурсный потенциал горючих сланцев в Республике Коми составляет около 55 миллиардов тонн. Наиболее изученным и подготовленным к освоению является Чим-Лоптюгское месторождение.

Республика Коми является наиболее крупной и перспективной в России сырьевой базой бокситовых руд. В пределах Тимана выявлены и в разной степени изучены месторождения двух бокситоносных районов: Среднетиманского, в котором сосредоточено 68 процентов запасов провинции, и Южно-Тиманского.

Сырьевая база титановых руд республики также является крупнейшей в России и ближнем зарубежье. На территории Среднего Тимана располагаются уникальные по запасам Ярегское и Пижемское месторождения титановых руд.

В настоящее время относятся к категории особо дефицитных относятся марганцевые руды. Марганцево-рудная сырьевая база республики представлена Парнокским железо-марганцевым месторождением, запасы которого составляют более 4 миллионов тонн марганцевых руд. В структуре его запасов выделяется наиболее качественный пероксидный тип марганцевых руд.

Ресурсная база баритовых руд оценивается в объемах около 100 миллионов тонн. Наиболее крупным и детально разведанным является Хойлинское месторождение баритовых руд, промышленные запасы которого — более 2 миллионов тонн, прогнозные ресурсы — более 9 миллионов тонн.

В Республике Коми балансом запасов учитывается 5 месторождений кварцевого сырья, содержащих значительную часть российских запасов жильного кварца. Наиболее крупным и пока единственным разрабатываемым является месторождение «Желанное».

Минерально-сырьевая база общераспространенных полезных ископаемых, главным образом минеральное строительное сырье, представлена двадцатью четырьмя наименованиями видов минерального сырья на более чем тысяче разведанных месторождениях.

Разрабатываются месторождения кирпичных глин, строительного камня, наиболее интенсивно эксплуатируются месторождения строительного песка и песчано-гравийной смеси.

Количество запасов и прогнозных ресурсов минерального строительного сырья, его разнообразие достаточны для реализации в Республике Коми крупных проектов транспортного и промышленного строительства, а также развития промышленности строительных материалов.

Однако должен отметить и некоторые негативные факторы, замедляющие развитие и снижающие эффективность использования минерально-сырьевой базы региона. К числу таких факторов относятся:

— высокая выработанность запасов и низкие темпы ввода месторождений в разработку;

— отставание развития объектов инфраструктуры для освоения и вовлечения в оборот новых месторождений;

— пробелы федерального законодательства в вопросах, регламентирующих порядок разработки месторождений;

— низкая степень переработки минерального сырья на территории республики и соответственно, низкая добавленная стоимость конечного продукта;

— слабое использование производственно-технического и научного потенциала республики;

— трудности с обеспечением трудовыми ресурсами из-за оттока экономически активного населения.

Политика Правительства Республики Коми нацелена на решение существующих проблем.

Остановлюсь на некоторых особенно актуальных задачах:

1. Увеличение объемов разведки и добычи полезных ископаемых, что позволит нивелировать такие негативные факторы, как низкие темпы ввода месторождений в разработку и высокую выработанность запасов.

В республике по итогам 2012—13 годов финансовые вложения в геологоразведку увеличились в 1.5 раза.

Львиную долю инвестиций составляют средства недропользователей, которые понимают, что для поддержания достигнутого уровня добычи необходимо иметь задел на будущее — проводить эксплуатационное бурение, вводить недействующие и законсервированные скважины.

Не секрет, что потенциал имеющихся в республике запасов полезных ископаемых позволит обеспечить стабильность работы добывающих отраслей на годы вперед. Но для проведения доразведки, перспективной оценки недр необходимы не только средства, но и грамотный подход с применением современных разработок в области геологоразведки, а также ее интенсификация и расширение географии. Помимо этого, для повышения степени геологической изученности ряда перспективных объектов необходимо усовершенствование правовой основы компенсации затрат

недропользователей, идущих на риски, и поддержка правительством малых и средних нефтяных компаний.

В республике рамках усиления мероприятий Государственной программы «Воспроизводство и использование природных ресурсов и охраны окружающей среды» рассматривается вопрос о разработке «Программы развития и использования минерально-сырьевой базы Республики Коми на период до 2030 года (нефть, газ)».

При этом финансовые и инвестиционные ресурсы, мобилизованные, как из внутренних, так и из внешних источников будут использоваться преимущественно для реализации тех инвестиционных проектов и развития тех производств, реализация которых обеспечит максимальный социо-эколого-экономический эффект.

Также необходим комплекс мер, направленных на применение прогрессивных методов добычи нефти и повышение коэффициента её извлечения нефтедобывающими компаниями.

2. Следующая задача — формирование современной производственной инфраструктуры, что будет способствовать освоению и вовлечению в оборот новых районов.

Реализация таких весомых проектов, как строительство железнодорожной магистрали «Белкомур», газотранспортной системы «Система магистральных газопроводов «Бованенково — Ухта» и «Ухта-Торжок»», будет способствовать снижению инфраструктурных ограничений в освоении минерально-сырьевых ресурсов.

Проект «Белкомур» направлен на развитие железнодорожной сети Европейского Севера России, создание нового международного транзитного пути в рамках Евразийского транспортного коридора, сокращение транспортных расстояний, а также вовлечение в экономическую жизнь ранее неиспользуемых территорий. Реализация проекта приведет к созданию альтернативного транспортного направления из Урала в порты Белого и Баренцева морей.

Возможность его реализации на условиях государственно-частного партнерства прорабатывается в настоящее время не только на уровне заинтересованных регионов: Архангельской области, Пермского края, Карелии, Мурманской, Кировской области, но и на уровне Российской Федерации. Правительство республики, в свою очередь, оказывает всестороннюю административную поддержку в целях организации конструктивного диалога участников проекта.

Проекты строительства «Система магистральных газопроводов «Бованенково — Ухта» и «Ухта-Торжок»» являются одними из самых масштабных и сложных в истории газовой отрасли и предназначены для транспортировки природного газа с полуострова Ямал в регионы Центральной России и страны Европы через акваторию Балтийского моря.

В перспективе проектная мощность самого крупного Бованенковского месторождения должна составить до 140 миллиардов куб. м газа ежегодно.

3. Еще одна задача, связанная с решением проблемы низкой степени переработки минерального сырья на территории республики, — это нацеленность на диверсификацию экономики. А именно — переориентацию с определяющей роли сырьевого сектора на развитие новых перерабатывающих мощностей, модернизацию действующих производств по глубокой переработке природных ресурсов на основе передовых технологий, рост выпуска высокотехнологичной и наукоемкой промышленной продукции.

Это становится возможным благодаря реализации на территории Республики Коми крупных инвестиционных проектов, которые предусматривают не только добычу полезных ископаемых, но и значительную степень их переработки. Назову эти проекты.

1) В Усинске планируется строительство второй очереди комплекса по подготовке и переработке нефти и газа, что позволит увеличить его мощности, а также глубину переработки минеральных ресурсов;

2) Завершается реализация проекта, направленного на производство титанового коагулянта — инновационного химического реагента для очистки сточных вод, подготовки воды питьевого качества. В основе проекта — использование титаносодержащего сырья Ярегского месторождения;

3) Еще один проект, направленный на развитие переработки титановой руды в республике, — строительство Ярегского горно-химического комплекса. Проектом предусматривается создание высокотехнологичного, экологически безопасного горно-химического предприятия. Оно будет заниматься производством пигментного диоксида титана, аэросила, нанодиоксида титана и иных видов продукции, которые в настоящее время в России не производятся;

4) Реализуется проект строительства вертикально-интегрированного химико-металлургического комплекса на базе Пижемского месторождения россыпного титана. Результатом переработки титановой руды в рамках данного проекта будет производство диоксида титана и титановой губки;

5) Планируется возобновление проекта по строительству глиноземного завода и расширению действующего бокситового рудника до объемов добычи 6.5 миллионов тонн боксита в год.

Реализация проекта позволит снизить объемы импорта глинозема и довести обеспеченность алюминиевой промышленности России собственным сырьем до 70 процентов.

К числу инвестиционных проектов, предусматривающих переработку полезных ископаемых, можно также отнести:

— строительство заводов по глубокой переработке нефти;

— разработку Усинского угольного месторождения и строительство на его базе горно-обогатительного комбината.

Таким образом, в обозримой перспективе Стратегия развития республики будет не просто опираться на ее ресурсный потенциал, но и делать упор на создание продуктов с более высокой добавленной стоимостью.

Кроме того, мы приступили к работе по продвижению инвестиционных проектов Республики Коми на международный рынок и привлечению иностранных инвестиций посредством сотрудничества с торговыми представительствами Российской Федерации за рубежом.

С этой целью заключено Соглашение с Минэкономразвития России.

Уже проведен ряд результативных мероприятий с зарубежными партнерами. Например, в этом году в рамках презентации нашей республики в Пекине, Китайская гражданская инженерно-строительная корпорация, Китайский фонд международных исследований, Китайская инвестиционная корпорация и Инвестиционная корпорация «Новая энергия», имеющие опыт в реализации инфраструктурных проектов, а также Государственный банк развития Китая проявили значительный интерес к реализации проекта «Белкомур». В настоящее время они активно включились в работу по проекту.

Кроме того, мы стараемся организовать участие инвестиционных проектов республики в крупных федеральных проектах и конкурсах. К примеру, республика активно взаимодействует с организаторами федерального ежегодного конкурса на соискание общественной премии «Регионы — устойчивое развитие».

Для своевременного решения возникающих при реализации проектов вопросов проводятся рабочие встречи с участниками проектов, при Правительстве Республики Коми создаются рабочие группы, в состав которых входят представители всех заинтересованных сторон по соответствующим проектам. Основная цель проведения работы в данном направлении — оперативное реагирование и принятие коллегиальных согласованных решений в рамках проектов. Одним из таких примеров является рабочая группа, созданная для урегулирования вопросов в рамках проекта комплексного освоения Пижемского месторождения россыпного титана в Республике Коми и строительства на его базе вертикально-интегрированного химико-металлургического комплекса.

4. Как я уже сказал, одной из проблем развития минерально-сырьевой базы республики является пока еще слабое использование производственно-технического и научного потенциала республики.

Действительно, в настоящее время ситуация в инновационной сфере Республики Коми складывается неоднозначная. Технологии ведения геологоразведочных работ и добычных работ не изменяются. Однако внедрение новой техники в производственные процессы все же наблюдается.

Для решения этой проблемы региональными органами государственной власти принимаются следующие меры:

1) С 1 января 2013 года вступила в действие подпрограмма «Наука и инновации в Республике Коми» государственной программы «Развитие экономики». В рамках реализации подпрограммы предусмотрены мероприятия по поддержке и развитию научной и инновационной деятельности в Республике Коми; финансированию прикладных научных исследований, важных для социально-экономического развития региона. А также финансирование фундаментальных научных проектов, поддержанных Правительством Республики Коми совместно с Российским фондом фундаментальных исследований и Российским гуманитарным научным фондом.

В течение трех лет на реализацию мероприятий подпрограммы «Наука и инновации в Республике Коми» из республиканского бюджета Республики Коми планируется направить 46,4 миллионов рублей.

2) В целях обеспечения интеграции науки в производство в республике проводится работа по формированию инновационного территориального кластера «Нефтегазовые технологии».

3) Продолжается работа и по формированию биотехнологического кластера Республики Коми.

Вступление России в ВТО накладывает на наши предприятия обязательства по переходу к международным стандартам ведения бизнеса, сертификации продукции на соответствие европейским экологическим стандартам. Поэтому не менее важной задачей для нашей республики в сфере развития минерально-сырьевого сектора является сохранение, расширение, комплексное освоение и рациональное использование месторождений полезных ископаемых с соблюдением экологических норм и стандартов.

Минимизация влияния техногенных процессов, привлечение инвестиций в ресурсосберегающие и природоохранные проекты должны стать одними из первоочередных задач в рассматриваемом секторе экономики. С этой целью в регионе действует Государственная программа Республики Коми «Воспроизводство и использование природных ресурсов и охрана окружающей среды».

Благодаря взвешенной экономической политике Правительства Республики Коми в развитии минерально-сырьевой базы наша республика продолжает быть привлекательной с точки зрения вложения инвестиций в освоение перспективных, а в ряде случае и уникальных минерально-сырьевых ресурсов. По оценкам международных и российских рейтинговых агентств, наш регион обладает одними из наиболее высоких инвестиционных и кредитных рейтингов среди субъектов Российской Федерации.

Сегодня эффективная инвестиционная политика является ключевым звеном Стратегии развития республики.

На протяжении последних лет в республике отмечается рост инвестиций в основной капитал. Более того, объем инвестиций в основной капитал на душу населения в Республике Коми по итогам прошлого года в 3 раза превышал соответствующий показатель по России в целом.

Значительную долю в общем объеме инвестиций занимают инвестиции в сферу добычи полезных ископаемых.

В последние годы произошел заметный рост иностранных инвестиций, вложенных в экономику республики, причем значительным был прирост прямых иностранных инвестиций, имеющих наибольшее положительное влияние на развитие реального сектора экономики республики. На начало текущего года в республике накоплено более 1.3 миллиардов долларов иностранных инвестиций.

Организации, действующие в сфере добычи полезных ископаемых и обрабатывающих производств, являются одними из наиболее привлекательных для иностранных инвесторов.

Отдельно остановлюсь на формах государственной поддержки, которую могут получить уже в рамках сформировавшейся практики потенциальные инвесторы, реализующие проекты в нашем регионе:

— субсидирование инвестиционных затрат,

— налоговые льготы,

— инвестиционные налоговые кредиты,

— государственные гарантии,

— административная поддержка,

— информационно-консультационная,

— а также иные формы отраслевой поддержки.

В 2012 году общая сумма государственной поддержки, оказанная инвестиционно активным предприятиям, составила порядка 1.7 миллиардов рублей.

Помимо этого, в республике внедряется Стандарт деятельности органов исполнительной власти Республики Коми по обеспечению благоприятного инвестиционного климата, который призван повысить открытость региональных властей по отношению к инвесторам, совместить интересы республики с интересами инвесторов.

Кроме того, дальнейший стимул к развитию высокотехнологичных, наукоемких и инновационных производств будет обеспечен развитием технологических и индустриальных парков на территории Республики Коми, работа над созданием которых ведется Правительством региона.

Уверен, такой комплексный подход к развитию инвестиционной сферы и концентрация наших усилий на улучшении инвестиционной среды, доступности соответствующих услуг для предпринимательского сообщества позволят в ближайшем времени получить реальные результаты. А именно — повысить удовлетворенность субъектов инвестиционной деятельности, нарастить темпы инвестиционного и, соответственно, экономического развития, что, безусловно, приведет к дальнейшему экономическому росту.

Особо хочу отметить, что на развитие минерально-сырьевого сектора экономики существенное влияние оказывает присутствие в республике научного сообщества, обладающего большим потенциалом.

Ведущим координатором научной деятельности является Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук. Он объединяет 6 институтов, в числе которых — институт геологии.

Коми научный центр, высшие учебные заведения и отраслевые институты ведут фундаментальные и прикладные исследования по целому ряду важнейших направлений. Они касаются:

— устойчивого природопользования,

— формирования промышленного комплекса,

— создания в Европейской части России угольно-металлургической и топливно-энергетической баз и много другого.

В завершение своего выступления хочу подчеркнуть следующее. Реализация направлений развития минерально-сырьевой базы, обозначенных в Стратегии социально-экономического развития Республики Коми до 2020 года, крайне значима для экономики республики.

Прежде всего, это внесет заметный вклад в рост валового регионального продукта, станет основой диверсификации экономики региона и

создаст принципиально новую экономическую базу республики.

Правительство Республики Коми заинтересовано в налаживании партнерских отношений, создании новых центров экономического роста, притоке инвестиций в минерально-сырьевой сектор экономики республики.

Богатая сырьевая база может и должна составить основу успешного роста экономики республики. Для этого необходимо реально обеспечить прорыв в ее укреплении и развитии. От уровня рациональности, ответственности и масштабности использования потенциала естественных богатств зависит решение целого ряда факторов, определяющих будущее Республики Коми.

Уважаемые коллеги, участники геологического съезда!

От всей души желаю вам продуктивной работы, здоровья и благополучия вам и вашим семьям, успешного поиска и новых открытий во благо Республики Коми и России!

Роль академической науки в изучении геологического строения, развитии и освоении минерально–сырьевой базы Республики Коми

А. М. Асхабов, С. К. Кузнецов, И. Н. Бурцев, И. В. Козырева
ИГ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар

Тимано-Североуральский регион издавна привлекал внимание российских государственных деятелей, промышленников и ученых. История геологических исследований достаточно хорошо известна. В 1491 г. Иваном III (Великим) была направлена большая экспедиция с иностранными специалистами для разведки и освоения медных руд на р. Цильме (этот год считается началом горно-рудной промышленности в России). В XVI—XVII вв. технология рассольной соледобычи в Серегово была самой передовой в Европе. С XV в. добывают железные руды, с XVI в. — нефть, с XVII в. — природные абразивы (брусяной камень).

Российская академия наук, начиная с периода ее становления, играет определяющую роль в изучении геологии и в формировании минерально-сырьевой базы региона. В результате экспедиционных исследований выдающихся ученых И. И. Лепехина, А. Шренка, А. Кейзерлинга, П. Крузенштерна, Э. Гофмана, Н. Барбот-де-Марни, А. Штукенберга, Е. С. Федорова, Ф. Н. Чернышева, В. А. Русанова, А. П. Павлова, А. А. Чернова, Н. Н. Яковлева, О. О. Баклунда, И. А. Кулика и многих других в XVIII—XIX вв. были сформированы основополагающие научные представления о природе, геологическом строении, природных ресурсах края.

Академические исследования в регионе всегда велись в тесном взаимодействии с геологической службой, нередко они финансировались Геолкомом. Известный исследователь Тимана академик Ф. Н. Чернышев с 1903 по 1914 гг. возглавлял Геологический комитет России.

Начало стационарных геологических исследований в Тиманско-Североуральском регионе приходится на 1929 г., когда на р. Ухту была направлена большая, в составе 125 человек, геологоразведочная промысловая экспедиция для проведения геологических исследований и поисков полезных ископаемых в Печорском крае, в первую очередь горючих. В составе экспедиции были высокопрофессиональные геологи, такие как Н. Н. Тихонович, возглавлявший геологическую службу, В. Г. Войновский-Кригер и др.

В 1931 г. было организовано Северное геологическое управление в Архангельске и Северная база Академии наук, которой руководил А. А. Чернов, посвятивший всю свою жизнь изучению Печорского края. Большое значение для изучения недр и развития экономики Тимано-Североуральского региона в то время имела работа специальной бригады Академии наук под руководством президента Академии наук А. П. Карпинского по разработке концепции развития Печорского края. В 1935 году состоялось расширенное заседание Президиума АН СССР, проходившее под руководством А. П. Карпинского. На заседании была обсуждена и принята «Гипотеза развития Печорского края на 1935—1947—1950 годы», а также намечен оперативный план на ближайшие годы. На базе этих документов разрабатывались правительственные постановления и определялась стратегия экономического развития региона.

В тех документах имеются положения, актуальные и в наше время. Это, во-первых, транспортный коридор к морю, строительство дороги к Югорскому Шару или к Индиге. Во-вторых, выход на Архангельск, строительство железной дороги Пинюг — Сыктывкар. В-третьих, выход на Урал, создание Камо-Печорско-Вычегодского соединения. Сейчас эти предложения решаются проектами строительства железных дорог — «Белкомур», «Урал Промышленный — Урал Полярный» (с широтными связками с Северной железной дорогой), «Баренцкомур» (Сосногорск — Индига), автомагистралей — «Северо-Запад — Сибирь», «Северо-Восток — Полярный Урал» (отрезок Сыктывкар — Воркута, с подъездами к Нарьян-Мару и Сыктывкару).

В 1939 г. в составе Северной базы Академии наук была организована Сыктывкарская группа, которую возглавлял А. А. Чернов. В 1944 г. на основе ее сформировалась Коми база АН СССР, трансформированная затем в 1949 г. в Коми филиал АН СССР. В 1958 году был создан Институт геологии. Постановлением президиума АН СССР № 201 об организации Института в задачах исследований предписывалось проведение регионального геологического изучения Тимано-Североуральского региона: «...геологическое изучение территории Коми АССР и прилегающей к ней Архангельской области».

В институте выработалась определенная политика в организации исследований, ориентированная на эффективное решение наиболее актуальных проблем региональной геологии, опирающаяся на традиции черновской геологической школы и оперативно отзывающаяся на последние научные и экономические новации.

Исследования А. А. Чернова и его многочисленных учеников и последователей имели исключительно большое значение для познания геологического строения, геологической истории региона, для определения направлений поисковых работ и открытий крупнейших месторождений полезных ископаемых. А. А. Чернов возглавлял геологические исследования в Коми крае в течение многих лет. Им создана замечательная школа женщин-геологов, среди которых выделяются В. А. Варсанофьева, М. Н. Шульга-Нестеренко, Н. А. Емельянова, Е. Д. Сошкина, Т. А. Добролюбова, Д. М. Раузер-Черноусова и др. «Доинститутский» период деятельности А.А.Чернова и черновской школы ознаменован фундаментальными результатами, среди которых важнейшими являются:

• научное обоснование Печорского угольного бассейна и открытие Воркутинского (Г. А. Чернов) и Интинского (Е. Д. Сошкина) угольных районов;

• обоснование Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции, распространение поисков и открытий нефтяных и газовых месторождений от Ухтинского района в Приуралье и на Север;

• прогноз на основные виды минерального сырья, подтвердившийся открытием месторождений алмазов, золота, бокситов и многих других полезных ископаемых;

• обобщение данных по геологии и минеральным ресурсам региона, издание специального геологического тома монографии «Производительные силы Коми АССР» (1953), определившего стратегию дальнейших геологических исследований.

С созданием Института геологии в 1958 г. в число важнейших его функций — развитие геологической науки, геологического изучения территории Республики Коми и Архангельской области, подготовка высококвалифицированных кадров — была включена и минерально-сырьевая проблематика. В уже цитированном постановлении Президиума АН СССР она определена как «выявление закономерностей нефтегазоносности на севере европейской части СССР; исследования по выявлению цветных и редких металлов, железа, руд и горючих сланцев; изучение сложного комплекса месторождений солей, стройматериалов и других полезных ископаемых».

Сегодня можно уверенно говорить, что в открытие, изучение и освоение всех видов полезных ископаемых, которые в настоящее время составляют потенциал Тимано-Североуральского региона, а это нефть, газ, уголь, бокситы, титан, марганец, благородные металлы и алмазы, бариты, кварц, флюорит, полиметаллы, горнотехническое и химическое сырье, цветные камни, стройматериалы, геологами института внесен значительный, а зачастую и определяющий вклад. Исследования практически всех сотрудников института прямо или косвенно направлены на изучение вещественного состава руд, на формирование и развитие минерально-сырьевого комплекса. Институт участвует в изучении и освоении месторождений полезных ископаемых, в создании геологических основ прогноза, поисков и оценки минеральных месторождений, в разработке новых методов поисковых работ, в проведении геологоразведочных работ, в геотехнологических разработках.

Современная исследовательская тематика института определяется следующими основными направлениями:

— изучение геологического строения и истории развития земной коры Европейского Северо-Востока России и севера Урала, разработка ключевых проблем региональной тектоники и стратиграфии, магматизма, литологии, топоминералогии, геохимии, создание комплексных моделей строения и развития литосферы;

— установление условий формирования и закономерностей размещения важнейших полезных ископаемых, разработка новых методов прогнозирования, поисков и оценки минеральных месторождений, исследование технологических свойств руд, геолого-экономический и минералого-технологический анализы минерально-сырьевых ресурсов, разработка методов их изучения и стратегии освоения;

— разработка проблем теоретической и прикладной минералогии, познание процессов и механизмов минералообразования, закономерностей эволюции минерального мира, взаимодействия минеральных и биологических систем, создание научных основ и методов получения искусственных минералов, кристаллов и материалов на минеральной основе;

— экспериментальное и теоретическое моделирование лито- и петрогенеза, рудообразования.

За прошедшие годы в тесном содружестве с производственными геологическими организациями выполнен большой объем фундаментальных и прикладных исследований.

Получены важные результаты в области геологии, геодинамики, геохронологии, петрологии, литологии, палеонтологии и других геологических дисциплин.

Создана трехмерная модель литосферы Тимано-Североуральского региона, включающая земную кору и консолидированную часть верхней мантии. Модель позволяет устранить разночтения при геологической интерпретации всего имеюще-

гося на данный момент геолого-геофизического материала и более аргументированно подходить к проведению работ по сейсмическому и геоэкологическому мониторингу отдельных территорий и их минерагенической специализации (Конанова, 2010).

Намечены основные этапы эволюции позднедокембрийского магматизма на территории Полярного Урала на основании выявленных геохимических особенностей пород с учетом наблюдаемых геологических взаимоотношений и имеющихся данных изотопного возраста:1) 730—735 млн лет назад — начало формирования примитивной островной дуги, внедрение интрузий-габбро-диоритов, кварцевых диоритов и тоналитов; 670—680 млн лет — аккреционные процессы, внедрение жил плагиогранитов. 2) Около 640 млн лет — формирование типично островодужных вулканитов и когенетичных интрузивных пород — гранодиоритов и гранитов с небольшим плагиогранитным уклоном. 3) 555—547 млн. лет — внедрение субвулканических тел и экструзий-риолитов и долеритов повышенной щелочности. Возможно, поздневендский магматизм не связан с жизнью островной дуги, а фиксирует наступление уже новых тектонических условий, например, начало коллизионного этапа (Соболева, 2011).

Показано, что позднедокембрийские обломочные комплексы Тимана формировались за счет размыва более ранних позднедокембрийских и раннедокембрийских комплексов, слагающих позднедокембрийский континент Балтика, являясь при этом комплексами пассивной окраины этого континента. Этот вывод сделан на основании результатов датирования детритных цирконов из верхнерифейских песчаников джежимской свиты (увал Джеджимпарма, Южный Тиман). Спектр возрастов детритных цирконов из песчаников и алевропесчаников джеджимской свиты и цифр модельного возраста субстрата материнских по отношению к этим цирконам магматических пород может быть охарактеризован как Балтийский «провенанс»-сигнал. Получен верхний возрастной рубеж формирования пород джеджимской свиты — 1.20 млрд лет. Особенности химического состава обломочных цирконов свидетельствуют о том, что они произошли преимущественно из гранитоидов или их вулканических эквивалентов, а также из сиенитов и базитов (Соболева и др., 2009).

Установлено, что в разрезах земной коры Европейского Северо-Востока волноводы, соотносимые со структурами Печорской синеклизы, формируются в верхней коре, а волноводы севера Урала расположены в нижней коре. В «переходной» области в разрезах коры Предуральского, Припайхойского, Косью-Роговского прогибах отмечаются два уровня волноводов: «печорские», имеющие тенденцию перемещаться вверх по разрезу, и глубинные — «уральские». Проведенная при сейсмотектоническом районировании комплексная интерпретация инструментальных данных, исторических сведений, строения осадочного чехла, разломной тектоники и неотектоники, а также теплового поля и результатов радоновой съемки позволила выделить сейсмоактивные зоны, характеризующие сейсмическую опасность Европейского Северо-Востока России. Анализ глубинного строения и изучение диссипативных свойств горных пород геологических структур высшего и первого порядков позволили проследить с учетом особенностей вертикальной расслоенности литосферы распределение волноводов в разрезе земной коры, являющихся потенциальными областями на сейсмические события (Лютоев, Пономарева, 2011).

Создана прогнозная карта максимальных магнитуд возможных землетрясений Тимано-Североуральского региона (рис. 1). На территории Тимано-Североуральского региона выделено пять геодинамически неустойчивых зон: Сысольская, Мезенская, Северо-Тиманская, Ижемская и Верхне-Печорская. Самая значимая по площади и по интенсивности Сысольская зона выявляется в пределах Кировско-Кажимского авлакогена и прилегающих к нему областей Сысольского и Коми-Пермяцкого сводов Волго-Уральской антеклизы Русской плиты. Далее по площади и интенсивности отмечается Ижемская зона, занимающая центральную часть Ижма-Печорской моноклинали Тимано-Печорской плиты. На западе территории выделены Северо-Тиманская и Мезенская геодинамически неустойчивые зоны, равные по интенсивности и располагающиеся в пределах одноименных тектонических структур. Верхне-Печорская геодинамически неустойчивая зона располагается на юге Тимано-Печорской плиты, имея самую низкую интенсивность.

Установлена возрастная корреляция главных метаморфических событий в эволюции нижнедокембрийских комплексов палеоконтинентальной области Урала и нижнедокембрийского основания Восточно-Европейского кратона (рис. 2). Ранний этап метаморфизма гранулитовой фации в породах нижнедокембрийских полиметаморфических комплексов палеоконтинентальной области Урала проявился на рубеже 2.8—2.7 млрд лет назад. Близкие по возрасту (2.9—2.6 млрд лет) и условиям метаморфизма структурно-вещественные комплексы в настоящее время установлены на Фенноскандинавском щите (Фенноскандии). Второй этап гранулитового метаморфизма и метаморфизм эклогитовой фации в породах нижнедокембрийских полиметаморфи-

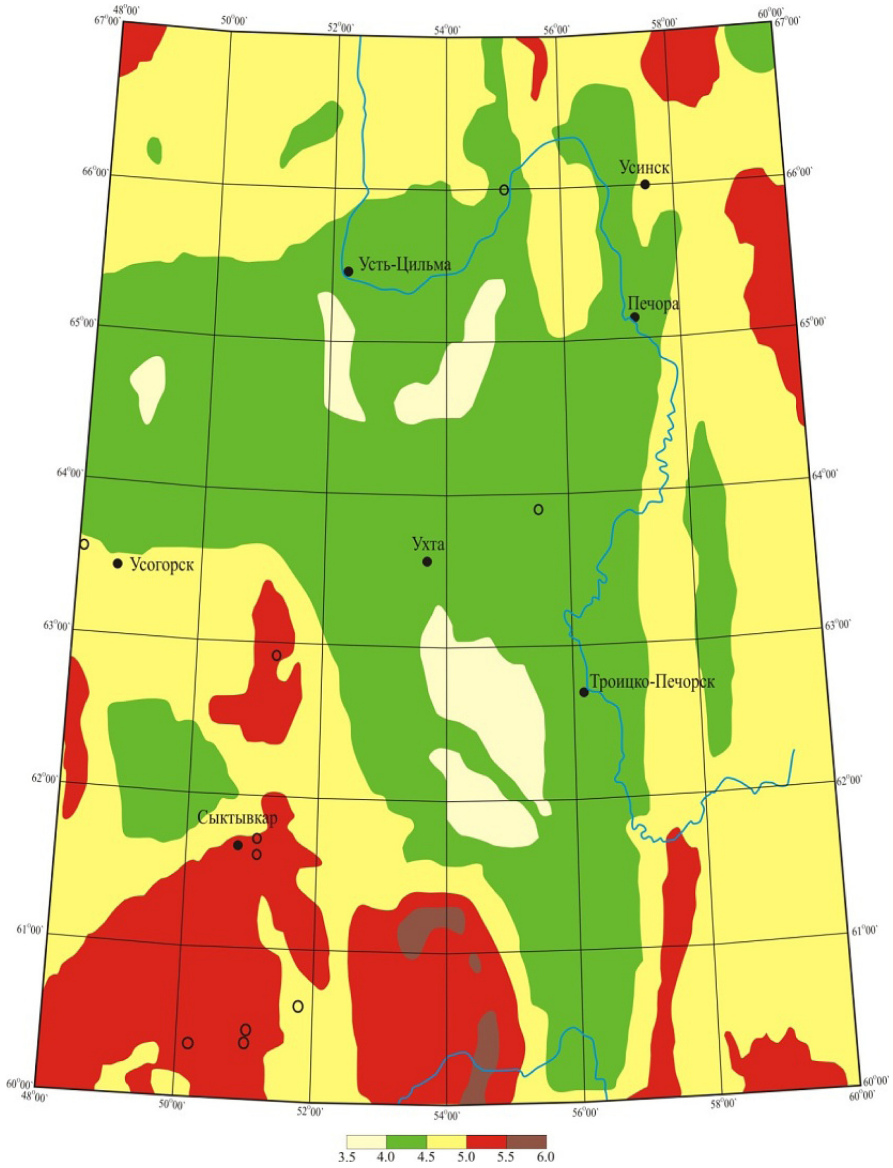


Рис. 1 Прогнозная карта максимальных магнитуд ожидаемых землетрясений в Тимано-Североуральском регионе. Кружки — эпицентры землетрясений (Удоратин и др., 2010)

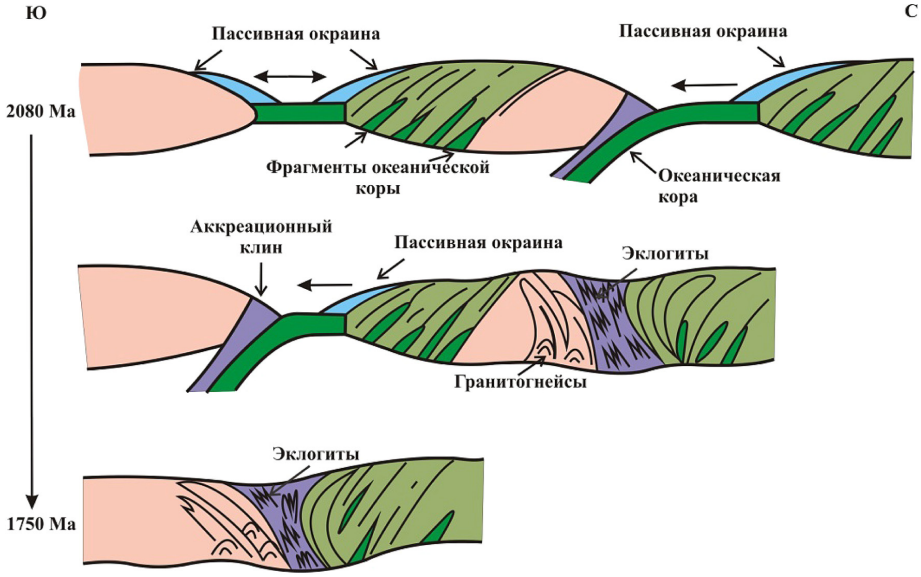


Рис. 2. Модель геодинамической эволюции Приполярно-Полярноуральского литосферного сегмента в раннем протерозое (Пыстин и др., 2013)

ческих комплексов палеоконтинентальной области Урала по времени коррелируется с совмещением Волго-Уралии с Сарматией (около 2.1 млрд лет), а более поздние процессы метаморфизма амфиболитовой фации и сопряженной с ней гранитизации — с объединением этих двух мегаблоков с Фенноскандией (1.9—1.7 млрд лет).

На основании провенанс-датирования детритовых цирконов установлен неопротерозойский возраст терригенных отложений фундамента Северного Тимана. Северный Тиман представляет собой приподнятый блок фундамента Печорской плиты, где выходящие на поверхность осадочно-метаморфические отложения выделяются в барминскую серию, в составе которой преобладают сланцы и апопсаммитовые кварциты. Серия подразделяется на три свиты (снизу вверх): румяничная (~1000 м), малочернорецкая (~2000 м) и ямбозерская (~2000 м). Границы между свитами точно не установлены, нижняя граница серии не вскрыта эрозией. В разное время барминская серия датировалась в диапазоне от раннего рифея до венда включительно. Проведенные нами исследования по U—Pb (LA-ICP-MS) датированию обломочных цирконов позволили внести определенные коррективы. Возрастные данные по 95 зернам циркона из алевропесчаников малочернорецкой свиты охватывают интервал 1035—2883 млн лет, в пределах которого выделяются возрастные максимумы на уровнях 1150, 1350, 1550, 1780 и 1885 млн лет. Сопоставимые результаты получены по цирконам из кварцитопесчаников ямбозерской свиты. Возрастные данные по 80 зернам лет образуют интервал 988—2713 млн лет, максимумы датировок приходятся на 1160, 1270, 1460, 1580 и 1865 млн лет. Минимальные цирконовые возрасты, указывающие на самый молодой возраст размываемых пород, участвовавших в процессе формирования осадков, дают основание датировать барминскую серию неопротерозоем. Вероятным источником сноса являлись разрушаемые породные комплексы Фенноскандинавского щита, на что указывает коррелируемость цирконовых возрастов со временем проявления тектономагматических событий, происходивших в Фенноскандии (Андреичев, Соболева, 2013).

Установлено новое стратиграфическое подразделение в нижнем силуре в ранге регионального горизонта с названием «войвывский» (рис. 3). Название горизонту дано по возвышенности Войвыв. В качестве стратотипа войвывского горизонта выбран разрез в бассейне р. Щугор на Западном Урале. По объему горизонт отвечает брахиоподовой зоне Spirinellanordensis венлокского возраста, прослеженной на западном склоне Северного и Приполярного Урала, грядах Чернова и Чернышева. Выделению войвывского горизонта предшествовали исследования по распознаванию региональной границы лландовери и венлока, являющейся важнейшим событийным уров-

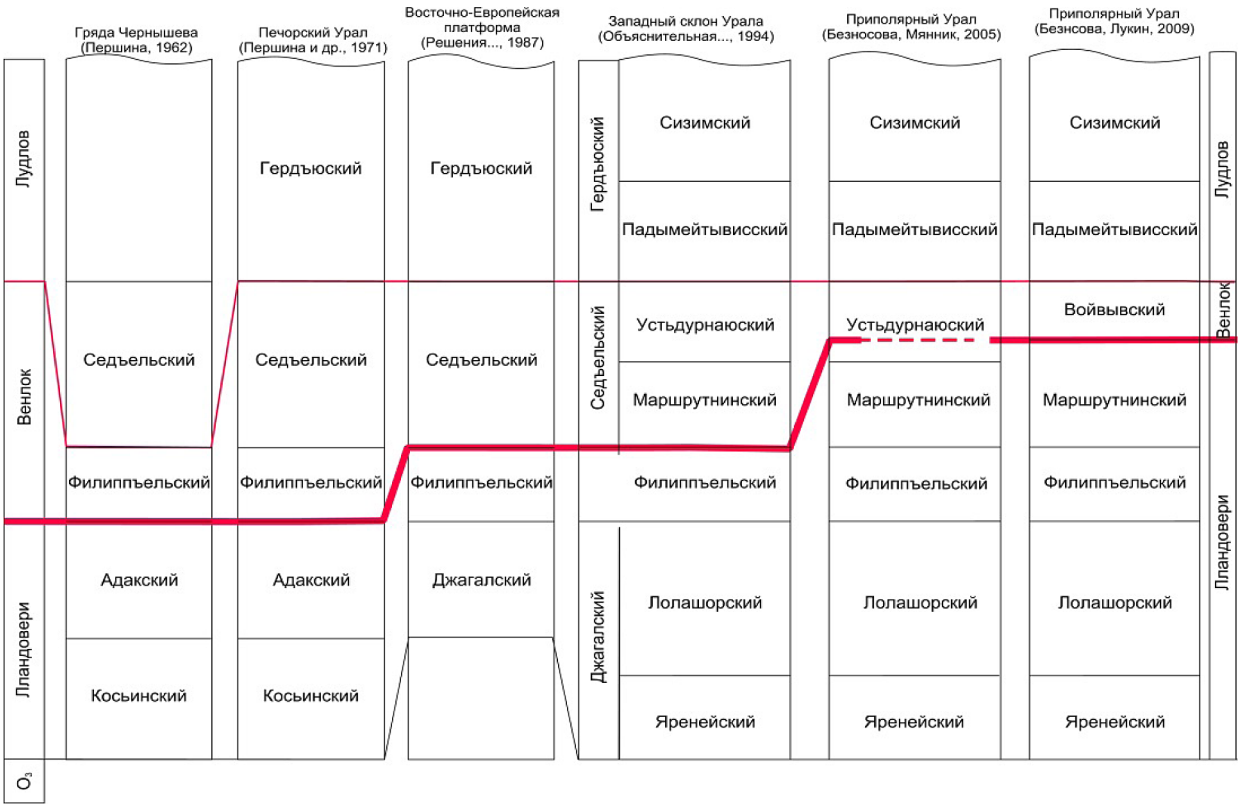


Рис. 3. Изменение представлений о возрасте нижнесилурийских региональных подразделений и стратиграфическое положение войвывского горизонта (Безносова, Лукин, 2009)

нем, который определяется и распознается по эволюционным изменениям представителей морской биоты и экосистем.

Обоснована последовательность событий и этапность геологического развития территории Тимано-Североуральского региона в позднем эмсе и на рубеже ранней и среднедевонской эпох. В начале позднего эмса установлено трансгрессивное событие serotinus (= вязовское событие), а в начале эйфельского века — событие partitus (=афонинское событие), определявшие характер осадконакопления и специфику биоты, населявшей соответствующие бассейны. На основе изучения биотических и абиотических событий в эмсском веке и на его рубеже с эйфельским веком девонского периода установлено, что регрессивная направленность раннеэмсских морских бассейнов на востоке Русской платформы и на Урале в начале вязовского времени (поздний эмс) в результате эвстатического события serotinus (=вязовское событие) сменилось на трансгрессивную. С событием partitus (=афонинское событие) на рубеже эмсского и эйфельского веков связано образование на указанной территории впадин, в которых формировались обогащенные органикой «доманикоидные» осадки, а биотоп был представлен головоногими и двустворчатыми моллюсками, тентакулитами, трилобитами и редкими ругозами и брахиоподами. В последующее раннеживетское время в результате постепенного падения уровня моря эти впадины прекратили существование (Цыганко, 2010).

На основе тафономического, биоценотического и стратиграфического анализов основных представителей биоты в интервале поздний ордовик — ранний карбон на Европейском Северо-Востоке установлены различные реакции на разномасштабные геологические события и последующие изменения седиментационного режима региона различных групп организмов, формирующих палеобиотические комплексы. Изменения выразились в существенных колебаниях таксономического разнообразия комплексов биоты, смене их доминантов или уменьшении численности до полного исчезновения, что отразилось на непрерывности их эволюции. Вновь восстановленные биоценозы часто имели высокую степень космополитизма обитавшей фауны и практически не прослеживающиеся эволюционные ряды видов, свидетельствующие о том, что на изменения биоты в значительной мере оказывали влияние события, не связанные с ее естественным эволюционным развитием. Установлено также, что эволюционно-генетическую сущность зональных ассоциаций определял длительный устойчивый режим эколого-фациальных обстановок. При резком изменении обстановок осадконакопления формировались сообщества, обычно генетически не связанные между собой. Полученные результаты свидетельствуют о значительной роли экологического фактора, влиявшего на систематический состав всей биоты, обусловливая ее разнообразие, морфологические и морфогенетические перестройки (Безносова и др., 2011).

В результате исследования механизмов и факторов формирования биоразнообразия в раннем палеозое на территории севера Урала и Приуралья определены важнейшие закономерности эволюции ископаемой биоты и установлены новые таксоны. На основе проведенного монографического изучения беспозвоночных (табулят, ругоз, брахиопод и остракод) из опорных разрезов силура и девона Приполярного Урала, поднятий Чернова и Чернышева установлены новый род и три новых вида целентерат, два новых вида остракод. Впервые в нижнем силуре региона обнаружены представители рода *Aulocystella* (Tabulata). Описан уникальный комплекс брахиопод из самых древних отложений силура (руддана) поднятия Чернышева. Впервые в нижнесилурийских отложениях поднятия Чернова выявлены остатки строматолитообразующих микроорганизмов. В разрезе верхнего девона в Пай-Хое установлены глобальные рубежи биогеологических событий «annulata» и «dasberg», имеющих важное корреляционное значение. Полученные данные позволяют более полно воссоздать историю развития Тимано-Североуральского морского палеобассейна, таксономическое разнообразие бентосной биоты в раннем палеозое и осуществить корреляцию региональных стратонов с Международной стратиграфической шкалой (Цыганко и др., 2013).

Внесен крупный вклад в общую теорию литогенеза — сделано глобальное обобщение данных по проблеме так называемого флюидного литогенеза. Удалось показать, что глубинные флюиды, могущие поступать в осадочно-породный бассейн на всех стадиях литогенеза, являются реальными факторами литогенеза и по этой причине не должны игнорироваться литологами и геохимиками. Данный новый тип литогенеза не является альтернативой нормальному литогенезу: он образует естественное звено между эндогенными и экзогенными факторами литогенеза. В рамках концепции флюидного литогенеза расшифрована загадочная природа «Болгарского геологического феномена» — туристического объекта «Побитекамени» в окрестностях г. Варны. Показано, что эти уникальные образования (в форме минерализованных труб — «каменного леса») появились в результате минерализации каналов разгрузки метановых флюидов, проходивших через толщу эоценовых песков на границе шельфа и предгорного прогиба перед воздымающимся Балкано-Альпийским орогеном (Юдович, Кетрис, 2009).

Впервые в биосферной истории палеозоя на Приполярном Урале установлено позднелудфордское аноксичное событие, прервавшее раннепалеозойское окраинно-шельфовое рифообразование на 8 млн лет (рис. 4). Полученные данные показывают, что это событие было связано с резкой трансгрессией и сменой аридного климата на гумидный.

Установлено, что своеобразный палеобиоценоз фенестровых известняков и их неспособность строить биогенные каркасы в позднедевонских морях Тимано-Североуральского региона определили присутствие аноксидных придонных вод, влияние сульфатредукции и пресных вод. В пятиуровневой трофической структуре их биотопа организмами–эдификаторами были гетеротрофные бактерии–редуценты (Пономаренко, 2011).

Для корреляции удаленных разрезов среднекаменноугольных отложений Лемвинской структурно-формационной зоны Урала установлен новый литологический репер — обломочные известняки с переотложенными фосфоритами. В Лемвинской и Карской структурно-формационных зонах (Полярный Урал и Пай-Хой) переотложенные фосфориты в обломочных известняках выявлены в семи пунктах в полосе длиной около 400 км. На основании новых фаунистических данных все известные обломочные известняки с переотложенными фосфоритовыми конкрециями в Лемвинской СФЗ отнесены к московскому ярусу. Возраст пайхойских переотложенных фосфоритов — позднебашкирско-раннемосковский. Фосфатопроявления приурочены к западной фациальной подзоне каменноугольных отложений и принадлежат девонско-каменноугольной толеровой формации (Салдин, 2009).

Выявлен состав аминокислот органического вещества литифицированных пород (рис. 5).

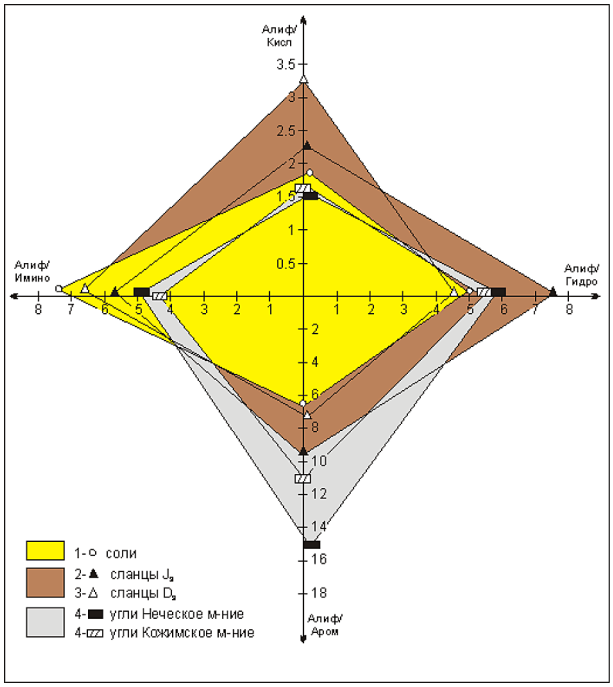


Рис. 5. Изменение группового аминокислотного состава малопреобразованных осадочных пород (стадии ПК–МК$_1$) (Анищенко, Шанина, 2010)

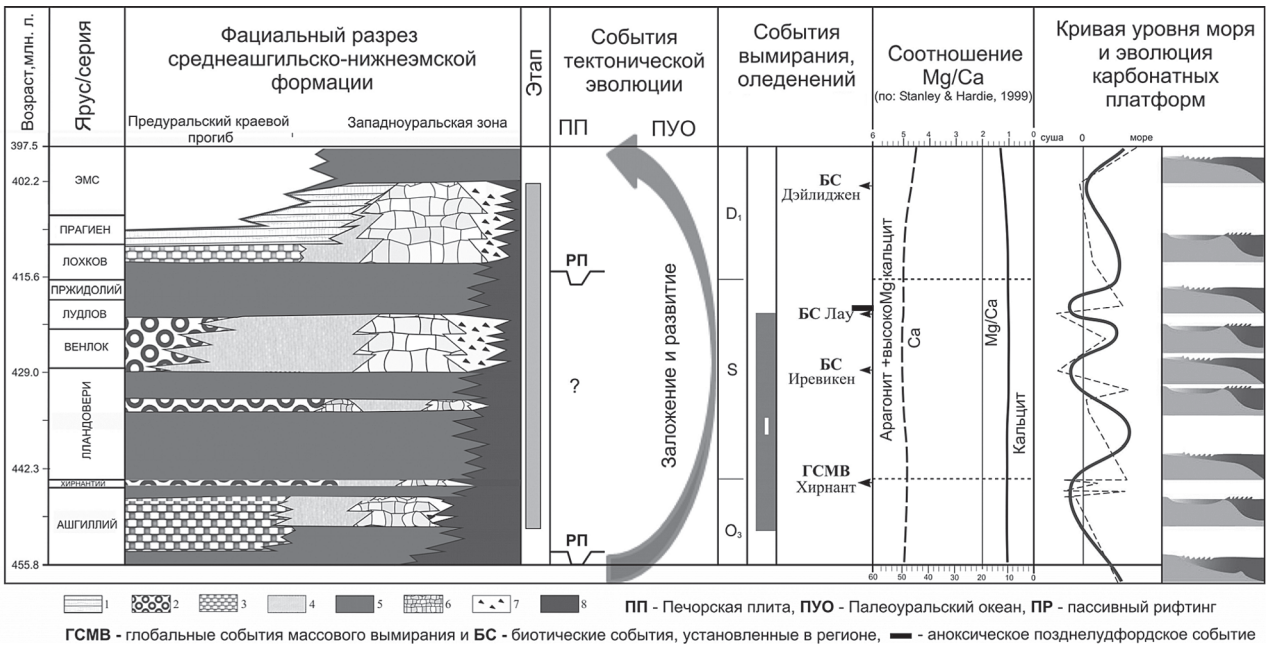


Рис. 4. Взаимосвязь эволюции рифообразования с геобиосферными событиями в раннем палеозое севера Урала: региональными и глобальными тектоническими событиями, событиями вымирания, аноксии и оледенения; физико-химическими параметрами морской среды, колебаниями уровня моря и эволюцией карбонатных платформ. *Условные обозначения*: 1 — прибрежная аллювиальная и озерно-болотная равнины: 2 — приливно-отливные равнины; 3 — засолоненные равнины, сабхи; 4 — шельфовые лагуны с нарушенным водообменом; 5 — открытое море — рампа; 6 — рифовые отмели; 7 — континентальный склон; 8 — батиаль (Антошкина, 2011)

Показано, что состав аминокислот отражает эволюцию состава живой материи. Отличия в аминокислотном составе пород с низкой степенью преобразования ОВ (стадии ПК-МК$_1$) обусловлены генетическими признаками (типом ОВ) и фациальными условиями его консервации. В природных объектах с преобладанием гумусовой органики (торфы, угли) при доминировании алифатических аминокислот (40—54 %) выраста-ет роль кислых (20—32 %) и гидроксильных (>14 %), снижается роль ароматических аминокислот (<10 %). В морских объектах (соли, сланцы) повышается роль ароматических, снижается содержание гидроксильных соединений. Значительное влияние оказывают высокотемпературные воздействия в зоне конца мезокатагенеза — начала апокатагенеза (палеотемпературы порядка 250 °С и более). Отмечается резкое снижение содержаний и изменение компонентного состава аминокислот, вплоть до сокращения отдельных групп.

В результате изотопных исследований карбонатов фоссилизированных остатков организмов из верхнеюрских отложений севера Русской плиты дана оценка палеоэкологических условий их обитания и особенностям консервации в осадке. Относительно высокие значения $\delta^{13}C$ (до 2.8 ‰) и $\delta^{18}O$ (от 0.3 до 1.4 ‰) карбонатов ростров пижемских белемнитов свидетельствуют о повышенной биологической продуктивности оксфордского бассейна и относительно низкой изотопно-кислородной температуре их формирования, в среднем 9 °С. Самые низкие значения $\delta^{13}C_{карб}$ и $\delta^{18}O_{карб}$, зарегистрированные у элементов раковин, характеризующихся заметными постдиагенетическими признаками, отражают метеорную природу раствора, из которого образовался вторичный кальцит на постдиагенетическом этапе. На изотопный состав кислорода карбоната фоссилизированных раковин фораминифер влияют литологические особенности отложений. Но этот эффект менее заметен для изотопного состава углерода (Ветошкина, Лыюров, 2009).

Установлено, что высокая степень сохранности первичного карбонатного вещества палеораковин моллюсков, требуемая для корректных реконструкций по данным изотопии углерода и кислорода, маркируется наличием в структуре карбоната ионов марганца в трехвалентном состоянии, а информация о структурном состоянии примесных ионов марганца в биогенном карбонате может быть получена методом ЭПР (Лютоев, Ветошкина, 2011).

Выявлены особенности состава аминокислот в природных твердых углеводородах земного и космического происхождения, установлены критерии различия небиологических и биогенных аминокислот, раскрыты механизмы абиогенного синтеза и трансформации аминокислот, определена их роль в формировании протобиологических структур и в биоминеральной коэволюции, проанализированы перспективы использования в генетической идентификации гео- и биопроблематик (Юшкин и др., 2011).

Внесен значительный вклад в развитие общей, региональной и прикладной минералогии. Получены новые данные о минеральном составе пород, рудных месторождений и районов. Установлены фундаментальные закономерности эволюции минералообразования. Выполнены пионерские работы в области технологической минералогии и наноминералогии.

Сформулированы основные идеи, на базе которых разработана кватаронная концепция кластерной самоорганизации вещества на наноуровне. В рамках кватаронной концепции разработаны новые теоретические модели зарождения и роста кристаллов, образования наночастиц, фуллеренов, наноструктурированных материалов. Показан междисциплинарный характер новой концепции и определена ее роль в решении задач смежных наук и нанотехнологий.

Разработаны теоретические основы процессов формирования и упорядочения минерального вещества на наноразмерном уровне, получены принципиально новые экспериментальные данные о состоянии ультрадисперсного минерального вещества (рис. 6).

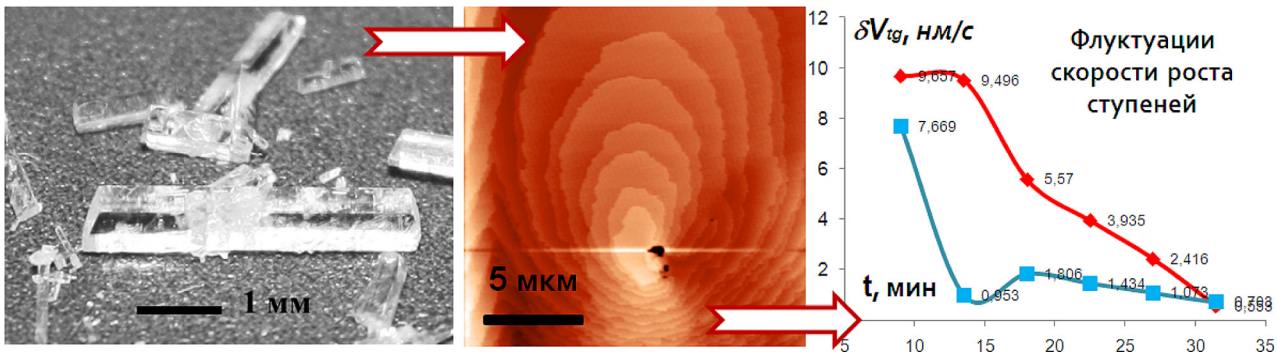


Рис. 6. Наноморфологический анализ: от макрокристалла к наноразмерным флуктуациям скоростей роста (Пискунова и др., 2012)

Для минералоидов (минеральных рентгеноаморфных веществ) развиты представления об их особом ультрадисперсном структурном состоянии, отличном от атомно-молекулярного (рис. 7). Раскрыто и детально описано субмикронаноразмерное строение природных твердых битумов, ископаемых смол, ряда неорганических метаколлоидов, что позволило выявить различные виды надструктурного упорядочения в минералоидах, определить его механизмы, выделить ключевое значение влияния температурного фактора на размеры наночастиц в органических минералоидах. Результаты изучения микро- наноразмерных структур и механизмов их упорядочения важны для модифицирования технологических свойств природных веществ, создания геоматериалов. Особый интерес вызывают минералоиды с периодически упорядоченными наноразмерными структурами, вроде благородного опала. Закономерное строение такого рода установлено для целого ряда органических и неорганических минералоидов.

Проведено минералого-петрографическое изучение метеорита Челябинск. Установлено, что метеорит относится к группе LL5 низкожелезистых пироксен-оливиновых хондритов. Его вероятным земным аналогом являются меймечиты — очень редкие вулканические породы ультраосновного состава, образовавшиеся за счет мантийных высокотемпературных (выше 1600 °С) расплавов с генерацией глубже 200 км. Многие из исследованных минералов (пироксены, сульфиды, самородные металлы) обнаруживают признаки кристаллохимической неупорядоченности, что может быть результатом их быстротечной кристаллизации и закалки. Крайне низкая степень окисления железа в метеоритном веществе свидетельствует о резко восстановительных условиях образования последнего. Обнаружение хиббингита в метеоритных обломках свидетельствует о присутствии в космических пространствах воды, хотя бы в форме гидроксил-ионов (Силаев и др., 2013).

Большое внимание уделяется развитию минерально-сырьевой базы региона, решению прикладных проблем использования минерального сырья, обоснованию возможностей создания новых производств. Разработана модель нафтидогенеза в нижнепалеозойском комплексе Печорского седиментационного бассейна.В истории развития Тимано-Печорского седиментационного бассейна силурийский отмечается как один из основных периодов накопления органического вещества. При этом максимальные концентрации ОВ ($C_{орг}$ 3.4—6.0 %) накапливались в определенных геоморфологических и литолого-фациальных зонах, в более узких возрастных интервалах. Генерационно-миграционные процессы углеводородов в силурийских толщах начались с позднедевонского времени. В пределах центральной части Хорейверского палеосвода формирование автохтонных залежей нефти в силурийских отложениях могло происходить только в позднепермский-раннемезозойский период. Установлено, что одной из основных нефтесодержащих толщ нижнего палеозоя являются мелководные разнофациальные нижнесилурийские отложения, обусловившие сложное распределение в них коллекторов. Наилучшими коллекторскими свойствами обладают разрезы Хорейверской впадины и центральной части Печоро-Колвинского авлакогена, где нижнесилурийские отложения выведены под позднесилурийско-раннедевонский размыв. Благоприятное соотношение коллекторов и покрышек для нижнедевонских карбонатных природных резер-

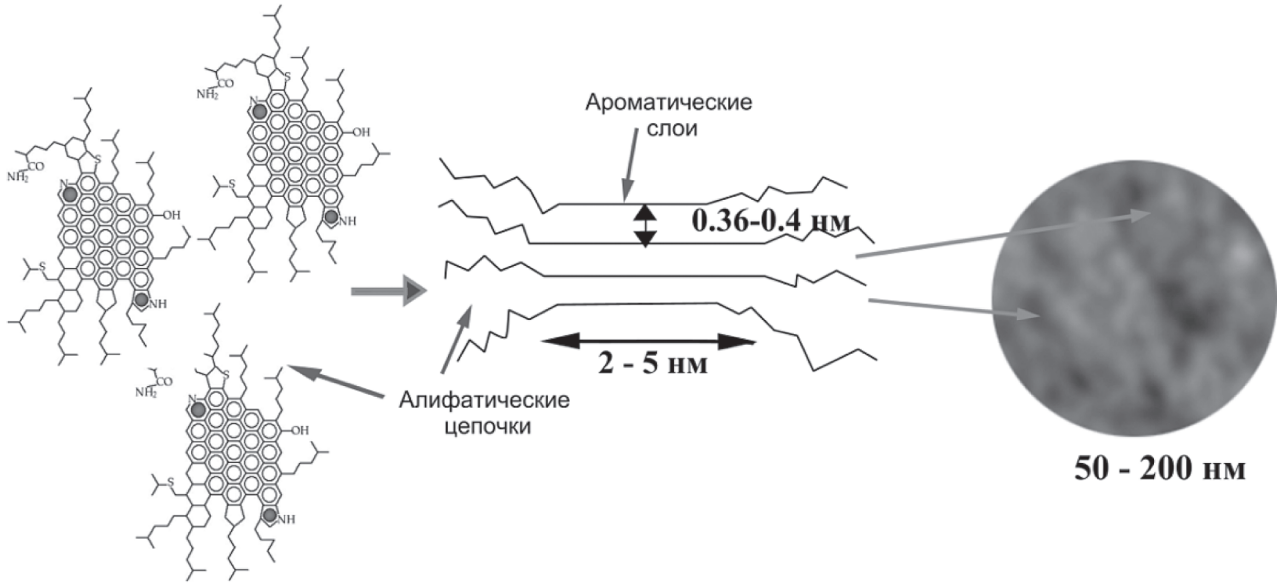


Рис. 7. Механизм надмолекулярного структурирования средне- и слабопреобразованных природных битумов (Голубев, 2010)

вуаров может быть приурочено к зонам отсутствия или сокращения по мощности нижнедевонских (верхнелохковских) сульфато-карбонатных отложений (Клименко и др., 2009).

На основе комплексного изучения осадочного чехла Тимано-Печорского бассейна с использованием современных геолого-геохимических методов получены новые данные о перспективах нефтегазоносности слабоизученных территорий. В южных областях бассейна, по данным структурного анализа космических снимков, спрогнозировано около 40 локальных структур, отвечающих по своим морфологическим характеристикам антиклинальным поднятиям осадочного чехла (рис. 8). Проведено разделение исследуемой территории по степени перспективности обнаружения залежей углеводородов на выявленных по дистанционным данным локальных структурах. К наиболее перспективным относятся территория восточного склона Ухта-Ижемского вала и прилегающие с востока районы Омра-Лузской седловины. Проведены комплексные геохими-

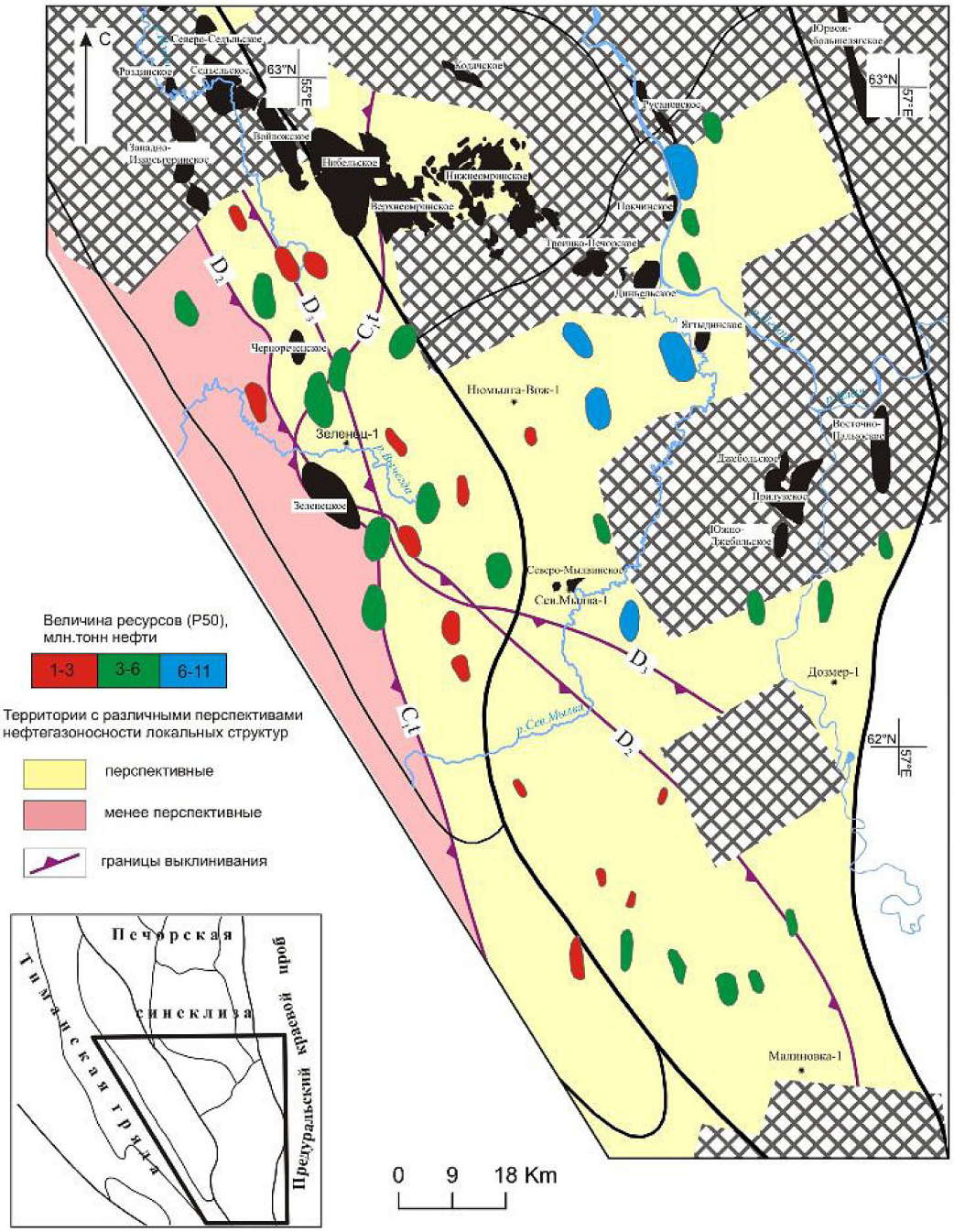


Рис. 8. Карта результатов дешифрирования локальных структур с оценкой прогнозных локализованных ресурсов. Условные обозначения: 1 — площади, покрытые сейсморазведочными работами; 2 — месторождения нефти и газа; 3 — параметрические скважины; 4 — прогнозируемые по данным дешифрирования локальные структуры; 5—6 — локальные аномалии (по материалам «Севергеофизика»): 5 — гравитационного поля; 6 — магнитного поля (Чупров и др., 2013)

ческие исследования органического вещества кунгурских отложений на территории северных районов Предуральского краевого прогиба и выявлены зоны распространения типов битумоидов: паравтохтонного, остаточного, автохтонного и аллохтонного. По геохимическим данным из наиболее перспективных участков для поиска автохтонных залежей углеводородов можно отметить площади развития терригенных коллекторов кунгурского и уфимского ярусов в пределах северовостока Косью-Роговской и южной оконечности Коротаихинской впадин.

Выделены генетические типы углеводородных соединений и их катагенетические подтипы. Выявлены особенности состава органического вещества морских отложений. Построены схемы распространения эволюционно-генетических типов углеводородных соединений для основных нефтегазоматеринских толщ. В соответствии с эволюционно-видовым распределением биоты, литофациальными геодинамическими, геотермическими факторами, условиями накопления и заполнения осадка и органического вещества в морских палеобассейнах Тимано-Печорского региона Европейского Севера России выделены генетические типы углеводородных соединений и их катагенетические подтипы. Выявлены особенности состава органического вещества морских отложений. Построены схемы распространения эволюционно-генетических типов углеводородных соединений для основных нефтегазоматеринских толщ. Впервые оценена роль автохтонных и аллохтонных углеводородов в формировании и распределении залежей углеводородов в Тимано-Печорском бассейне. Выявлено преимущественное развитие аллохтонных углеводородов в надфаменском осадочном разрезе бассейна. Доминирующее развитие автохтонных залежей углеводородов характерно для поддоманикового осадочного комплекса. Заключительные этапы эволюции бассейна в значительной мере сформировали современное распределение залежей углеводородов, развитие их в верхних НГК за счет вертикальной миграции (Клименко, Анищенко, 2011).

Проведено изучение хромовых, титановых руд, бокситов, медистых песчаников, горючих сланцев, благородных, редких и редкоземельных металлов, высококачественного кварцевого сырья. Выполнено крупное обобщение по геохимии углей. Изучен ряд золотоносных районов на Приполярном и Полярном Урале, Тимане. Для Кожимского, Енганепэйского, Восточно-Войкарского районов составлена серия топоминералогических схем разного масштаба с элементами прогнозной оценки (Кузнецов и др., 2011).

Проведена переоценка кварцевожильно-хрусталеносных месторождений Приполярного Урала на особо чистое кварцевое сырье для оптики и электроники. В качестве наиболее перспективных месторождений выделены: Желанное, Додо. Показано, что наиболее качественные концентраты для плавки стекла могут быть получены на основе гранулированного кварца, широко развитого на восточном склоне Приполярного Урала (Кузнецов и др., 2012).

Изучены распространение и состав подземных минеральных вод в пределах Печорского артезианского бассейна, складчатых систем Тимана и Урала. Установлено, что минеральные воды Ухтинского и Сереговского месторождений, используемые в бальнеологических целях, и воды Предуральского прогиба относятся к радиевым со вторичным концентрированием радия в породах (Митюшева, 2013).

Проведен широкий комплекс исследований в области минералого-технологической оценки и переработки минерального сырья, по разработке новых методов получения кристаллов, искусственных минералов и материалов на минеральной основе.В частности, предложены новые фторидные технологии обогащения титановых руд и бокситов, существенно снижающие их кремнистость. Показана пригодность анальцимсодержащих пород в качестве сорбентов для очистки воды, а также для консервации радиоактивных отходов, что является очень важным для нашего региона. Разработана концепция создания геотехнологического центра как базы для развития технологических исследований, технологической оценки различных руд и вовлечения их в промышленный оборот (Бурцев и др., 2010).

Обосновано создание новых отраслей промышленности в Тимано-Североуральском регионе, основанных на добыче и переработке горючих сланцев. Выполнена геолого-промышленная оценка Чим-Лоптюгского месторождения горючих сланцев. Оценены запасы на участке первоочередной отработки месторождения — участке Чим-Центральный. Разработаны и утверждены кондиции для подсчета запасов, которые предполагается использовать в качестве районных кондиций для других участков месторождения и можно распространить на другие месторождения в Тимано-Печорском, Вычегодском и Мезенском бассейнах (Бурцев и др., 2011).

Определены основные направления развития и освоения минерально-сырьевой базы, создания транспортно-производственной и институциональной инфраструктуры, формирующие пространственный каркас индустриально-транспортного развития Тимано-Североуральского региона (рис. 9). Рассмотрены актуальные проблемы развития и рационального освоения минерально-сырьевой базы Тимано-Североуральско-

МОРЕ
Баренцево
Кольский п-ов
Мурманская обл.
м. Канин Нос
Тиманский берег
Чёшская губа
Нарьян-Мар
Ненецкий авт. округ
Ижма-Печорская впадина
Печора
Мезень
СЕВЕРОДВИНСК
АРХАНГЕЛЬСК
Республика Коми
Усинск
Инта
Воркута
Лабытнанги
Салехард
Ямало-Ненецкий авт. округ
Вуктыл
Усогорск
Сосногорск
Ухта
Ханты-Мансийский авт. округ—Югра
НЯГАНЬ
Белоярский
Приполярный Урал
Плесецк
Няндома
Вельск
КОТЛАС
Великий Устюг
СЫКТЫВКАР
Емва
Жешарт
Троицко-Печорск
Усть-Илыч
Советский
Иевель
Красновишерск
СЕВЕРОУРАЛЬСК
СОЛИКАМСК
БЕРЕЗНИКИ
СЕРОВ
Пермский край
Свердловская
Вологодская обл.
Тотьма
Солигалич
Кудымкар
Усть-Кара
Югорский п-ов
Варандей
Амдерма
Пайпудына
Топседа
Индига
Нижняя Пеша
Усть-Цильма
Трусово
Замежная
Хабарика
Ижма
Печора
Кедровый Шор
Берёзово
Игрим
Приобье
Белогорье
Усогорск
Вендинга
Вежаю
Ярег
Вуктыл
Шердино
Почка
Усть-Ильч
Якша
Ираель
Визинга
Нючпас
Бадья
Гайны
Чернокозово
Вёлс
Кыров
Полуночное
Усть-Кулом
Крутоборка
Канава
Кебаньёль
Нившера
Ношуль
Жешарт
Ыджыдвом
Ыб
Ухта
Сосногорск
Ярегское
Северо-Гуляевское
Приразломное
Медынское море
Варандейское море
Западно-Печейглинское
Северо-Сарембойское
Ярейюское
Харьягинское
Салюкинское
Среднемакарихинское
Верхнеколвинское
Усинское
Ламбейшорское
Ламбейское
Пашнинское
Кыкавельское
Северо-Савиноборское
Павинское
Низмо-Омринское
Северо-Мыльинское
Вербное-Печорское
Ижемское
Северо-Ардесское
Сигаевское
Южно-Терехоевское
Южно-Заверешское
Акись
Нивелое
Васильковское
Ламбейшорское
Ярейюское
Хасырейское
Сейдинское
Западно-Лекхейглинское
Северо-Сарембойское
Идейюское
Пестравское
Ламбейское
Ламбейшорское
Верхнеколвинское
Волгинское
Усинское
Среднемакарихинское
Салюкинское
Харьягинское
Сандинейское
Ламбейское
Ярейюское
Васильковское
Тарское
Песчаноозерское
Поморское
Северо-Гуляевское
Долгинское
Приразломное
Медынское море
Варандейское море
Западно-Печейглинское
Северо-Сарембойское
Идейюское
Пестравское
Хасырейское
Сейдин

Geoscience cooperation between the Komi republic and the geological survey of Finland

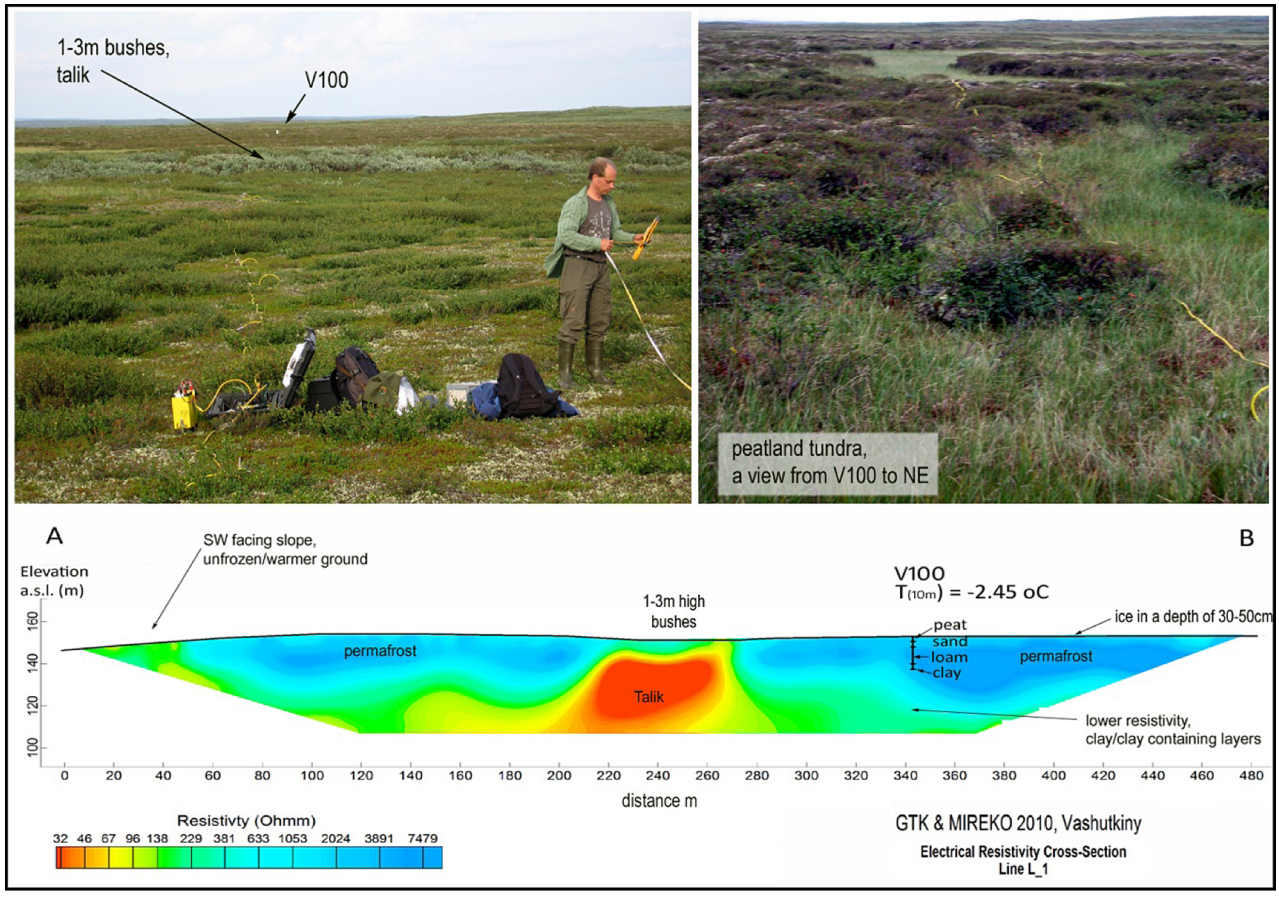
Elias Ekdahl, Hannu Idman, Petri Lintinen
GTK, Espoo, Finland

Geological Survey of Finland (GTK) and Mining Geological Joint-Stock Company Mireko carried out a cooperation project: «Monitoring permafrost degradation with geophysical methods» in 2007—2011. A series of electromagnetic and electrical soundings were made over four permafrost-temperature monitoring areas in the Republic of Komi and the Nenets Autonomous Area in northwest European Russia in order study the usability of electrical conductivity of ground for mapping and monitoring permafrost, active layer and thawed zones and layers (taliks). The four study areas where Lek-Vorkuta (2007), Korotaikha (2009), Vashutkiny (2010) and Engane-Pe 2011.

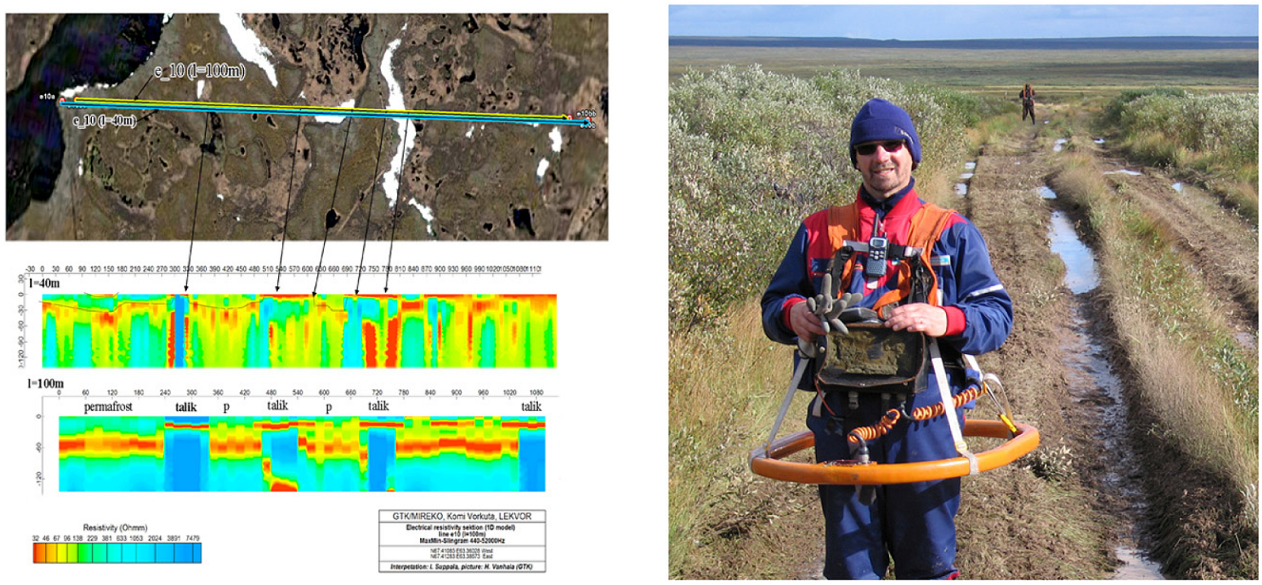
The topic is important because degradation of permafrost is one of the major impacts of global climate warming. Permafrost degradation can affect infrastructures such as buildings, oil and gas pipelines, dams, roads and harbors founded on perennially frozen ground. Thawing permafrost also affects surface and groundwater systems as well as ecosystems and is going to increase greenhouse gas emission from ground to atmosphere. Especially at the warm and discontinuous permafrost areas, as in the Komi republic, the impacts of permafrost degradation are already visible.

The special geophysical techniques used in this study were the electrical resistivity tomography and the transient electromagnetic sounding. The results showed that the active layer and taliks can be characterized and monitored with geophysical measurements. Geophysics offer an effective tool which can, when used together with conventional drillings, greatly strengthen mapping and monitoring projects in permafrost areas.

The collaborative project as described above is just a glimpse to the extensive chances to collaboration in the field of geosciences between the Republics of Komi and Finland. Consequently, formally written agreements on cooperation were signed between the Komi institutions, the Ministry of Natural Resources and Environ-



Electrical resistivity survey at Mireko's Vashutkiny research site in 2010. Electrical section shows mostly permafrost, but also a talik (unfrozen ground)middle of the line. Reddish colors indicate high electrical conductivity of ground and refer to taliks. Bluish shades indicate low electrical conductivityand refer to permafrost. Temperature of the borehole V100 is MAGT (Mireko data)



Electromagnetic survey at Mireko's Lek Vorkuta research site in 2007. Electrical sectionsshow mostly permafrost, but also taliks (unfrozen ground)

mental Protection of the Komi Republic and the Institute of Geology of the Komi Science Centre, and GTK were signed in 2009 in Syktyvkar. In the agreements, the topics related natural resources, their sustainable use, climate chance and other environmental issues as well as geo-tourism and geological education were indentified as of importance for future cooperation.

The human mankind is now facing the most important challenges ever since — the increasing demand for natural resources and concern of the environment, both closely related to our knowledge and understanding about earth resources and the processes taking place in our physical environment.

The challenges to be solved are not only of national but rather of trans-boundary, and ultimately, global, by nature. The challenges strongly call for intensifying cooperation across the borders. The project executed so far and the agreements between the Komidistinguished Institutions and the GTK lay a firm basis for future cooperation, not to mention the close and warm relationships between the leading figures in the institutes.

Состояние и использование ресурсного потенциала общераспространенных полезных ископаемых Республики Коми

Ю. В. Лисин[1], Ю. А. Бабинцев[1], О. В. Мизова[1], Л. В. Подрезова[1], В. И. Степаненко[2]
[1]Минприроды РК, [2]ГБУ РК ТФИ, Сыктывкар

К общераспространенным полезным ископаемым (ОПИ) относятся такие виды минерального сырья, которые, как правило, используются в естественном виде на небольшом удалении от места добычи. В случае переработки, продукты переработки используются на местном рынке товаров и услуг. Так как платежи за пользование недрами и налог на добычу ОПИ являются доходными статьями бюджета субъекта федерации, формирование региональных перечней ОПИ является особым моментом в региональной экономической политике. Общий объем налоговых поступлений только за добычу общераспространенных полезных ископаемых, поступающих в бюджет Республики Коми, составляет 30—60 млн руб. в год, не считая иных налоговых отчислений с юридических лиц, занятых в этой сфере производства. Кроме того, ежегодно порядка 30 млн руб. поступает в республиканский бюджет от проводимых аукционов на право пользования недрами в сфере ОПИ.

ОПИ представляют собой «хлеб» для дорожного строительства и промышленности стройматериалов. Некоторое количество месторождений торфа и известняков и доломита используется сельским хозяйством. Непосредственно в добыче ОПИ занято около 100 предприятий от «гигантов» типа ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» и ООО «Газпром трансгаз Ухта» до предпринимателей без образования юридического лица. Около 15 предприятий участвуют в этом бизнесе, проводя геолого-поисковые и геологоразведочные работы, проектируя горно-добычные комплексы, осуществляя маркшейдерское сопровождение добычных работ. Кроме того, несколько десятков предприятий участвуют в этом производственном процессе на подряде, предоставляя технику, оказывая транспортные услуги, участвуя в мероприятиях по рекультивации.

В связи с изменением Федерального Закона «О недрах» с 2009 года прекратилось государственное финансирование геологоразведочных работ на ОПИ; поисковые и разведочные работы на эти виды полезных ископаемых проводятся исключительно за счет средств недропользователей. С 2004 по 2013 годы ими в поисковые и геологоразведочные работы на ОПИ вложено 299.5 млн руб., что является одной из форм инвестирования.

Таким образом, использование и воспроизводство минерально-сырьевой базы ОПИ является областью исключительных экономических интересов Республики Коми.

Во исполнение своих функций в сфере управления фондом недр ОПИ Минприроды РК

• разработало ряд нормативных документов, регламентирующих недропользование в сфере ОПИ с учетом особенностей региона. Работа по совершенствованию нормативной базы продолжается;

• проводит ряд контрольно-ревизионных мероприятий, включающих полевое обследование состояния месторождений ОПИ опытными геологами;

• осуществляет практику ежегодного заслушивания на Комиссии по недропользованию состояния выполнения лицензионных соглашений.

Следует отметить, что рынок ОПИ отличается весьма высокой динамикой. Для сравнения: за весь период лицензионной деятельности на территории Республики Коми на эксплуатацию месторождений твердых полезных ископаемых выдано 228 лицензий, а на эксплуатацию месторождений ОПИ — 678 лицензий.При этом в лицензии на ОПИ нередко включается более 1 объекта. Известны случаи, когда в лицензию включалось до 20 объектов. Ежегодно на учет Территориальным балансом запасов и Государственным кадастром месторождений ставится несколько десятков новых объектов.

Таким образом, важнейшей задачей является организация качественного информационного обеспечения управления фондом недр в сфере ОПИ. Была создана и поддерживается в актуальном состоянии информационная система регулирования минерально-сырьевых ресурсов в сфере ОПИ, включающая базы данных и геоинформационную систему с комплектом цифровых карт фонда месторождений ОПИ.

Региональный перечень полезных ископаемых, относимых к общераспространенным по Республике Коми, утвержденный Распоряжением МПР России и Правительством Республики Коми 28.02.2007 г. № 7-р/343-р, включает 23 наименования видов минерального сырья. Территориальным балансом запасов учитываются месторождения строительного песка и песчано-гравийных смесей, строительного и облицовочного камня, гипса, карбонатных пород для известкования почв и производства строительной извести, доломита для производства вяжущих материалов, глин

кирпичных, керамзитовых и для производства буровых растворов, гипса и торфа.

Наиболее востребованнымиявляются строительные пески и песчано-гравийные смеси.

На 1 января 2013 г. балансом запасов песков строительных на территории Республики Коми учитываются 410 объектов (месторождений, участков и частей месторождений). Суммарные балансовые запасы по всем объектам, учтенным балансом запасов, по состоянию на 01.01.2013 г., составляют по категориям $A+B+C_1$ — 385056 тыс. м^3 и по категории C_2 — 132852 тыс. м^3. Забалансовые запасы равняются 19915 тыс. м^3. 219 объектов находятся в распределенном фонде. Их запасы по категориям $A+B+C_1$ составляют 89114 тыс. м^3 . 191 объект находятся в нераспределенном фонде. Суммарные балансовые запасы объектов нераспределенного фонда составляют по категориям $A+B+C_1$ — 295942 тыс. м^3.

На 1 января 2013 г. балансом запасов песчано-гравийной смеси на территории Республики Коми учтено 109 объектов (месторождений и участков месторождений). Общие суммарные балансовые запасы на всех объектах составляют по категориям $A+B+C_1$ —109825 тыс. м^3, в том числе по категории А — 597 тыс. м^3, В — 5459 тыс. м^3, C_1 — 103768 тыс. м^3. Балансовые запасы по категории C_2 составляют 39416 тыс. м^3. Кроме того, запасы в количестве 14473 тыс. м^3 учтены в группе забалансовых. 35 объектов передано в распределенный фонд недр на основании действующих лицензий на право пользования недрами. Их запасы по категориям $A+B+C_1$ по состоянию на 1.01.2013 г. составляют 11216 тыс. м^3. Кроме того, запасы в 1977 тыс. м^3 учитываются как забалансовые.

По величине запасов месторождения песков строительных и ПГС, в соответствие с классификацией запасов, принятой в РФ являются преимущественно мелкими (менее 10 млн м^3). К ним принадлежат 97 % от общего числа месторождений, но в них сосредоточено лишь 49 % всех учтенных запасов. В распределенном фонде все месторождения относятсякмелким, не превышают 5 000 тыс. м^3. Более 90 % от общего числа месторождений распределенного фонда имеют утвержденные запасы менее 1500 тыс. м^3. В них сосредоточено 67 % запасов распределенного фонда. Они дают 61 % суммарной годовой добычи. Единичные месторождения с запасами от 1.5 до 5.0 млн м^3 и добычей более 300 тыс. м^3 в год сосредоточены в районе крупных строек магистрального газопровода Бованенково-Ухта.

Средняя годовая добыча песков и ПГС с 2005 г. имеет устойчивую тенденцию к росту, а с 2010 г. практически сравнялась и стала превышать добычу песка советского периода.

Средняя добыча в период	Песок строительный, тыс. м^3/год	ПГС, тыс. м^3/год
1979—1992 гг.	6937	4523
1993—2004 гг.	701	361
2005	2184	135.9
2006	4258	252
2007	4201	676
2008	4220	2414
2009	5173	1005
2010	6469	745
2011	11215	4136
2012	11082	3017

По состоянию на 01.01.2013 г. балансом запасов строительного камня учитывается 41 объект (месторождения и участки месторождений) с запасами категорий $A+B+C_1$ — 422047 тыс. м^3; 20 объектов (54 % запасов) находится в распределенном, а 21 объект (46 % запасов) — в нераспределенном фонде недр. Структура запасов по составу горных пород: известняки — 35.9 %, доломиты — 12.8, сланцы — 6.9, песчаники — 3.3, кварциты — 18.7, базальты — 22.3.

Следует отметить, что ресурсный потенциал каменных материалов используется недостаточно активно. Высокопрочные кварциты практически не востребованы из-за транспортной удаленности. Базальты, а также доломиты в совокупности со сланцами могут быть использованы для производства минеральной ваты, и находятся в благоприятных транспортно-энергетических условиях. Отсев от дробления карбонатных пород не используется для производстваизвестковой и доломитовой муки.

Неудовлетворительно используется минерально-сырьевой потенциал глинистого сырья. В республике территориальными балансами запасов учитывается 21 месторождение глин для производства кирпича и 10 месторождений для производства керамзита. В настоящее время эксплуатируется лишь Куратовское месторождение кирпичных глин. Совершенно прекращено производство керамзита, который массово использовался в производстве керамзитобетона для жилищного строительства в советское время.

Явно недостаточно используется ресурсный потенциал торфяных месторождений. Из 463 учитываемых балансом запасов месторождений в эксплуатации находятся только 3. Это связано со значительной удаленностью разведанных месторождений от мест наиболее возможного их использования.

Роль и значение научного прогноза в развитии минерально–сырьевой базы Тимано–Печорской нефтегазоносной провинции

Ю. В. Лисин[1], Е. Л. Теплов[2], Н. И. Никонов[2], О. М. Прищепа[3]
[1]Минприроды РК, Сыктывкар
[2]ООО «ТП НИЦ», Ухта
[3]ВНИГРИ, Санкт-Петербург

В последнее время в связи со значительным усложнением процесса геологоразведочных работ на углеводородное сырье, связанным с опоискованием сложнопостроенных в тектоническом и литологическом отношении геологических объектов (Западный склон Урала и др.), удаленностью нефтегазоперспективных территорий от центров нефтегазодобычи, выходом геолого-поисковых работ в акваториальную часть провинции, выбором в качестве перспективных нетрадиционные для условий провинции нефтегазоносные комплексы (доманикиты, нижнеордовикские терригенные отложения и т. д.) как никогда возрастает роль и значение научно-обоснованного прогноза перспектив нефтегазоносности Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции.

Традиционно, научно-исследовательские работы, направленные на прогноз осуществляются по трем уровням:

— региональный уровень;
— зональный прогноз;
— локальный прогноз.

Задача научно-исследовательских работ регионального уровня — выявление и картирование новых зон нефтегазонакопления в слабоизученных потенциально нефтегазоносных районах провинции с целью выбора первоочередных направлений геологоразведочных работ, обеспечивающих восполнение минерально-сырьевой базы ТПП. То есть подготовка геологической основы для переоценки ресурсного потенциала (корректировка тектонического и нефтегазогеологического районирования, в региональном плане уточнение зон распространения основных нефтегазоперспективных комплексов и т. д.).

В условиях провинции к таким слабоизученным, но потенциально нефтегазоносным территориям можно отнести складки Западного Урала, Мезенскую перспективную провинцию, Припайхойско-Приюжноновоземельскую область, складчато-надвиговые районы Северо-Предуральской области, южную и северную части Ижма-Печорской впадины, акваториальные области провинции.

Базой для исследований с целью прогноза нефтегазоносности как регионального, так и зонального уровня, прежде всего, являются результаты проводимых комплексных лабораторных работ. Зачастую, это нестандартный комплекс литологических, палеонтологических, геохимических и петрофизических исследований. Огромное значение для прогноза нефтегазоносности имеет ежегодное обобщение и анализ результатов поисково-разведочного бурения на нефть и газ, в том числе материалы геофизических исследований скважин (ГИС), данные сейсморазведки. С этой целью нами впервые для условий Тимано-Печорской провинции составлена полная и подробная карта изученности территории Тимано-Печорской провинции сейсморазведкой и бурением.

Значительные объемы бурения и полевой геофизики в конце 90-х — начале 2000-х годов способствовали появлению новых геолого-геофизических материалов, что вызвало необходимость пересмотра и значительного уточнения существующей до недавнего времени геологической основы для научно-обоснованного прогноза нефтегазоносности ТПП — региональных базовых карт — структурных и литофациальных, создание их в электронном виде на основе современных компьютерных программ.

Сегодня создана современная картографическая основа прогноза нефтегазоносности масштаба 1:200 0000 — пакет региональных карт провинции, в том числе: карта фонда структур, месторождений и лицензионных участков, структурные карты, литолого-фациальные карты, карты природных резервуаров. Причем каждая карта является полноценным ГИС-проектом в среде Arc GIS.

Опыт создания информационных систем и ГИС-проектов позволил объединить картографическое представление с информацией банка данных, заложить идеологическую, методическую и технологическую основы для разработки подсистемы учета результатов геологоразведочных работ, что является основой любого прогноза.

Структурные карты для основных реперных горизонтов провинции — кровли разновозрастной поверхности ордовика-силура-нижнего девона, подошвы доманикового горизонта франского яруса, подошвы визейского яруса, карбонатов нижней перми-карбона и карта фонда структур уточняются ежегодно.

Авторским коллективом ТП НИЦ и ФГУП «ВНИГРИ» в 2011 году на основе уточненных

структурных карт уточнено тектоническое и нефтегазогеологическое районирование Тимано-Печорской провинции, значительно скорректированы границы разнопорядковых тектонических элементов провинции, закартирован ряд новых тектонических зон.

Принципиально новым явилось районирование акваториальной части ТПП. Впервые разделена Западно-Уральская мегазона линейных складчато-надвиговых дислокаций. В пределах Печоро-Колвинского авлакогена, Ижма-Печорской впадины, гряды Чернышева, Хорейверской впадины, Косью-Роговской и Верхнепечорской впадинах выделены новые тектонические элементы 2 порядка.

Новое тектоническое районирование позволило уточнить нефтегазогеологическое районирование ТПП, как в акватории Печорского моря, так и в континентальной части. Выделены новые нефтегазоносные области: Малоземельско-Колгуевская НГО, Восточно-Поморская НГО, Северо-Печороморская ПНГО, Припайхойско-Приюжноновоземельская НГО, Западно-Уральская ПГО. Появились новые нефтегазоносные районы в старых областях.

В рамках осуществления научно-исследовательских работ по прогнозу нефтегазоносности ТПП разработана схема седиментации в бассейнах окраинно-плитного типа для построения литолого-фациальных карт провинции. Построенные по единой легенде литолого-фациальные карты всех нефтегазоносных комплексов и подкомплексов (НГПК) Тимано-Печорской провинции имеют унаследованный характер. Впервые начато литолого-фациальное картирование акваториальной части провинции. На основе подготовленных карт уточнена история развития Тимано-Печорского седиментационного бассейна, определен ареал зон развития тех или иных фаций.

Тимано-Печорская нефтегазоносная провинция является уникальной, как по сложности и многообразию геологических объектов, так и по их генезису. Все это отображено на картах природных резервуаров, впервые созданных для всех НГК и НГПК. На картах отображены зоны развития природных резервуаров различных типов в зависимости от качества коллекторов и изолирующих их толщ, а также пространственного соотношения основных элементов резервуаров: коллектор, промежуточная толща, покрышка. Созданная картографическая основа позволила подробно охарактеризовать природные резервуары нефтегазоносных комплексов и подкомплексов, выделить ряд новых перспективных зон нефте- и газонакопления.

Таким образом, в результате осуществляемых нами научно-исследовательских работ подготовлена региональная картографическая база, позволяющая в комплексе с геохимическими данными выделять зоны нефте- и газонакопления в пределах новых неизученных и слабо изученных территорий.

В частности, по результатам наших исследований последних лет выделены нижнефранские и верхнефранские зоны нефтенакопления (ЗНН) в северной части Ижма-Печорской области, среднекаменноугольные и нижнесилурийские ЗНН в ее центральной части. В Восточно-Лемвинском районе Западно-Уральской НГО в разрезе осадочного чехла прослежены зоны газонакопления, связанные с рифогенными образованиями от ордовика до нижнего карбона включительно.

Следует отметить, что подтвержден нефтегазовый потенциал зон нефтенакопления, выделенных нами по результатам предыдущих исследований. Это верхнедевонские рифовые ЗНН в Денисовской впадине, нижнепермские ЗНН, связанные с органогенными постройками Сандивейского поднятия, ЗНН Цильегорской депрессии, Хоседаюского вала, Восточно-Воргамусюрской складчатой зоны.

Итогом проведенных в последние годы научно-исследовательских работ по прогнозу нефтегазоносности Тимано-Печорской провинции, выполненных на основе обобщения и анализа всей имеющейся геолого-геофизической информации, на базе созданной, зачастую принципиально новой картографической основы прогноза, явилось успешное осуществление широкомасштабной работы по уточнению количественной оценки ресурсов углеводородов (УВ) ТПП по состоянию на 01.2012 года. В результате переоценки извлекаемые начальные суммарные ресурсы (НСР) ТПП по сумме углеводородов были увеличены на 13.3 % и составили 9.4 млрд т. у. т. НСР Республики Коми увеличились на 14.3 % и составили 4.8 млрд т. у. т. По Ненецкому автономному округу также произошло количественное увеличение перспектив нефтегазоносности — на 9.1 % до 4.6 млрд т. у. т. В этой работе впервые были проведены раздельные оценки НСР верхневизейско-верхнекаменноугольного и нижнепермского карбонатного НГПК. Помимо традиционных для провинции нефтегазоносных комплексов впервые оценены ресурсы нижнеордовикского терригенного в объеме как минимум 65 млн т. у. т.

По результатам количественной оценки НСР УВ определены наиболее перспективные для проведения ГРР нефтегазоносные области и районы, а в их границах перспективные нефтегазоносные комплексы. Полученные результаты уже используются при планировании геологоразведочных работ на нефть и газ как на территории

Республики Коми, так и НАО, при составлении средне- и долгосрочных программ развития минерально-сырьевой базы, планировании социальной политики региона.

В последнее время возрос интерес к доманикитам. В результате наших исследований выявлены закономерности распространения доманикоидных субфаций, впервые созданы карты развития доманикитов различного возраста, карта современных содержаний Сорг. в отложениях доманиковой формации, в целом характеризуемой как богатые нефтегазоматеринские породы, установлен современный уровень катагенеза доманиковых отложений, определены этапность и динамика генерации УВ в отложениях доманиковой формации.

В результате этих работ дан прогноз масштабов нефтеобразования в доманикоидной формации, оценены перспективы и ресурсная база сланцевой нефти в самих доманикитах.

Огромное значение при осуществлении прогноза нефтегазоносности отдельных территорий и тектонических элементов провинции уделяется зональному прогнозу нефтегазоносности, результаты которого направлены на увеличения базы нефте- и газодобычи предприятий-недропользователей.

Научно-исследовательские работы зонального плана направлены на разработку эволюционно-генетических и седиментационно-емкостных моделей строения природных резервуаров в пределах отдельных территорий, зон на основе детального изучения кернового материала, геофлюидальных систем и т. д.

Зональный прогноз базируется на крупномасштабных структурных картах масштаба 1:50 000 и 1:100 000, в том числе по кровле перспективных горизонтов, картах распространения коллекторов и покрышек с учетом их литолого-фациальных особенностей, картах зон нефтегазонакопления, на оценке локализованного и нелокализованного потенциала зон нефтегазонакопления. Большие объемы исследований по зональному прогнозу нефтегазоносности в последние годы были проведены в пределах южной, центральной и северной частей Ижма-Печорской синеклизы. Детальные исследования осуществлялись по южной части Хорейверской впадины, по Косью-Роговской впадине. Результатом этих работ явился прогноз новых зон развития природных резервуаров, выделение новых направлений поисковых работ на нефть и газ, рекомендации по лицензированию и проведению сейсморазведочных работ и поискового бурения.

В рамках осуществления работ по локальному прогнозу по заявкам предприятий-недропользователей проводиться анализ геологических материалов по лицензионным участкам с целью определения перспектив их нефтеносности, выдачи рекомендаций по проведению поисковых работ недропользователями и определению эффективной схемы разведочного бурения на месторождениях.

Так за последние шесть лет проанализированы перспективы нефтегазоносности и выданы рекомендации по заложению скважин на 40 участках. На 6-ти участках по нашим рекомендациям уже выявлены залежи нефти (Сямаюское, Ненецкое, Западно-Сарутаюское, Северо-Мукеркамыльское, Нерутынское нефтяные месторождения, нижнепермские залежи Колвинского месторождения), на трех лицензионных участках геолого-поисковые работы еще не завершены, но уже имеются положительные результаты (Западно-Осовейская, Нерцетинская, Левогрубеюская структуры).

Одним из наиболее значимых открытий последних лет является выявление Баяндыского и Восточно-Ламбейшорского нефтяных месторождений в пределах Денисовского участка. Причем поисковые работы здесь начались после проведения научно-исследовательских работ с целью прогноза нефтегазоносности этой территории с количественной оценкой перспектив в 2003 году, которыми была дана высокая ресурсная оценка участка.

Таким образом из изложенного видно, что роль и значение научно-обоснованного прогноза нефтегазоносности Тимано-Печорской провинции очень велики. Осуществляемые работы по прогнозу, базирующиеся на знаниях о строении провинции, на понимании закономерностей нефте- и газонакопления вносят огромный как теоретический, так и практический вклад, в развитие нефтегазопоисковой геологии Тимано-Печорской провинции, в поддержание ее минерально-сырьевой базы на должном уровне, в формирование базы нефте- и газодобычи в Республике Коми и в Ненецком автономном округе.

Новый вектор развития геологического образования в Республике Коми

Т. П. Майорова[1,2]
[1]СыктГУ, [2]ИГ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар

Жизнь стремительно бежит вперед и также быстро меняется система высшего образования в России, в том числе и геологического. Со времени проведения предыдущего XV Геологического съезда РК в 2009 году [1] произошли коренные преобразования в системе подготовки геологов, о которых и пойдет речь ниже.

Немного об итогах деятельности кафедры геологии Сыктывкарского госуниверситета за предыдущий период. На кафедре геологии, организованной в 1996 году академиком РАН Н. П. Юшкиным — первым ее заведующим, состоялось уже четырнадцать выпусков молодых специалистов. Первой была группа физиков-геологов (11 чел.), затем тринадцать выпусков специалистов-геологов. Всего за эти годы подготовлено 243 специалиста (11 физиков-геологов и 232 геолога). Большинство из них сейчас работает по специальности, в геологической отрасли или в близких к геологии областях деятельности. Таким образом, кафедрой подготовлен большой отряд молодых геологов, восполнивший кадровый дефицит академических и производственных организаций республики.

Как и ожидалось [1], в 2010 году в России состоялся почти повсеместный переход на двухуровневую систему высшего образования и на кафедре геологии был осуществлен первый набор бакалавров по направлению 020700 «Геология». Параллельно продолжалась и подготовка специалистов-геологов. В этом году состоятся сразу два знаменательных события — последний выпуск специалистов-геологов и первый выпуск бакалавров-геологов. Для Республики в целом, и для геологической отрасли в частности, это означает, что на рынок труда выйдет новое поколение специалистов — бакалавров геологии, которым нужно найти свое место в выбранной сфере деятельности. Приток бакалавров-геологов на рынок труда будет возрастать, так как в настоящее время на кафедре геологии проходят обучение 104 студента, из них 94 человека — бакалавры.

Переход на двухуровневую систему образования в России сопровождается комплексом мероприятий, существенно меняющим организацию учебного процесса, содержание образовательных программ и методику преподавания. Это внутривузовские факторы. Но в реформировании системы образования есть и внешние факторы, затрагивающие сферу трудоустройства выпускников. Итак, о смене внутренних и внешних векторов преобразований.

Компетенции выпускника ООП бакалавриата по направлению «Геология»

Компетенции	Содержание
Общекультурные	Способен критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности (ОК-18)
Профессиональные: общенаучные	Способен использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания основ гуманитарных наук и экономики, приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ПК-3)
Инструментальные	Готов к работе на полевых и лабораторных геофизических приборах, установках и оборудовании (ПК-5)
Общепрофессиональные (в соответствии с видами деятельности): научно-исследовательская	Способен самостоятельно осуществлять сбор геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (ПК-7)
Научно-производственная	Способен применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, полевой и лабораторной геологической информации (ПК-10)
Организационно-управленческая	Готов использовать в практической деятельности знания основ организации и планирования геологоразведочных работ (ПК-11)
Проектная	Способен участвовать в составлении проектов производственных геологических работ (ПК-13)
Профильно-специализированные	Способен использовать профильно-специализированные знания в области геологии для решения научных и практических задач (ПК-15); способен использовать профильно-специализированные информационные технологии для решения геологических задач (ПК-17)

Подготовка бакалавров-геологов осуществляется согласно Федеральному государственному образовательному стандарту высшего профессионального образования третьего поколения (ФГОС ВПО), в основе которого лежит компетентностный подход в подготовке специалистов. Это означает, что в процессе обучения студент должен не только овладеть знаниями в профессиональной области, но и приобрести умения и навыки профессиональной деятельности, т. е. компетенции. В соответствии с ФГОС ВПО по направлению «Геология» бакалавр подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской, научно-производственной, организационно-управленческой, проектной.

В результате освоения основной образовательной программы (ООП) бакалавриата выпускник должен обладать определенными компетенциями. Количество компетенций разное по разным направлениям подготовки, в частности их число по направлению «Геология» равно 36. Компетенции подразделяются на общекультурные, профессиональные и общепрофессиональные (в соответствии с видами деятельности). В таблице приведены примеры наиболее полно сформированных компетенций.

Большее значение, чем раньше, придается самостоятельной работе студентов. Содержание этого вектора таково — сделать студентов активными участниками образовательного процесса, развивать диалоговый характер обучения, больше проводить практических занятий — семинаров, деловых и ролевых игр, проектную деятельность и т. д. Поэтому согласно ФГОС лекции не должны составлять более 50 % аудиторной нагрузки. Обязательным является блок курсов по выбору. Студентам предоставляется возможность выбрать один из двух предложенных курсов, что определяется большинством голосов в учебной группе. В образовательной программе бакалавриата по геологии за весь период обучения на полевые практики (учебные, профильные, производственные) выделяется 20 недель против 34 недель у специалистов за счет сокращения преддипломной практики 4 курса. Тем самым, опыта проведения полевых исследований у бакалавров меньше, чем у специалистов. По окончании университета бакалавры получают диплом о высшем образовании, им присваивается квалификация «бакалавр геологии».

Еще одним новым вектором в развитии высшего образования и геологического, в частности, является тесное взаимодействие с работодателями (привлечение работодателей к подготовке кадров для отдельных отраслей промышленности). Это момент новый и к нему руководители организаций не совсем готовы. Суть этого процесса в том, что работодатели становятся партнерами и даже участниками образовательного процесса, в силу своей компетентности и знания конъюнктуры рынка труда и тенденций развития отрасли, принимают участие в формировании учебного плана, предлагая ввести в него новые дисциплины, необходимые выпускникам на современном этапе развития отрасли. Важные моменты — обеспечение производственных практик и финансовая поддержка образовательного процесса. Следовательно, именно на работодателей возлагается ответственная задача — формирование профессионального портрета молодого специалиста — бакалавра геологии, в области его знаний, умений и навыков. Задача преподавательского состава заключается в предоставлении этих знаний, повышении своей квалификации и научно-педагогической мобильности. В университете усиление взаимодействия с работодателями осуществляется через Попечительский Совет, в который вошли представители самых крупных предприятий республики, проводится Неделя карьеры — встречи студентов с работодателями.

Однако для дальнейшего развития геологической науки и практики в Республике Коми недостаточна только подготовка бакалавров геологии, необходимы и более квалифицированные кадры. Сыктывкарским университетом получена лицензия на осуществление образовательной деятельности по направлению «Геология» — магистратура. В 2014 году планируется первый набор магистрантов по образовательной программе «Геология и геохимия полезных ископаемых». Как при открытии в 1996 году в университете новой геологической специальности была выбрана самая общая и всеобъемлющая — Геология [2], позволяющая еще в процессе обучения или уже в практической работе специализироваться в любом из направлений геологии, так и при открытии первой магистерской программы мы руководствовались такими же соображениями. Подготовка магистров по ОПП «Геология и геохимия полезных ископаемых» позволяет получить широкое образование в области геологии твердых полезных ископаемых, так и углеводородного сырья, и надеемся, она будет востребована и выпускниками-бакалаврами, и работодателями, заинтересованными в повышении квалификации молодых сотрудников. Наличие лицензии на подготовку магистров дает право университету открывать и дополнительные новые программы в соответствии с потребностями работодателей. Мы надеемся на участие в организации подготовки магистров руководителей крупных горно-геологических и нефте-газодобывающих компаний, главных игроков на рынке труда в Республике Коми, а также малых, но бурно развивающихся инженерно-геологических

и других компаний. Дело в том, что первые два набора в магистратуру будут проводиться на коммерческой основе, и только после первого выпуска магистрантов и государственной аккредитации магистерской программы университет будет получать бюджетные места.

Геологическое образование в Республике Коми вступило на новый путь развития, подготовка квалифицированных кадров специалистов-геологов, и бакалавров, и магистров, по-прежнему актуальна для развития геологической науки, горнорудного и нефтедобывающего сектора экономики, и задачей кафедры геологии Сыктывкарского университета совместно с работодателями и геологической общественностью является следование велениям времени в обеспечении образовательного процесса.

Литература

1. *Майорова Т. П.* Состояние и перспектива развития классического геологического образования в Сыктывкарском государственном университете // Геология и минеральные ресурсы Европейского Северо-Востока России: Матер. XV Геол. съезда Республики Коми. Т. III. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2009. С. 436—438.

2. *Махлаев Л. В., Майорова Т. П.* Наша кафедра геологии // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН. Сыктывкар: Геопринт, 2011. № 5. С. 22—26.

Правовые особенности создания и функционирования особо охраняемых геологических объектов (на примере Республики Коми)

А. П. Макаренко[1], А. В. Бушуева[1], Е. Ю. Изъюров[1], Л. Я. Огродовая[2]
[1]Комитет по природным ресурсам, природопользованию и экологии
Государственного совета Республики Коми , Сыктывкар
[2]ИБ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар

Формирование законодательства об особо охраняемых природных территориях в советский период способствовало активному созданию в Республике Коми особо охраняемых геологических объектов. В период с 1973 по 1989 год в республике было образовано 56 охраняемых природных резерватов геологического профиля, включая 56 памятников природы и 1 заказник. В ходе проведения инвентаризационных работ с 2002 по 2009 год было упразднено 37 геологических памятников природы [3]. Однако их упразднение в большинстве своем носило лишь формальный характер, так как были признаны утратившими силу республиканские правовые акты о создании указанных охраняемых территорий. Сами геологические объекты существуют и поныне, находясь под охраной в составе других, более крупных особо охраняемых природных территорий (далее также — ООПТ), в том числе Печоро-Илычского государственного природного биосферного заповедника, национального парка «Югыд ва», а также государственных природных заказников регионального значения.

С учетом этого в настоящее время в республике продолжают функционировать 19 объектов геологического профиля республиканского значения, выделенных в качестве отдельных охраняемых территорий, в том числе 18 — в статусе памятника природы и 1 — в категории государственного природного заказника, что составляет 8 % от общего количества природных резерватов в республике [4]. Кроме того, в результате исследований ученых, проведенных в различные годы, в республике предлагается выделить в особом природоохранном статусе еще несколько геологических объектов [1].

В связи с этим представляется целесообразным рассмотреть особенности создания и функционирования особо охраняемых геологических объектов с точки зрения федерального законодательства.

В соответствии со статьей 33 Федерального закона «О недрах» (далее — Закон о недрах) редкие геологические обнажения, минералогические образования, палеонтологические объекты и другие участки недр, представляющие особую научную или культурную ценность, могут быть объявлены в установленном порядке геологическими заповедниками, заказниками либо памятниками природы или культуры. Всякая деятельность, нарушающая сохранность указанных заповедников, заказников и памятников, запрещается [2].

Согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2001 года № 900 «Об особо охраняемых геологических объектах, имеющих научное, культурное, эстетическое, санитарно-оздоровительное и иное значение» [6] установлено, что геологические объекты, имеющие научное, культурное, эстетическое, санитарно-оздоровительное и иное значение, могут быть отнесены (признаны) к особо охраняемым геологическим объектам в порядке и на условиях, которые установлены Федеральным законом «Об особо охраняемых природных территориях» (далее также — Закон об ООПТ) [8].

Законом об ООПТ установлено, что государственные природные заповедники отнесены к особо охраняемым природным территориям федерального значения, в то время как государственные природные заказники и памятники природы могут быть отнесены к особо охраняемым природным территориям как федерального, так и регионального значения.

Согласно пункту 6 статьи 2 Закона об ООПТ решения о создании особо охраняемых природных территорий регионального значения, об изменении режима их особой охраны органы государственной власти субъектов Российской Федерации должны согласовывать с уполномоченным федеральным органом исполнительной власти в области охраны окружающей среды, а также федеральными органами исполнительной власти в области обороны страны и безопасности государства, если предполагается, что в границах особо охраняемых природных территорий будут находиться земли и другие природные ресурсы, предоставленные для нужд Вооруженных Сил Российской Федерации, других войск, воинских формирований и органов.

Помимо Закона об ООПТ, немало внимания созданию охраняемых геологических объектов уделено в упомянутом выше Законе о недрах, который с учетом специфики правового регулирования отношений в области использования и охраны недр предлагает совершенно особую пра-

вовую конструкцию для образования и функционирования ООПТ геологического профиля.

В первую очередь, следует отметить, что в соответствии со статьями 6, 7, 9, 11 рассматриваемого закона образование особо охраняемых геологических объектов рассматривается в качестве самостоятельного вида пользования недрами. И это влечет за собой необходимость получения лицензии на пользование недрами, наличие которой и удостоверяет право на образование охраняемого геологического объекта. При этом участок недр, выделяемый для указанной цели, предоставляется в виде горного отвода — геометризированного блока недр. Права и обязанности пользователя недр возникают с даты государственной регистрации лицензии на пользование участком недр [2].

В соответствии с пунктом 6.12 Положения о порядке лицензирования пользования недрами, утвержденного постановлением Верховного Совета Российской Федерации от 15 июля 1992 года № 3313-1, лицензия на право образования особо охраняемых объектов, имеющих научное, культурное, эстетическое, лечебно-оздоровительное и иное назначение, удостоверяет право на открытие научных и учебных полигонов, геологических заповедников, выделение памятников природы, использование в научных, лечебно-оздоровительных или коммерческих целях пещер и иных природных подземных полостей. Предоставление таких лицензий осуществляется после принятия соответствующими органами решений, определяющих статус выделенных участков недр [5].

Согласно пункту 3 части первой статьи 10.1. Закона о недрах основанием возникновения права пользования участками недр для образования особо охраняемых геологических объектов является решение комиссии, которая создается федеральным органом управления государственным фондом недр, и в состав которой включаются также представители органа исполнительной власти соответствующего субъекта Российской Федерации для рассмотрения заявок о предоставлении права пользования участками недр. Деятельность указанной комиссии по рассмотрению заявок на получение права пользования недрами для образования охраняемых геологических объектов подробно расписана в порядке, утвержденном приказом Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 29 ноября 2004 года № 712 [7]. Для получения такой лицензии заинтересованное лицо должно подать в комиссию заявку, содержащую:

1) сведения о предполагаемом месте образования особо охраняемого участка недр, его размерах, категории и виде особо охраняемого геологического объекта в соответствии с требованиями Федерального закона “Об особо охраняемых природных территориях;

2) обоснование целесообразности отнесения участка недр к особо охраняемым геологическим объектам;

3) данные о предполагаемых сроках и этапах формирования организационно-хозяйственной инфраструктуры особо охраняемого геологического объекта.

По итогам рассмотрения заявки принимается решение о предоставлении права пользования недрами, которое направляется в Федеральное агентство по недропользованию или его территориальные органы для оформления и выдачи лицензии в порядке, установленном законодательством Российской Федерации. В случае несоответствия заявочных материалов установленным требованиям, а также невозможности отнести участок недр к особо охраняемым геологическим объектам в соответствии с требованиями Закона об ООПТ, заявителю направляется мотивированный отказ в приеме заявки на предоставление права пользования участком недр.

Рассматриваемый порядок не содержит сведений о правовом статусе подателя заявки. Вместе с тем из статьи 9 Закона о недрах следует, что пользователями недр могут быть субъекты предпринимательской деятельности, в том числе участники простого товарищества, иностранные граждане, юридические лица, если иное не установлено федеральными законами. Следуя этой логике, владельцами лицензий на пользование недрами для образования особо охраняемых геологических объектов могут быть и государственные учреждения, осуществляющие управление охраняемыми территориями, в том числе ООПТ регионального значения.

Таким образом, анализ федерального законодательства о недрах свидетельствует о наличии порядка образования и функционирования охраняемых геологических объектов, отличающегося от того, который предусматривается Законом об ООПТ. В этом смысле предлагаемая правовая конструкция, на наш взгляд, усложняет возможность образования в регионах охраняемых территорий геологического профиля. Более того, в связи с определенной законодательством о недрах схемой лицензирования недропользования, возникают вопросы и в отношении уже существующих особо охраняемых геологических объектов. Решение поднятых вопросов возможно путем внесения необходимых изменений в федеральное законодательство, регулирующее отношения в области недропользования, а также в сфере особо охраняемых природных территорий, которые бы упростили процедуру создания ООПТ геологического профиля и способствовали их активному развитию.

Ключевые слова: особо охраняемые геологические объекты, охраняемые природные территории, лицензии на пользование недрами, законодательство об особо охраняемых природных территориях, законодательство о недрах.

Литература

1. Геологическое наследие Республики Коми (Россия). Сыктывкар, 2008. 350 с.

2. О недрах: Закон Российской Федерации от 21.02.1992 г. № 2395-1С изм. и доп., внесенными федеральным законом от 28.12.2013 № 408-ФЗ // СПС «КонсультантПлюс».

3. *Изъюров Е. Ю.* Разработка перечня региональных особо охраняемых природных территорий, предлагаемых к выведению из состава системы ООПТ Республики Коми, и перечня территорий, предлагаемых для включения в эту систему взамен выводимых // Отчет по проекту ПРООН/ГЭФ. Сыктывкар, 2011. 164 с. http://undp-komi.org/images/pdf/reports/report_izj-oopt-komi-nov.pdf

4. *Некипелова М. В., Изъюров Е. Ю., Огородовая Л. Я.* Актуальные проблемы управления особо охраняемыми природными территориями регионального (республиканского) и местного значения в Республике Коми // Современное состояние и перспективы развития особо охраняемых территорий Европейского Севера и Урала: Материалы докладов Всероссийской научно-практической конференции (Сыктывкар 8—12 ноября 2010 г.) Сыктывкар, 2011. С. 4—7.

5. О порядке введения в действие положения о порядке лицензирования пользования недрами: Постановление Верховного Совета Российской Федерации от 15.07.1992 г. № 3314-1. С изм. и доп., внесенными федеральным законом от 28.12.2013 № 408-ФЗ // СПС «КонсультантПлюс».

6. Об особо охраняемых геологических объектах, имеющих научное, культурное, эстетическое, санитарно-оздоровительное и иное значение: Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2001 г. № 900 // СПС «КонсультантПлюс».

7. Об утверждении порядка рассмотрения заявок на получение права пользования недрами для образования особо охраняемых геологических объектов: Приказ Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 29.11.2004 г. № 712. Зарегистрировано в Минюсте РФ 17 декабря 2004 г. № 6194. С изм. и доп., внесенными приказом Минприроды РФ от 15.12.2010 № 549 // СПС «КонсультантПлюс».

8. Об особо охраняемых природных территориях: Федеральный закон от 14.03.1995 г. № 33-ФЗ. С изм. и доп., внесенными федеральным законом от 28.12.2013 № 406-ФЗ //СПС «КонсультантПлюс».

Перспективы использования современных геотехнологий для эффективного освоения рудных месторождений

Г. А. Машковцев
ВИМС, Москва

К современным геотехнологическим методам разработки месторождений твердых полезных ископаемых относятся: скважинное, кучное и блочное выщелачивание, скважинная гидродобыча, подземное растворение солей и выплавка серы, подземная газификация. Высокая эффективность использования добычных геотехнологий продиктована следующим комплексом факторов: возможностью рентабельного освоения месторождений с малыми масштабами, низким качеством и значительной глубиной залегания руд, разработка которых традиционными горными способами экономически нецелесообразна, более низкой себестоимостью получения товарной продукции, сокращенными сроками строительства добычных комплексов, возможностью разработки месторождений, расположенных под водоемами и крупными капитальными сооружениями и находящихся в сложных горно-технических условиях, меньшими сроками окупаемости капитальных затрат, высоким уровням автоматизации добычных процессов, возможностью рационального комбинирования геотехнологических и традиционных горных методов добычи, минимизацией негативного воздействия на окружающую среду и другими.

Применительно к освоению рудных объектов наиболее эффективны скважинное, блочное и кучное выщелачивание, и скважинная гидродобыча.

Скважинное подземное выщелачивание (СПВ) зародилось в Советском Союзе при разработке урановых гидрогенныгх месторождений более 50 лет назад и в настоящее время является главным способом добычи для этого типа объектов в США, Австралии, Республике Казахстан и, конечно, в России в районах Забайкалья и Зауралья. Примечательно, что для промышленного типа руд, залегающих в рыхлых, нелитифицированных отложениях и характеризующихся бедными (0.02 %) содержаниями урана (на порядок ниже месторождений в скальных породах) ни технически, ни экономически не применимы традиционные способы добычи. При этом наряду с ураном выщелачиванием извлекается скандий и целый ряд высокоценных редкоземельных элементов. Дальнейшее развитие СПВ получило при освоении золото-и меднорудных месторождений в скальных породах. Так, в России успешно ведется добыча золота выщелачиванием хлорсодержащими растворами на месторождениях Урала — Гагарка, Маминское и др. Тем же способом, но с применением сернокислотных растворов, из остаточных запасов меди месторождения Гумешки, разрабатываемого более ста лет горным методом, успешно извлекается металл в промышленных объемах с предельно низкой себестоимостью. Разработан проект скважинного выщелачивания урана на Березовском месторождении (Забайкалье), локализованном в гранитах.

В советское время накоплен огромный опыт *блочного выщелачивания* (БВ) урана, которое, как правило, применялось в комбинации с горным способом. Этим способом успешно отработаны остаточные запасы весьма бедных руд района Бык-Бешту в Предкавказье, Табошар и Чаркасар в Таджикистане; проведены опытно-промышленные работы подобного типа на отдельных блоках Стрельцовского урановорудного района в Забайкалье.

Подземное скважинное и блочное выщелачивание в принципе применимо для широкого круга полезных ископаемых, которые традиционно перерабатываются гидрометаллургическими методами в заводских условиях. Эти геотехнологии могут быть эффективно использованы для освоения месторождений молибдена, золота, серебра, вольфрама, редких и редкоземельных металлов, циркония, марганца и хрома (для получения химических соединений) и целого ряда других металлов с наработкой на месте качественных концентратов. Особенно целесообразны для применения геотехнологии, те месторождения, которые из-за глубокого залегания и низкого качества руд, удаленности от центров глубокой переработки сырья не пригодны для освоения горным способом.

Требует также расширения спектра полезных ископаемых и *кучное выщелачивание* (КВ), хорошо зарекомендовавшее себя для добычи золота из бедных руд. В настоящее время КВ активно используется при переработке урановосных альбититов в Бразилии и бедных урановых руд в Юго-Восточном Забайкалье РФ, сделаны опыты и предпроектные разработки по выщелачиванию марганца из убогих, содержащих вредные примеси (фосфор), руд с получением высококачественных концентратов. В перспективе — вовлечение в освоение способом КВ целого ряда месторождений твердых полезных ископаемых, приведен-

ных выше применительно к скважинному и блочному выщелачиванию. Однако наибольшая актуальность использования кучного выщелачивания связана с необходимостью переработки техногенных объектов, которые обладают огромными запасами дефицитных полезных ископаемых, но характеризуются низкими концентрациями металлов и сопутствующих компонентов. Их эффективное освоение возможно главным образом геотехнологическими методами и в первую очередь кучным выщелачиванием. К таким объектам относятся весьма значительные запасы окисленных молибденсодержащих отходов, накопленных на Сорском комбинате и непригодных к флотационному обогащению, отвалы и лежалые хвосты на осваиваемых медно-колчеданных и полиметаллических месторождениях, пиритные огарки, содержащие комплекс высокоценных компонентов, металлоносные золоотвалы и многое другое.

Важнейшее значение для эффективной добычи твердых полезных ископаемых в ближайшей перспективе имеет технология *скважинной гидравлической добычи* (СГД). Самыми привлекательными объектами являются: россыпи титана и циркония, золота, касситерита, редких металлов, железных руд в корах выветривания, погребенные залежи стекольных строительных и формовочных песков и др. Опытные и опытно-промышленные работы успешно проведены на целом ряде россыпных титан-циркониевых месторождений: Туганском, Ордынском, Георгиевском в Западной Сибири, Малышевском на Украине, Лукояновском и Тарском в Нижегородской и Омской областях соответственно. Практически на всех объектах получены положительные результаты, а на Тарском месторождении и в настоящее время производится промышленная добыча рудоносных песков.

На территории КМА на головах коренных джеспилитов в обводненных древних корах выветривания локализуются огромные запасы богатых рыхлых железных руд (62—64 % содержание железа), которые часто залегают на больших (более 500 м) глубинах и по существу являются технологическим забалансом для традиционного карьерного и шахтного способа добычи. На ряде месторождений уже проведены опытно-промышленные работы СГД — Шамраевском, Болынетроицком и Гостищевском. По фондовым геологическим и горно-техническим данным для гидравлической добычи пригоден еще целый ряд объектов КМА. Опыт показывает, что при СГД, с учетом высокого природного качества руд и эффекта их самообогащения при транспортировке к поверхности по буровой колонне, на месте добычи возможно получение концентрата, который напрямую может использовать для производства окатышей, металлизованных брикетов и непосредственно для плавки металла в домнах, мартенах и электропечах. Кроме того получаемый концентрат может использоваться для изготовления ферритов, щелочных аккумуляторов, высококачественных пигментов и другой продукции.

Успешные опыты СГД реализованы также на погребенных золоторудных россыпях в Бурятии и Якутии, на объектах касситерита на Северо-Востоке, при алмазодобыче в Архангельской области и на месторождениях янтаря в Калининградской области.

В заключении отметим, что геотехнологии все шире будут использоваться при добыче твердых полезных ископаемых, особенно в связи с активным срабатыванием запасов богатых, приповерхностных и технологичных руд. Но уже в настоящее время в России необходима активизация всего комплекса научно-исследовательских, опытно-конструкторских, опытно-промышленных и добычных работ по геотехнологиям, которые должны обеспечить необходимую высокую эффективность освоения отечественных месторождений в ближайшей перспективе, особенно законсервированных в настоящее время в нераспределенном фонде.

Литература

1. *Быховский Л. З., Машковцев Г. А., Самсонов Б. Г., Эпштейн Е. М.* Рациональное использование недр: проблемы и пути решения. М: ЗАО «Геоинформмарк», 1997. 42 с.

2. Подземное и кучное выщелачивание урана, золота и других металлов. Т. 1, Уран \ Под ред. М. И. Фазлулина. М.: Руда и металлы, 2005. 407 с.

3. *Тигунов Л. П., Быховский Л. З.* Скважинные технологии добычи минерального сырья — оптимальный путь повышения инвестиционной привлекательности освоения месторождений. Минерально-сырьевая база черных, легирующих и цветных металлов России и стран СНГ: проблемы и пути развития // Труды международной конференции. М.: ВИМС, 2008. С. 190—195.

Нетрадиционные источники углеводородного сырья в России и проблемы их оценки

О. М. Прищепа, Г. А. Григорьев, Ал. А. Отмас
ВНИГРИ, Санкт-Петербург

Проблема оценки возможностей вовлечения в освоение нетрадиционных источников нефти и газа присуща как странам обладающим существенным потенциалом традиционной сырьевой базой углеводородов (США, Китай, России), так и странам с низкой обеспеченностью собственным сырьем (в том числе и в Европе).

Прогресс в добыче сланцевого газа, а также резкий рост добычи нефти из плохопроницаемых и низкопоровых коллекторов в США свидетельствует о возможности резкого ускорения в ближайшие годы внедрения инновационных технологий добычи и в других странах, в т. ч. и в тех, где традиционные сырье не выявлено.

Работы по изучению потенциала газосланцевых бассейнов активно ведутся Восточной Европе, в первую очередь в Балтийском, Подласском и Люблинском бассейнах (Польша, Литва и Россия) и в Днепрово-Донецком бассейне (Украина). Существенный интерес также проявляется к Карпатско-Балканскому (Румыния, Болгария) и Паннонско-Трансильванскому (Венгрия, Румыния, Словакия) осадочным бассейнам и также бассейну Thrace (Турция).

В России изучение перспектив нефтегазоносности «сланцевых» толщ находится по сравнению с США и даже с Китаем (где объемы запасов, приуроченных к сланцевым и низкопоровым комплексам на сегодня оцениваются в величины сопоставимые и даже превышающие объемы традиционных запасов) в ранней стадии изучения и сконцентрированы преимущественно на двух несопоставимых по масштабам геологических объектах. В первую очередь — в Западно-Сибирском бассейне верхнеюрские отложения баженовской свиты, развитые на площади до 1 млн км^2 со средней толщиной 30—50 м и во-вторую — в Балтийском бассейне — силурийские глинистые отложения.

Низкий уровень изученности «сланцевых « комплексов в России связан с тем, что для надежной оценки требуется существенный объем бурения глубоких поисковых и оценочных скважин и проведение в них специальных технических мероприятий и видов исследований, существенно отличающихся от традиционных. Несмотря на многочисленные опубликованные существующие оценки объемов «сланцевого газа и сланцевой нефти» в России в большинстве случаев они сводятся к весьма приблизительным оценкам объемов сланцевых пород и «средней концентрации» газа или нефти в них, полученных по значениям из ограниченного количества скважин, пробуренных с целью поиска традиционных скоплений УВ, что трудно назвать надежной или тем более достоверной оценкой и, по-сути, свидетельствует о гипотетической возможности сделать такую оценку в будущем.

Сланцевые бассейны России характеризуются огромным многообразием как по возрастным, коллекторским и литологическим свойствам пород, вмещающих углеводороды, так и собственно составу и формам органического вещества (керогена) и непосредственно нефти и газа в них содержащихся.

В соответствии с мировым и европейским опытом изучения для оценки нефтегазового потенциала можно выделить несколько ключевых шагов, позволяющих сделать предварительные выводы о потенциальной нефтегазоносности сланцевых толщ, применимых и для России:

1. Выделение вмещающей нефтегазоносной «сланцевой» толщи (выделение в естественных обнажениях, ранее пробуренных скважинах, по ГИС скважин; передача атрибутов и прослеживание по сейсморазведочным материалам).

2. Определение общего содержания органического углерода (TOC) в керне и в естественных обнажениях.

3. Определение термальной зрелости (измерение в керне и в естественных обнажениях).

4. Выделение фракции адсорбированного газа из проб скважин.

5. Выделение фракции свободного газа в порах и трещинах из проб скважин.

6. Определение пористости и проницаемости вмещающей толщи (измерение в керне, выявление зависимостей и определение по ГИС).

7. Определение механических свойств вмещающей породы (измерение по керну).

8. Выявление зон трещиноватости, разуплотнения (по сейсморазведочным данным).

«Оптимальными» характеристиками с точки зрения перспектив нефтегазоносности «сланцевых» толщ являются:

1. Вмещающие толщи — пелиты разнообразного состава морского генезиса мощностью более 45 м, обогащенные (включающие) органическим веществом. Ограничение — вмещающие толщи — неразбухающие глины.

2. Органическое вещество II типа ().

3. Общее содержание органического углерода (TOC) превышающее 1.00 % (предпочтительно более 3 %).

4. Условия «газового окна» (Ro более 1.4 %) для газоперспективных сланцев или конца «нефтяного окна» для нефтеперспективных. Толщи с условиями «начала нефтяного» окна также могут оцениваться как перспективные на нефть (с применением технологии пиролиза керогена).

5. Нефтенасыщение менее 5 % (So) для газоперспективных сланцев.

6. Значительное содержание кремнезема (Si более 30 %) и относительно небольшое карбоната.

7. Проницаемость вмещающих толщ — менее 1000 мД.

8. Пористость от 3.5—7 %.

9. Сверхвысокое давление

Сегодня наиболее интересным и, по-сути, одновозрастным и геологическим аналогом широко известной «сланцевой» толщи Баккен в США на территории Европейской части России (в Тимано-Печорской и Волго-Уральской нефтегазоносных провинциях) является комплекс доманиковых и доманикоидных сланценосных отложений различного типа.

Оценка указанных отложений как сланцевых толщ на сегодняшний день не выполнена.

Для условий России под руководством Министерства природных ресурсов и экологии разработана и предлагается к реализации система мероприятий, способствующая решению важной задачи обеспечения стабильного экономического развития страны, во многом опирающаяся на современные технологии и опыт изучения в других странах «сланцевых» нефтегазоперспективных бассейнов.

Первое — реализация программы изучения нетрадиционных ресурсов углеводородов, методов их выявления, оценки, подготовки к освоению, налаживанию государственного мониторинга, с целью разработки необходимых методических и нормативных документов, а также выработке рекомендаций вовлечения в последующем в эффективное освоение за средства бюджета.

Второе — обобщение и обмен опытом, применяемых методов и технологий изучения оценки и учета нетрадиционных ресурсов углеводородов с целью постановки их на баланс (в том числе и по территории стран Восточной Европы).

Третье — разработка комплекса экономических стимулирующих мер, направленных на поддержку недропользователей, ведущих изучение, оценку и опытные работы по нетрадиционным объектам и предоставляющих информацию в геологическую службу России. Вовлечение в изучение и оценка ресурсов нефтегазосланцевых комплексов на лицензионных участках компаний позволит получить представления о дополнительном резерве углеводородного сырья, который может быть освоен при современных технологиях.

Четвертое — разработать и внедрить систему лицензирования участков недр для проведения поиска, разведки и добычи нетрадиционных и трудноизвлекаемых видов углеводородного сырья.

Пятое — выделить в качестве первоочередных опытные полигоны изучения и опережающего исследования и оценки возможности подготовки к освоению запасов «сланцевых» комплексов в наиболее значимых районах их развития в России.

К числу таких полигонов в полной мере можно отнести участки на территории экономически развитых районов северо-запада и центра Европейской части России (в пределах Тимано-Печорской и Волго-Уральской нефтегазоносной провинций, Балтийской НО).

Актуальные проблемы геологии Тимано–Североуральского региона

А. М. Пыстин, Л. Н. Андреичева, А. И. Антошкина, В. С. Цыганко, В. Л. Андреичев, К. В. Куликова, В. В. Удоратин, Т. М. Безносова, Н. В. Конанова, Т. И. Марченко-Вагапова, Ю. И. Пыстина, В. А. Салдин, А. А. Соболева, О. В. Удоратина
ИГ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар

В докладе содержатся основные результаты в области региональной геологии, полученные в Институте геологии Коми НЦ УрО РАН в период между XV и XVI Геологическими съездами Республики Коми.

Демонстрируются модели глубинного строения территории, составленные на основе интерпретации имеющихся геофизических материалов, а также результатов профильных сейсмических и гравиметрических исследований, выполненных силами сейсмологической обсерватории «Сыктывкар» (В. В. Удоратин, Н. В. Конанова). Дается попытка реконструкции раннедокембрийской истории формирования Тимано-Североуральского литосферного сегмента (А. М. Пыстин, Ю. И. Пыстина). Приводится обоснование геологических и изотопно-геохронологических ограничений на возможное время заложения Печорского океана и развития рифейской пассивной окраины на северо-востоке Восточно-Европейского кратона (В. Л. Андреичев). Обсуждаются геохимические и изотопные данные по изучению детритовых цирконов из осадочных пород верхней части разреза протоуралид-тиманид в контексте с интерпретацией геодинамического развития земной коры региона в позднем докембрии и на рубеже докембрия и палеозоя (К. В. Куликова, А. А. Соболева, О. В. Удоратина, В. Л. Андреичев). Приводится генетическая типизация отложений палеозойских осадочных формаций на северо-востоке Европейской платформы (А. И. Антошкина, В. А. Салдин). Характеризуются основные этапы в развитии биоты палеозоя рассматриваемого региона (В. С.Цыганко, Т. М. Безносова). Дается классификация отдельных районов Европейского Севера по типу ледникового питания, а также реконструкция динамики природной среды и климата в квартере, в том числе для прогноза их развития в будущем (Л. Н. Андреичева, Т. И. Марченко-Вагапова).

1. Глубинное строение территории

Новые сейсмические данные были получены для южных районов Тимано-Североуральского региона. В 2012 г. здесь были проведены площадные исследования МОВЗ. Они выполнялись в 12 населенных пунктах. За непрерывный период наблюдений, включающий 4 месяца, было зарегистрировано 284 далеких землетрясений, пригодных для обработки. В результате выполненных работ построен разрез, пересекающий Сысольский свод, Кировско-Кажимский авлакоген, Коми-Пермяцкий свод, Вычегодский прогиб и Ижемскую гряду. Была установлена вертикальная расслоенность консолидированной земной коры, которая интерпретируется как первичная региональная стратификация, связанная с процессами формирования крупных структурно-вещественных геокомплексов [30]. Каждый комплекс, в целом имеющий гетерогенное строение по латерали и характеризующийся определенными физическими параметрами, отражающими структурно-вещественный состав, выделяется относительно выдержанными сейсмическими границами раздела.

В верхней мантии прослеживаются фрагментарные границы обмена, которые указывают на изменение структурных особенностей среды по отношению к земной коре. Здесь отмечается четко выраженный в волновом поле сейсмический горизонт M_1, находящийся на 5—6 км глубже ее поверхности, в рельефе повторяющий поверхность Мохоровичича (сейсмический горизонт М). Эта граница зачастую в волновом поле проявляется даже лучше, чем поверхность М. Возможно, она является одним из горизонтов в переходной зоне земная кора — верхняя мантия. Поверхность верхней мантии фиксируется на глубинах 40—42 км, что хорошо согласуется как с ранее полученными нами результатами, так и с данными других исследователей.

Консолидированная кора характеризуется слоистой структурой. Она сложена крупными комплексами мощностью 5—25 км с различно дифференцированными скоростными характеристиками. Мощность гранулито-метабазитового комплекса на рассматриваемой территории составляет 12—15 км, гнейсо-гранулитового — 20—25 км, сланцевого — 5—8 км (комплексы по [15]). Опорными сейсмическими границами являются поверхности: $Ф_0$ — рифейского сланцевого фундамента, Ф — гнейсо-гранулитового комплекса (гранито-гнейсового подкомплекса), K_1 — диорито-гнейсового подкомплекса, K_3 — гранулито-метабазитового комплекса, K_4 — метабазитового подкомплекса, М — верхней мантии, M_1 — грани-

ца в верхней мантии. Кроме того, достаточно уверенно в волновом поле выделяется граница K_0, которая прослеживается в самой верхней части консолидированной коры. Фрагментарное распространение в средней части земной коры имеет граница K_2. Осадочный чехол представлен на территории исследований породами протерозойского, палеозойского и мезозойского возрастов, в основном осадочного и осадочно-вулканогенного составов. Комплекс существенно отличается от остальных по степени расслоенности, характеру скоростной модели и структурно-тектоническим признакам.

Для установления особенностей глубинного строения территории большое значение имеют результаты интерпретации гравиметрических данных. В институте в последние годы составлена серия объемных моделей гравиметрического поля Тимано-Североуральского региона и сопредельных территорий [16], которые характеризуют особенности глубинного строения исследуемой территории на разных срезах (10 км, 20 км, 50 км). *Объемная плотностная модель для глубины 10 км* отражает влияние геологических объектов, расположенных преимущественно в нижней части осадочного чехла. Выделенные зоны плотностных неоднородностей достаточно четко коррелируются с основными геологическими структурами, установленными в результате картирования открытых участков и бурения закрытых площадей. *Объемная плотностная модель для глубины 20 км* отражает особенности строения верхней части консолидированной коры. На ней отчетливо фиксируется две системы структур: северо-западных (тиманских) и северо-восточных (уральских). Плотностные неоднородности, связанные с уральскими структурами, секут на этих глубинах Пайхойско-Новоземельскую зону плоскостных неоднородностей. Это может указывать на унаследованный (от доуральских структур) характер пайхоид. Полярный и Приполярный Урал на данных глубинах имеют разрыв в поле развития плотностных неоднородностей северо-восточнее Кожимского поперечного поднятия. *Объемная плотностная модель для глубины 50 км* иллюстрирует дифференциацию по плотностным параметрам низов консолидированной земной коры и верхов верхней мантии. В целом степень дифференциации на этих глубинах заметно снижается, но корреляция крупных структур с зонами плотностных неоднородностей, по-прежнему, проявляется достаточно уверенно. Так с Тиманской грядой и Восточно-Уральской структурно-формационной зоной связаны глубинные блоки с повышенными значениями плотности. Корни Уральских гор на глубине 50 км оказываются смещенными на восток, что подтверждает тезис о восточном падении Уральской сутуры.

2. Нижний докембрий Тимано-Североуральского региона

Вопросы геологии докембрия Тимано-Североуральского региона, в том числе и нижнего докембрия, нельзя рассматривать в отрыве от южных районов Урала, где известен стратотип рифея и достоверно установлены древнейшие комплексы пород с нижней возрастной границей 3.5 млрд лет [24]. Такие породы выявлены в тараташском гнейсо-гранулитовом комплексе Южного Урала. Архейские возрасты получены также для пород александровского гнейсо-мигматитового комплекса, расположенного непосредственно к востоку от тараташского. Дорифейский возраст не только протолитов, но и ранних этапов метаморфизма достаточно надежно обоснован для селянкинского гнейсо-мигматитового комплекса, который также находится на Южном Урале.

В пределах Тимано-Североуральского региона также известны метаморфические комплексы, которые по целому ряду признаков, включая изотопно-геохронологические данные, сопоставимы с южноуральскими нижнедокембрийскими образованиями. По-видимому, возрастной диапазон нижнего докембрия Тимано-Североуральского региона близок, установленному для южных районов Урала. Здесь, как и на Южном Урале, наиболее древние породы относятся к архею, а преобладают в разрезе нижнего докембрия породы раннепротерозойского возраста.

Нижнедокембрийские комплексы различаются по вещественному составу, структурам и особенностям метаморфизма пород. Нами предлагается типизация нижнедокембрийских комплексов, в соответствии с которой среди них выделяются: гнейсо-мигматитовые, гнейсо-гранулитовые, гранулито-метабазитовые, эклогито-гнейсовые, эклогито-сланцевые и кристаллосланцевые [21, 23].

Среди перечисленных выше комплексов на Урале преобладающими являются гнейсо-мигматитовые. В эту группу включены комплексы высокотемпературных метаморфических пород с существенной долей новообразованного гранитного материала. Последний представлен лейкосомой в мигматитах, жилами гранитов, аплитов и пегматитов, а также небольшими массивами автохтонных и параавтохтонных гранитов. Среди метаморфических пород преобладают гнейсы (и, или плагиогнейсы), но существенная роль может принадлежать также породам другого состава, прежде всего, амфиболитам. Для многих гнейсо-мигматитовых комплексов Урала, в том числе и его северной части, обосновывается апогранулитовая природа пород. На Урале известно около

двух десятков гнейсо-мигматитовых комплексов. Из них только два расположены на рассматриваемой нами территории: няртинский комплекс Приполярного Урала и ханмейхойский комплекс Полярного Урала. Ханмейхойский гнейсо-мигматитовый комплекс выделен нами из состава харбейского метаморфического комплекса и объединяет отложения лаптаюганской и ханмейхойской свит в схеме IV Уральского межведомственного стратиграфического совещания [28].

Кроме гнейсо-мигматитовых комплексов в разрезе тимано-североуральского нижнего докембрия присутствуют метаморфические комплексы, имеющие другие структурно-вещественные и фациальные характеристики. Одними из них являются гранулит-метабазитовые комплексы, которые рассматриваются нами, как возможные возрастные аналоги гнейсо-гранулитовых комплексов, таких как тараташский комплекс, расположенный южнее описываемой нами территории. Они характеризуются не только высоким (гранулитовым) уровнем метаморфизма, но и резким преобладанием в разрезе пород основного состава. На севере Урала известно два гранулит-метабазитовых комплекса: хордъюсский и малыкский. Оба они находятся на Полярном Урале.

Следующую группу составляют эклогито-гнейсовые и эклогито-сланцевые комплексы, характеризующиеся высокобарическими условиями метаморфизма пород. Вопрос о возрасте и возможности сопоставления с докембрием древних платформ эклогитсодержащих толщ севера Урала, слагающих неркаюский и марункеуский комплексы, остается проблематичным. Хотя имеются геологические и пока еще немногочисленные геохронологические данные, указывающие на реальность их принадлежности к дорифейским образованиям.

Наконец, в разрезе нижнего докембрия рассматриваемого региона выделются комплексы, сложенные преимущественно кристаллическими сланцами (кристаллосланцевые комплексы). К данной группе мы отнесли париквасьшорский комплекс Полярного Урала в объеме париквасьшорской свиты [по 28] и микулкинский комплекс п-ва Канин в объеме микулкинской серии [по 29]. Отличие их от гнейсо-мигматитовых (апогранулитовых) комплексов в отсутствии реликтов гранулитовой фации. Метаморфизм пород в этих комплексах не превышал условий средних ступеней амфиболитовой фации. Гнейсы в их составе не играют существенной роли, также как и мигматиты. Новообразованный гранитный материал может быть представлен лишь немногочисленными пегматитовыми жилами.

На основе анализа соотношения петротипов в разрезе комплексов, условий их метаморфизма, особенностей химического и микроэлементного состава пород установлены возможные протолиты метаморфитов и реконструированы геодинамические обстановки их формирования и последующего метаморфического изменения.

Показано, что ранние этапы эволюции метаморфических процессов в нижнедокембрийских комплексах Тимано-Уральского региона в целом и его северной в частности хорошо согласуются с эволюцией метаморфизма пород раннедокембрийских комплексов прилегающей с запада платформенной области. Так, на Фенноскандинавском щите (Фенноскандии) выделены аккреционно-коллизионные комплексы, сформировавшиеся в период с 2.88 до 2.58 млрд лет назад [25]. По-видимому, и в других, литосферных сегментах, входящих в состав Восточно-Европейского кратона, в частности Волго-Уралии, фрагментами которого, очевидно, являются рассматриваемые нами объекты, в это время происходили подобные процессы. С этим временным периодом связан гранулитовый метаморфизм пород в тараташском и малыкском комплексах. Раннепротерозойские проявления гранулитового и эклогитового метаморфизм по времени коррелируются [34] с образованием Волго-Сарматии из двух мегаблоков: Волго-Уралии и Сарматии (около 2.1 млрд лет), а более поздние процессы метаморфизма амфиболитовой фации и сопряженной с ней гранитизации с объединением Волго-Сарматии с Фенноскандией (1.8—1.7 млрд лет).

Возрастная корреляция ранних этапов метаморфизма и близость термодинамических условий метаморфического преобразования пород нижнедокембрийских комплексов Тимано-Уральского региона и дорифейского основания Восточно-Европейской платформы подтверждают тезис об их изначальной принадлежности к разрезу этого основания.

3. Позднедокембрийская эволюция Тимано-Североуральского сегмента земной коры и время формирования коллизионного орогена Протоуралид-Тиманид

За время, прошедшее с предыдущего съезда, проведено обобщение и анализ всей известной изотопно-геохронометрической информации по докембрийским объектам Печорской плиты, реконструирована позднедокембрийская история ее геологического развития [2]. Рифтогенная деструкция северо-восточной периферии Восточно-Европейского кратона, сопровождавшаяся заложением океанического бассейна, происходила не раньше среднего рифея, а его закрытие, вызвавшее тиманскую складчатость, происходило в конце рифея (возможно, в раннем кем-

брии). На месте океана возник ороген (Тиманиды, Протоуралиды-Тиманиды), территория которого была пенепленизирована в ходе непродолжительного этапа платформенного развития. В конце кембрия наступил этап эпиконтинентального рифтогенеза, за которым в ордовике последовали разрыв континентальной коры и спрединг, обусловившие раскрытие Палеоуральского океана. С этого времени начался новый геодинамический цикл развития Урала, в результате которого были сформированы уралиды.

Установленная геохронологическая последовательность основных этапов развития Печорской плиты не претендует на однозначное и окончательное решение сложнейшей проблемы, поэтому рассматривается как возможный вариант. Ее корректировка в части количества выделенных этапов и их временных рамок будет осуществляться по мере появления новых изотопно-геохронометрических данных. Они же будут способствовать решению многих других вопросов, имеющих ключевое значение для геологии Тимана и севера Урала. В частности, сохраняется проблематичность выделения нижнего рифея, и, соответственно, время заложения тиманской континентальной окраины. В этой связи весьма актуальными являются исследования по U-Pb провенанс-датированию обломочных цирконов из терригенных отложений Тимана, п-ова Канин, Приполярного и Полярного Урала. На их основе станет возможной дальнейшая корректировка «седиментационного» возраста верхнепротерозойских стратонов. Получены первые данные по цирконам из отложений джежимской свиты Южного Тимана [17] и барминской серии Северного Тимана [3]. Минимальные цирконовые возрасты ~1 млрд лет, рассматриваемые как нижний возрастной предел формирования осадков, дают основание датировать стратиграфические подразделения поздним рифеем. Считать его временем заложения тиманской окраины пока преждевременно. Для более убедительной аргументации необходимы статистически представительные U-Pb данные по обломочным цирконам из нижних частей верхнедокембрийского разреза Тимана, поэтому исследования в этом направлении должны быть продолжены и существенно расширены. Для получения непротиворечивой картины хронологии магматизма фундамента Печорской синеклизы необходимо проведение U–Pb и Sm–Nd геохронологических исследований интрузивных пород. Требуют специального изучения вулканические породы Большеземельского мегаблока, составляющие основную часть разреза, но до сих пор не изученные современными геохронометрическими методами. Решение этих и других проблемных моментов в геохронологии докембрия Тимано-Североуральского региона составят предмет будущих исследований.

Для установления времени формирования орогена Протоуралид-Тиманид большое значение имеет изотопное исследование цирконов из осадочных и магматических образований как собственно Протоуралид-Тиманид, так и перекрывающих их базальных толщ уралид. Сейчас начаты работы по изучению осадочных толщ таким современным методом, как геохимическое и изотопное исследование детритных цирконов из осадочных пород. О результатах изучения этим методом отложений джежимской свиты и барминской серии сказано выше. Анализ данных изотопных исследований детритных цирконов основан на предположении, что эти цирконы поступают в осадок в основном при эрозии средних и полевошпатовых магматических пород и в меньшей степени при эрозии более древних осадочных толщ, поэтому появляется возможность сопоставления осадков с источниками сноса, позволяющая как протестировать представления о возрасте самой изученной толщи, так и сделать заключения о палеотектонических обстановках ее образования.

Поскольку в строении протоуралид-тиманид участвуют вулканогенные и осадочные породы, формировавшиеся как на пассивной окраине Балтики (например, песчаники джежимской свиты Южного Тимана и барминской серии Северного Тимана), так и на активной окраине некогда существовавшего континента Арктиды (бедамельская серия и енганапэйская свита поднятия Енганапе), изучение детритных цирконов из этих толщ имеет важное значение для палеотектонических реконструкций.

На данный момент хорошо известны изотопные цирконовые датировки для магматических пород из комплекса протоуралид-тиманид поднятия Енганапе Полярного Урала, содержащиеся в ряде работ [1, 19, 26, 35 и др.], они касаются в основном возраста гранитоидов и субвулканических риолитов. Возраст покровной фации вулканитов бедамельской серии пока не удавалось определить. К настоящему времени изучены и продатированы вулканические породы (туфы) из самых верхов бедамельской серии и из основания вышележащей енганепэйской свиты, завершающей разрез доуралид-тиманид на Полярном Урале и рассматриваемой многими исследователями в качестве вулканогенной молассы [12, 20 и др.]. Установлено, что бедамельская серия закончила формироваться в поздневендское время, возраст наиболее молодых ее вулканитов (туфов смешанного состава) составляет 554.7 ± 3.3 млн лет. Разрушение вулканитов и формирование вулканомиктовых терригенных толщ началось уже на

фоне последних всплесков вулканической активности, об этом свидетельствует наличие в низах терригенной енганепэйской свиты туфовых прослоев, содержащих цирконы с возрастом 552—559 млн лет [27].

Также получены первые результаты изотопно-геохронологического и изотопно-геохимического изучения детритных цирконов из кластогенных отложений енганэпэйской свиты, развитых в бассейне рек Манюкуяха и Янаскеулектальба на севере поднятия Енганэпэ. Главные максимумы соответствуют 704 млн лет и 656 млн лет, самые молодые датировки соответствуют уровню 590 млн лет. Таким образом, возраст свиты не может быть древнее, чем 590 млн лет. С учетом того, что породы енганэпэйской свиты интрудированы субвулканическими телами риолитов с возрастом в диапазоне 555—547 млн лет, интервал формирования енганэпэйской свиты составляет 590—555 млн лет [17], что соответствует по современным представлениям интервалу от раннего венда до первой половины позднего венда.

Исследованы особенности петрофонда пород енганепэйской свиты. Результаты изучения грубообломочных пород свиты показали, что важным источником обломочного материала для формирования енганепэйской свиты послужили магматические породы — это был широкий спектр эффузивных пород, по-видимому, бедамельской серии и сопряженных субвулканических образований, а также гранитоиды. Присутствие в низах разреза туффитов свидетельствует о том, что обломочные толщи начали накапливаться на фоне еще не закончившейся вулканической деятельности. Наличие смектитовых минералов в аргиллитах и особенности состава этих пород свидетельствуют о широком участии вулканического материала в петрофонде глинистых пород енганепэйской свиты [17].

Изучение детритных цирконов позволило определить источники сноса для докембрийских терригенных пород Тимана и поднятия Енганапе на Полярном Урале. Так основным источником для осадков, образовавших джежимскую свиту Южного Тимана, были кристаллические комплексы цоколя Волго-Уралии, а также области ее сочленения с Сарматией (Волго-Сарматский ороген) и в меньшей степени области сочленения с Фенноскандией (Среднерусский ороген). В бассейн же, где шло накопление осадков барминской серии Северного Тимана практически не поступал материал гранитоидов и гнейсов Сарматии и Волго-Уралии. Источником сноса для терригенных пород позднедокембрийской енганапэйской свиты служил материал эффузивных, субвулканических и интрузивных пород активной окраины Арктиды.

4. Генетическая типизация отложений палеозойских осадочных формаций на северо-востоке Европейской платформы

В 1970—1980 гг. при исследовании палеозойских отложений севера Урала А. И. Елисеев впервые применил формационный анализ. Он установил закономерности строения и состава карбонатной (Елецкой — ЕСФЗ) и сланцевой (Лемвинской — ЛСФЗ) структурно-формационных зон. Латеральные шельфовый и батиальный ряды формационных семейств являются индикаторами крупных тектоноседиментационных циклов в истории развития региона [14]. В шельфовом ряду ЕСФЗ трижды повторяется триада формаций: терригенная олигомиктовая (фалаховая), карбонатно-глинистая (платамовая) и преимущественно карбонатная (калейдовая). Троекратное появление и чередование формаций отражают смену палеотектонического режима и структурные перестройки, связанные с глобальными и региональными тектоническими событиями и эволюцией Палеоуральского океана.

Своеобразное семейство флишевых формаций, связанное с началом орогенеза, отличалось составом, строением, распространением и возрастом: карбонатно–терригенная каменноугольная, терригенные полимиктовые ассельско-сакмарская и артинская [31]. Первые две завершают батиальный ряд формаций, третья перекрывает шельфовый ряд формаций. В последние годы наибольшее внимание уделялось формациям и литологическим комплексам, отражающим переломные моменты в истории Североуральского осадочного бассейна. К ним относятся основание рифтогенной фалаховой верхнекембрийско-нижнеордовикской формации, калейдовые карбонатные верхнеордовикско-нижнедевонская и верхневизейско-нижнеартинская, а также флишевая нижнепермская формации.

Формационное направление на современном уровне исследований характеризуется генетической направленностью и историческим подходом к объектам исследования [22]. Палеозойские отложения Североуральского осадочного бассейна представляют широкий спектр седиментационных обстановок — от континентальных до глубоководных. Многообразие геологических событий отражается и в характере осадочных формаций [9]. В образовании осадочных бассейнов ведущая роль принадлежит тектоническим движениям, а источники сноса, седиментационные и литогенетические процессы в областях осадконакопления являются вторым важным фактором в их развитии. Генетические типы формируются в результате определенного геологического процесса или способа накопления отложений. Со-

гласно работам Е. В. Шанцера, Н. И. Николаева и В. Т. Фролова выделяются следующие основные генетические классы: вулканогенно-осадочный, хемогенно-биогенный, механогенный и элювиальный, которые подразделяются на более мелкие группы и типы. Среди парагенотипов и генетических типов отложений изученных нами осадочных формаций выделяются следующие группы: 1) формациеобразующие; 2) типичные обычные; 3) нетипичные характерные; 4) нехарактерные.

В основании палеозойского разреза в терригенной нижнеордовикской фалаховой формации эрозионные уровни являются широко распространенными [18]. Типичными обычными здесь являются генотипы флювиальной группы механогенного класса: приливный, лагунный, лавокластитов, донных шельфовых течений, западинно-шельфовый, аллювиально-пролювиальный. Механизмы образования этих генотипов реализуются обычно на эрозионных поверхностях, широко развитых в строении этой формации. Генетические типы серицитолитов экзометасоматического класса — хемоэлювиальный и гидротермальный — относятся к формационным нехарактерным [8].

Широкий спектр генотипов хемобиогенного, механогенного и элювиального генетических классов характеризует калейдовые формации [22]. В составе верхнеордовикско-нижнедевонской калейдовой формации представлены генетические типы хемобиогенного класса как биогенной, так и хемогенной групп. Механогенный класс характеризуется наибольшим разнообразием генетических типов отложений, объединенных по характерным признакам в следующие генетические группы: склоновую, потоково-водную, тиховодную и волновую. Хемобиогенные и механогенные генетические типы являются формациеобразующими, и лишь элювиальные генотипы можно считать формационными нетипичными характерными. Эти генотипы присутствуют лишь в определенных районах развития формации, обусловленных своеобразием тектонического развития [7]. В составе верхневизейско-нижнеартинской калейдовой формации на Северном Урале выделены лагунный, пелагический, биогермный и склоновый гравитационный генетические типы. Генотипы механогенного, биогенного и хемогенного классов являются формациеобразующими и типичными обычными для этой формации, тогда как пелагический генотип может быть отнесен к нехарактерному типичному.

Существенно отличающимися формациеобразующими генетическими типами флишевых каменноугольных карбонатно-терригенных и ассельско-сакмарских терригенных формаций являются турбидиты и пелагиты, тогда как артинская терригенная формация характеризуется более разнообразным спектром. В ее составе формациеобразующими и типичными обычными генотипами являлись турбидные и дебритные потоки, оползни и пелагиты механогенного класса потоково-водной (флювиальной) группы.

Таким образом, установлено, что карбонатные калейдовые формации выделяются наибольшей пестротой литологического состава и характеризуются масштабностью развития и разнообразием генетических типов механогенного класса. При этом, формирование карбонатных геологических тел укладывается в две основные литогеодинамические модели: 1) бассейнов с дифференциацией интенсивности погружения расчлененного шельфа, обрамленного генетически разнообразными крупными органогенными сооружениями мощностью от 100 до 1200 м (платформа-шельф) и 2) бассейнов с интенсивно погружающейся слабо расчленённой рампой и мелкими органогенными постройками (платформа-рампа). Набор механизмов образования и разнообразие генетических типов говорят о том, что во время формирования калейдовых формаций нестабильный тектонический режим определял дифференциацию палеорельефа карбонатной платформы. Формирование в артинское время генетических типов преимущественно механогенного класса отражает смену морских карбонатных отложений терригенными, и в результате этого процесса в поздней перми морской Североуральский осадочный бассейн преобразовался в континентальный.

Индикатором начала коллизии на севере Урала является карбонатно-терригенная флишевая формация в ЛСФЗ, датированная ранним визе. Образование каменноугольной карбонатно-терригенной и ассельско-сакмарской терригенной флишевых формаций происходило в период ликвидации периферической батиальной ЛСФЗ на окраине Европейского континента вплоть до артинского века. В ЕСФЗ отражение коллизии проявилось в артинское время, когда начал закладываться Предуральский краевой прогиб. Пространственно-временные переходы среднекаменноугольных мелководно-морских отложений к артинским флишевым глубоководным на Приполярном и Северном Урале отражены в четырех типах разрезов, отличающихся составом, мощностью, условиями и временем образования. Они представляют латеральный профиль широтного направления до начала и на начальной стадии формирования краевого прогиба на севере Урала. В этом регионе переход по латерали и разрезу от предфлишевых к флишевым отложениям проходил с поздневизейского по артинское время скачкообразно. Одновозрастность нижней границы артинской терригенной флишевой формации указывает на близкое по времени заложение Пре-

дуральского краевого прогиба (именно тогда он соответствовал геоморфологическому понятию краевого прогиба) на изученной части севера Урала и одновременное его заполнение обломочным материалом.

Выделенные формациеобразующие генетические типы отложений можно использовать в качестве индикационных признаков структурной перестройки северо-восточной окраины Европейского континента и эволюции Палеоуральского океана в палеозое.

5. Биоразнообразие в палеозойской истории Тимано-Североуральского региона и стратиграфическая корреляция

Наиболее древним из изученных этапов в развитии биоты палеозоя исследованного региона является позднеордовикский. Он характеризуется появлением целого ряда важных групп фауны, преимущественно фильтраторов, получивших в дальнейшем широкое распространение в палеозое. Прежде всего это представители целентерат—табуляты и ругозы *Dalmanophyllum, Streptelasma* и *Palaeophyllum*, а также брахиоподы *Proconchidium* и *Holorhinchus.* В раннекырьинское время на шельфе формировались водорослево-кораллово-строматопоратовые биостромы мощностью 4—5 м, в строительстве которых принимали участие табуляты родов *Mesofavosites, Palaeofavosites, Eocatenipora*, а также брахиподово-коралловые банки вблизи рифовых построек с колониями *Palaeofavosites*, достигающими 50 см в диаметре.

Кризисный этап в развитии ордовикской биоты обозначен массовым вымиранием организмов в позднем ашгилле, связанным с гляцио-эвстатическим событием — существенным снижением температуры морских вод и понижением уровня моря. Первый рубеж вымирания брахиопод и других бентосных форм животных в конце ордовика служит устойчивым биологическим маркером начала глобального биосферного кризиса. Он сопровождался снижением биоразнообразия и продуктивности раковинной биоты, а впоследствии — полным замещением ее водорослевыми микробиальными сообществами. Интервал разреза, отвечающий этому событию, установлен в разрезе верхнего ордовика на западном склоне Приполярного Урала и рассматривается как стратиграфический аналог хирнантского яруса Международной стратиграфической шкалы [11, 32].

С началом лландоверийской трансгрессии в Тимано-Североуральском морском бассейне постепенно восстановилось таксономическое разнообразие и продуктивность биоты раннего силура. Она представлена целентератами родов *Multisolenia, Favosites, Palaeofavosites, Streptelasma* и *Holacanthia*, брахиоподами *Virgiana, Borealis, Pentamerus, Coolinia, Zygospiraella, Rafinesqina, Becscia, Nalivkinia, Fardenia*, а также строматопоратами, криноидеями, гастроподами, остракодами. В тиховодных и углубленных участках бассейна с иловыми грунтами селились первые силурийские представители отряда атрипид—*Becscia menneri* (T. Bezn.), *Coolinia, Zygospiraella,* строфомениды с тонкостенными раковинами—*Rafinesqina, Fardenia*, а также криноидеи. Обладатели толстостенных раковин — пентамериды *Virgiana, Borealis, Pentamerus* были адаптированы к условиям обитания в подвижных водах на твердых грунтах.

Постепенное обмеление бассейна в начале филиппъельского времени привело к исчезновению почти всех бентосных сообществ, за исключением строматопорат, которые наряду с цианобактериальными сообществами составляли основу биоты на значительной территории бассейна. Это время примечательно началом рифообразования в силуре. Вблизи биогермов и на склонах рифовых построек селились многочисленные колонии табулят, ругозы, криноидеи, ортоцератиды, остракоды, разнообразные водоросли, а также рифолюбивые брахиоподы отряда *Pentamerida.* Окончательное восстановление биоразнообразия в конце лландовери произошло в ходе очередной трансгрессии за счет широкого расселения ряда космополитных целентерат—*Multisolenia, Favosites, Sapporipora, Crassilasma, Neocystiphyllum, Miculiella, Kymocystis, Cyathactis, Tungussophyllum*, а среди брахиопод—строфоменид, атиридид и атрипид.

С началом трансгрессии и повышением уровня морского бассейна в венлоке связано появление и расселение атрипид *Hyattidina, Atrypoidea*, а также первых силурийских спириферид *Spirinella.* В это время значительную долю в бентосных ассоциациях составляли брахиоподы, наряду с табулятами, ругозами *Micula* и *Miculiella*, остракодами и пелециподами. На мелководных участках развивались кораллово-строматопорато-водорослевые биостромы и небольшие биогермы. В постройках последних активно участвовали табуляты родов *Mesofavosites, Multisolenia, Parastriatopora, Favosites.*

В начале позднесилурийского этапа в развитии бентосных групп фауны на смену раннесилурийским целентератам пришли представители родов *Squameofavosites, Riphaeolites, Coenites, Striatopora, Laceripora, Thecostegites, Thecia, Rhabdacantia, Cystiphyllum, Nardophyllum, Dokophyllum* и *Spongophyllum,* брахиоподы *Greenfieldia, Lenatoechia* и *Didymothyris.* В раннем пржидоле ведущая роль в палеоценозах принадлежала брахиоподовым сообществам, которых в середине века сменили кораллово-строматопоратовые сообщества. На пржидол пришелся расцвет

табулят отряда фавозитида, образующих совместно с сирингопоридами и строматопоратами массовые скопления из нарастающих друг на друга колоний. В конце пржидольского века в результате регрессии моря значительная часть силурийских видов целентерат и брахиопод прекратили свое существование [10,13].

На протяжении большей части раннего девона осадконакопление характеризовалось регрессивной направленностью, что пагубно отразилось как на развитии морской биоты, так и на уровне ее разнообразия. Тем не менее, в первой половине лохковского века среди целентерат появился ряд новых родов — *Tiverina, Pachyfavosites, Parastristopora, Spongophyllum, Neomphyma, Salairophyllum* и другие. Существенно обновилось сообщество брахиопод, среди которых наиболее характерными были виды родов *Ambocoelia, Mesodouvillina, Iridistrophia, Protathyris* и другие.

Начавшаяся в конце лохковского века крупнейшая в девоне регрессия моря продолжалась в пражском и раннеэмском веках. Западная граница бассейна находилась в районе осевой зоны нынешнего Предуральского краевого прогиба. Основные биотопы рассматриваемых групп морских организмов были приурочены к рифовым постройкам и пририфовым отложениям. В прагиене число их родов и видов, по сравнению с лохковом, сократилось более чем на треть.

Усилившаяся в раннем эмсе дифференциация биотопов и частичное восстановление связей с морскими бассейнами других регионов привели к существенному обновлению биоты целентерат и брахиопод. Среди первых появились табуляты *Squameofavosites, Alveolites, Caliapora, Cladopora* и ругозы *Columnaria, Loyolophyllum, Xystriphyllum, Aculeathophyllum*, а среди брахиопод половина родов—*Schizophoria, Pentamerella, Schuchertella, Eodevonaria, Striispirifer.*

Очередная перестройка сообществ морской биоты связана с крупнейшей в раннедевонской истории Печорской плиты позднеэмсской трансгрессией. Последняя достигла северо-восточной окраины Южного Тимана и существенно расширила площади биотопов бентосных организмов. Вместе с тем трансгрессия привела к гибели почти всех рифовых построек и к ликвидации приуроченных к ним биотопов. В результате в позднем эмсе на всей территории Печорской плиты стали преобладать существенно обновленные бентосные сообщества ровного дна. Обширные площади мелководного шельфа очень быстро заселились многочисленными мигрантами—целентератами и брахиоподами. Среди них, за исключением трех видов ругоз рода *Glossophyllum* и одного вида брахиопод рода *Gypidula*, преобладали виды и роды широкого географического распространения.

В среднедевонскую эпоху таксономический состав целентерат и брахиопод существенно обновился. Среди целентерат появились представители двадцати новых родов, которые предпочитали селиться на твердом дне или на рифовых постройках. Таксономическое разнообразие табулят характеризовалось качественным обновлением родового состава. Значительным было также обновление в эйфеле сообществ брахиопод: 10 новых родов из 23. В целом большая часть среднедевонской эпохи является временем расцвета практически всех групп организмов. Одной из причин такого скачка в развитии сообществ среднедевонских организмов явилось нахождение территории Европейского Северо-Востока в зоне субтропического климата.

В результате позднеживетского таганик-пашийского события среднедевонская эпоха завершилась существенным падением уровня моря и преобладанием на большей части территории региона терригенного и терригенно-карбонатного осадконакопления. Это привело к вымиранию большинства существовавших в среднем девоне таксонов организмов, а также к коренной перестройке сохранившихся, но существенно обновленных сообществ. Табуляты на этом уровне были представлены редкими остатками рода *Aulopora* и единственным эндемичным видом рода *Adetopora (A. rugulosa)*, а ругозы—тремя полирегиональными видами рода *Disphyllum* и эндемичным видом рода *Frechastraea (F. pentagoniformis)*. Более обширен комплекс брахиопод, включавший семь родов, наиболее многочисленными среди которых являлись эндемичные виды рода *Uchtospirifer.*

Трансгрессивное эвстатическое событие Фран в начале позднедевонской эпохи привело во франском веке к существенному обновлению биотопов, прежде всего за счет мигрантов из Лаврентии и Западной Европы. Одновременно на территории Печорской плиты произошла существенная фациальная дифференциация осадконакопления на шельфе, приведшая к формированию обширных «доманиковых» впадин со специфическими комплексами нектонных и бентосных организмов.

Произошедшее в конце франского века бескислородное событие Кельвассер привело к очередному вымиранию многих групп организмов. Среди них наиболее значительный урон понесли целентераты. В результате рубеж фран/фамен смогли преодолеть только отдельные их представители. Брахиоподы преодолели границу с фаменом также с ощутимыми потерями: прекратил свое существование отряд атрипид, многие представители отрядов строфоменид, ринхонеллид и спириферид. Часть освободившихся экологических ниш заняли вновь появившиеся роды. Тем не

менее, по разнообразию фаменские брахиоподы существенно уступают франским представителям этой группы фауны.

Основная тенденция в развитии табулят и ругоз в карбоне и перми проявилась в специализации образований почти во всех сохранившихся отрядах этих организмов. Существенная вспышка их биоразнообразия отмечена в визейском веке каменноугольного периода. Однако уже в конце его произошло существенное сокращение фауны фильтраторов и дальнейшее их развитие на территории Печорской плиты характеризовалось постепенным угасанием. Это выразилось в конце визейского века в резком обеднении каменноугольных табулят. На место крупноколониальных сирингопор пришли мелкие толстостенные космополитные мультитекопориды (*Multithecopora, Neomultithecopora)*, которые продолжили свое существование в среднем и верхнем корбоне. Высокий уровень специализации целентерат в целом отрицательно сказался на их способности адаптироваться к меняющимся условиям среды. Результатом явилось практически полное их вымирание к концу ранней перми. В отличие от целентерат брахиоподы сохранили относительно высокий уровень разнообразия видов и родов на протяжении всего карбона и ранней перми. Угасание и окончательное вымирание палеозойских представителей этой группы фауны на территории региона произошло в казанском веке перми [33].

Приведенный выше анализ позволил воссоздать основные черты сценария формирования палеоэкосистем ряда палеозойских групп организмов-фильтраторов, что важно для сравнения выявленных закономерностей с современными процессами в биосфере. На основе анализа эволюционных трендов и динамики разнообразия ряда широко распространенных в палеозое групп морских животных организмов на европейском Северо-Востоке выявлена важная, а в ряде случаев определяющая роль в этих процессах событийных явлений. Причиной кризисов в эволюции ископаемой биоты региона, приводивших в большинстве случаев к перестройкам структуры сообществ и вымираниям, являлись, прежде всего, существенные изменения условий обитания или полная ликвидация биотопов в результате колебаний уровня Мирового океана.

6. Типизация территории по типу ледникового питания и реконструкция динамики природной среды и климата в квартере

Вопрос о генезисе отложений квартера, слагающих территорию прибрежных арктических равнин европейского Северо-Востока вызывала и вызывает особый, как научный, так и практический, интерес. В пределах Тимано-Печоро-Вычегодского региона плейстоценовые отложения развиты повсеместно, имеют сложное строение и резкую площадную изменчивость мощностей. Они представлены широким спектром генетических типов, порой с весьма специфическими признаками. Кроме валунных суглинков (диамиктонов), генезис которых, несмотря на многолетнюю историю их исследования, все еще до конца не выяснен, разрез плейстоцена сложен широким спектром пород, генетическая интерпретация которых также далеко не всегда однозначна, что затрудняет палеогеографические и стратиграфические построения. Проведенные детальные литологические исследования широко распространенных в регионе валунных суглинков однозначно свидетельствует о генетической принадлежности их к ледниковым образованиям — тиллам, что, на наш взгляд, не вызывает сомнений. Наиболее выдержаны по простиранию отложения ледникового ряда, тогда как межледниковые образования залегают между ними в виде разобщенных линз.

Для тиллов и межморенных отложений характерны значительные локальные вариации литологического состава. Формирование литологических различий тиллов предопределяется связью их с разными ледниковыми питающими провинциями: северо-восточной и северо-западной. Выявленная провинциальная изменчивость состава тиллов, определяющаяся закономерностями ледникового литогенеза, может рассматриваться в качестве диагностических признаков разновозрастных тиллов при стратиграфическом расчленении ледникового комплекса и открывает широкие возможности использования их для целей литостратиграфии. Закономерная смена растительных сообществ, связанная с климатическими изменениями в межледниковые эпохи, обусловила палинологические особенности межморенных горизонтов. Возраст межморенных отложений определен результатами палинологического и палеомикротериологического анализов.

Обобщение результатов многолетних исследований вещественного состава и текстурно-структурных особенностей тиллов привело к выделению на территории европейского Севера трех районов по типу ледникового питания: центральная часть Республики Коми, включающая ее центральные и южные районы, крайний северо-восток европейской части России и север-северо-запад Восточно-Европейской равнины (Архангельская и Вологодская области).

Результаты детального литологического анализа тиллов на территории центрального района Тимано-Печоро-Вычегодского региона указывают на связь помусовского (окского) тилла с

Северо-Западной (Фенноскандинавской) терригенно-минералогической провинцией. Печорский (днепровский) тилл образовался за счет терригенного материала Пайхойско-Новоземельского центра оледенения. Формирование вычегодского (московского) тилла связано с Фенноскандинавским покровным оледенением. Обломочный материал для образования полярного (осташковского) тилла поступал из районов Пай-Хоя–Новой Земли и, вероятно, шельфов Баренцева и Карского морей.

На крайнем северо-востоке региона: в береговых обнажениях рек Адзьвы, Большой Роговой и Сейды — северных притоков р. Усы, результатами комплексного литологического анализа обосновано наличие трех горизонтов тиллов. Литологические особенности печорского и полярного тиллов свидетельствуют о поступлении терригенного материала с Новой Земли и Пай-Хоя, а среднеплейстоценовый вычегодский тилл формировался за счет обломочного материала с Полярного и Приполярного Урала.

В скважинах севера и северо-запада европейской России выделены четыре горизонта тиллов с вполне определенным комплексом литологических показателей, сформированных за счет терригенного материала питающих ледниковых провинций и характерных для разновозрастных горизонтов тиллов. Самый нижний тилл, залегающий под лихвинскими отложениями, образовался, по всей вероятности, в окское время. Для выявления местоположения питающей ледниковой провинции литологических данных недостаточно. Формирование вологодского (днепровского) тилла на правобережье Северной Двины связано с Северо-Восточной терригенно-минералогической провинцией. На левобережье реки петрографо-минералогические особенности вологодского тилла указывают на то, что поставщиком терригенного материала в вологодское время была Фенноскандинавская питающая провинция. Образование бабушкинского (московского) и осташковского тиллов в Архангельской и Вологодской областях связано с Фенноскандией.

В последнее время отмечается особый интерес к палеоклиматическим исследованиям, что дает возможность реконструировать динамику природной среды и климата в квартере для прогноза их развития в будущем.

До начала XX века в мире господствовали представления, что климат со временем не меняется. Сейчас понятно, что это неверная точка зрения, и что климат испытывает значительные колебания. В последнее время вопрос об изменении климата занял прочное место в ряду главных экологических проблем, стоящих перед мировым сообществом. В мире активно обсуждается проблема глобального потепления, которое связывают с бурным развитием промышленности и выбрасыванием в атмосферу огромного количества парниковых газов. Однако есть и другая точка зрения на эту проблему: человеческая деятельность на изменение климата Земли не оказывает решающего влияния, и этой нашумевшей проблемы не существует. На сегодняшний день мировое научное сообщество не пришло к единому выводу относительно глобального потепления.

Потепление началось в XX столетии и прошло два температурных пика. Первая фаза потепления закончилась в 40-е годы, после чего наступило похолодание, достигшее своего максимума в 70-е годы. Затем начался новый рост температуры. Но как долго он будет продолжаться? Этого предсказать не может никто, поскольку нет теории климата. Некоторые ученые, не исключая существования опасности глобального потепления, призывают учитывать одну природную закономерность: похолодания всегда сменяются потеплениями, а потепления — похолоданиями.

Большое значение в реконструкции современных колебаний климата имеет воссоздание природных обстановок во время предшествующих межледниковых эпох. В неогене климат был значительно теплее современного. Предыдущие плейстоценовые межледниковые эпохи, по нашим данным, также были на несколько градусов теплее современного межледниковья — голоцена, начавшегося около 10000 лет назад, после деградации последнего покровного ледника. Результаты наших исследований, проведенных в Арктических районах России, свидетельствуют о том, что в настоящее время климат здесь несколько прохладнее, чем в предыдущие межледниковые эпохи плейстоцена.

Самые существенные изменения палеосреды в Арктике были связаны с неоднократными наступлениями и отступлениями ледниковых покровов на этой территории. Ледники являются показателями изменения климата. При наступлении ледников природные зоны смещались к югу. А в периоды межледниковий они были смещены по сравнению с современными на несколько сотен километров к северу.

В раннем неоплейстоцене во время вишерского (беловежского) межледниковья происходила неоднократная смена климата и растительных фаз без четко выраженного климатического оптимума, но климат в вишерское межледниковье был теплее современного: температуры июля в регионе достигали 18—20 °С, что на 2—4 °С выше современных температур на юге и на 6 °С — на крайнем севере региона. В среднем неоплейстоцене во время чирвинского (трубайского) межледниковья на севере региона температуры июля

были 14—16 °С, что на 2—4 °С теплее, чем сейчас. На юге Республики Коми, в Архангельской и Вологодской областях температуры июля достигали 16—18 °С, что выше современных на 1—2 °С. Во время родионовского (горкинского) межледниковья средние температуры июля на севере Тимано-Печоро-Вычегодского региона были на 4 °С выше современных температур и составляли около 16 °С. На юге Республики Коми, в Архангельской и Вологодской областях температуры июля на 1—2 °С превышали современные значения, составляя 16—18 °С. В позднем неоплейстоцене во время сулинского (микулинского) межледниковья температуры июля на севере составляли 14—16 °С, что на 3 °С выше современных температур. В Архангельской области они были выше: 16—18 °С, что примерно на 1—2 °С теплее, чем в настоящее время. Бызовское (ленинградское) межледниковье было существенно холоднее предыдущих межледниковых эпох. Температуры июля на севере региона составляли 10—14 °С, что соответствует современным температурам. На юге Республики Коми они были такими же (10—14 °С), что на 2—6 °С холоднее, чем сейчас. В Архангельской и Вологодской областях было на 1—2 °С теплее, чем сейчас, температуры июля достигали 14—18 °С.

Проведенные реконструкции палеоклиматических условий формирования отложений в межледниковые эпохи плейстоцена в северных и северо-западных районах России [4, 5] и на юге региона [6] дают основание сделать вывод об устойчивой тенденции к похолоданию климата. В настоящее время мы живем в конце потепления голоценового времени, палеогеография которого практически не отличается от прошлых межледниковых эпох, закономерно сменявшихся ледниковыми. Ритмический характер смен ледниковых и межледниковых эпох в плейстоцене позволяет предположить возможность возникновения нового покровного оледенения. Несмотря на то, что определенный отпечаток на изменение климата накладывает антропогенное влияние, тенденция к похолоданию, по нашему мнению, будет сохраняться в обозримом будущем.

Литература

1. *Андреичев В. Л., Литвиненко В. Л.* Изотопная геохронология гранитоидного магматизма фундамента Печорской плиты. Сыктывкар: Геопринт, 2007. 68 с.

2. *Андреичев В. Л.* Эволюция фундамента Печорской плиты по изотопно-геохронологическим данным: Автореф. дис. ... доктора геол.-минер. наук. Екатеринбург, 2010. 46 с.

3. *Андреичев В. Л., Соболева А. А., Герелс Дж.* U—Pb-возраст детритовых цирконов из верхнедокембрийских терригенных отложений Северного Тимана // Докл. РАН. 2013. Т. 450. № 5. С. 562—566.

4. *Андреичева Л. Н., Марченко-Вагапова Т. И.* Развитие природной среды и климата в антропогене на северо-востоке Европы. Сыктывкар: Геопринт, 2003. 24 с.

5. *Андреичева Л. Н., Марченко-Вагапова Т. И.* Развитие природной среды и климата в антропогене на Северо-Западе Европы. Сыктывкар: Геопринт, 2004. 40 с.

6. *Андреичева Л. Н., Братущак Ю. В., Марченко-Вагапова Т. И.* Развитие природной среды и климата в плейстоцене и голоцене на севере Европейской России. Сыктывкар: Геопринт, 2006. 23 с.

7. *Антошкина А. И.* Генетические типы карбонатных псефитолитов нижнего палеозоя севера Урала. II. Типы, модели и особенности формирования // Литосфера. 2011. № 3. С. 39—49.

8. *Антошкина А. И., Салдин В. А., Никулова Н. Ю.* и др. Генетический взгляд на осадочные формации палеозойского Североуральского осадочного бассейна // Вестник ИГ Коми НЦ УрО РАН. 2010. № 10. С. 11—15.

9. *Антошкина А. И., Салдин В. А., Никулова Н. Ю.* и др. Особенности палеозойской истории Североуральского осадочного бассейна // Вестник ИГ. 2012. № 3. С. 16—23.

10. *Безносова Т. М.* Сообщества брахиопод и биостратиграфия верхнего ордовика, силура, и нижнего девона северо-восточной окраины палеоконтинента Балтия. Екатеринбург: УрО РАН, 2008. 217 с.

11. *Безносова Т. М., Майдль Т. В., Мянник П., Мартма Т.* Граница ордовика и силура на западном склоне Приполярного Урала // Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2011. С. 21—39.

12. *Белякова Л. Т.* Байкальская вулканогенная моласса севера Урала и Большеземельской тундры // Сов. геология. 1982. № 10. С. 68—78.

13. Биогеология, эволюция организмов и биоразнообразия в геологической истории Тимано-Североуральского региона \ Ред. В. С. Цыганко, Т. М. Безносова, Д. В. Пономарев. Сыктывкар: Геопринт, 2011. 229 с.

14. *Елисеев А. И.* Геологические формации и методы формационного анализа. Сыктывкар: Геопринт, 2008. 36 с.

15. *Запорожцева И. В., Пыстин А. М.* Строение дофанерозойской литосферы Европейского Северо-Востока России. СПб.: Наука, 1994. 112 с.

16. *Конанова Н. В.* Объемные модели гравиметрического поля Тимано-Североуральского региона и сопредельных территорий // Вестник ИГ Коми НЦ УрО РАН. 2010. № 9. С. 3—5.

17. *Кузнецов Н. Б., Натапов Л. М., Белоусова Е. А.* и др. Первые результаты U/Pb-датирования

и изотопно-геохимического изучения детритных цирконов из позднедокембрийских песчаников Южного Тимана (увал Джеджимпарма) // Докл. РАН. 2010. Т. 435. № 6. С. 798—805.

18. *Никулова Н. Ю.* Базальные горизонты уралид севера Урала. Екатеринбург: УрО РАН, 2013. 240 с.

19. Основные черты геологического строения и минерально-сырьевой потенциал Северного, Приполярного и Полярного Урала \ Под ред. А. Ф. Морозова, О. В. Петрова, А. Н. Мельгунова. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2010. 274 с.

20. *Пучков В. Н., Раабен М. Е.* Байкальская моласса на севере Урала // Докл. АН СССР. Т. 204, № 3, 1972. С. 689—692.

21. *Пыстин А. М., Пыстина Ю. И., Конанова Н. В., Потапов И. Л.* Типизация нижнего докембрия Тимано-Североуральского региона. Сыктывкар: Геопринт, 2009. 36 с.

22. *Пыстин А. М., Махлаев Л. В., Антошкина А. И.* и др. Литосфера Тимано-Североуральского региона: геологическое строение, вещество, геодинамика, минерагения. Сыктывкар: Геопринт, 2008. 234 с.

23. *Пыстин А. М., Андреичев В. Л., Удоратина О. В.* и др. Глубинное строение Тимано-Североуральского региона. Сыктывкар: Геопринт, 2011. 261 с.

24. *Ронкин Ю. Л., Синдерн С., Лепихина О. П.* Изотопная геология древнейших образований Южного Урала // Литосфера. 2012. № 5. С. 50—76.

25. *Слабунов А. И.* Геология и геодинамика архейских подвижных поясов (на примере Беломорской провинции Феноскандинавского щита) // Петрозаводск: КарелНЦ РАН, 2008. 296 с.

26. *Соболева А. А., Карчевский А. Ф., Ефанова* и др. Свидетельства позднерифейского гранитообразования на территории Полярного Урала // Докл. РАН. 2012. Т. 442, № 4. С. 524—530.

27. *Соболева А. А., Удоратина О. В., Кузнецов Н. Б.* и др. Возраст покровной фации наиболее поздних вулканитов доуралид Полярного Урала по данным U-Pb-датирования цирконов // От минералогии до геохимии: Материалы Международной научной конференции, посвященной 130-летию со дня рождения академика А. Е. Ферсмана. с. Береговое, Крым. 2013. С. 192—194.

28. Стратиграфические схемы Урала (докембрий, палеозой). Екатеринбург, 1994.

29. Рифей и венд Европейского Севера СССР \ Ред.: В. А. Дедеев, В. Г. Гецен. Сыктывкар: Коми филиал АН СССР, 1987. 124 с.

30. *Удоратин В. В.* Площадные исследования глубинного строения юга Республики Коми // Вестник ИГ Коми НЦ УрО РАН. 2013. № 11. С. 21—25.

31. Формации палеозоя северо-восточной окраины Европейской платформы \ А. И. Елисеев, А. И. Антошкина, В. А. Салдин и др. Сыктывкар, 2006. 72 с. (Научные доклады \ Коми науч. центр УрО РАН. Вып. 481).

32. *Цыганко В. С., Безносова Т. М., Лукин В. Ю., Соболев Д. Б.* Эволюция морских экосистем и стратиграфическая корреляция // Вестник ИГ Коми НЦ УрО РАН. 2010. № 11. С. 13—17.

33. *Цыганко В. С.* Девон западного склона Урала и Пай-Хоя (стратиграфия, принципы расчленения, корреляция). Екатеринбург: УрО РАН, 2011. 357 с.

34. *Bogdanova S. V., Gorbatschev R., Garetsky R. G.* The East European Craton // Encyclopedia of Geology, Amsterdam; London: Elsevier Academic, 2005. 5. P. 34—49.

35. *Kuznetsov N. B., Soboleva A. A., Udoratina O. V.* et al. // Gondwana Res. 2007. V. 12. P. 305—323.

Как мы видим развитие угольной отрасли России

А. З. Сегаль, К. Р. Мальцев
ООО ГОК «Усинский-3», Сыктывкар

Анализ Долгосрочной программы развития угольной промышленности России на период до 2030 года [1] показывает, что более 90 % проблемных вопросов связано с так называемыми энергетическими углями (бурые, длиннопламенные, газовые и их переходные разновидности).

Вместе с тем, в ней практически не нашлось места для углей, пригодных для глубокой переработки (полукоксование, получение жидкого топлива, газификация).Решение этих вопросов уже традиционно отнесено к «долгосрочной перспективе», к последнему, третьему этапу реализации программы, то есть фактически уходит за далекий горизонт.

Не нашли должного отражения эти проблемы и во всех других документах Правительства Российской Федерации, подготовленных Минприроды РФ, Минпромторг РФ и др.

Создается впечатление, что весь спектр энергетических углей рассматривается с позиции их сжигания для получения энергии. Отсюда и рассматриваемые в документах основные проблемы: рост железнодорожных тарифов, конкуренция с природным газом.

По-нашему же мнению, данные проблемы обусловлены, во многом, диспропорцией между директивно формируемыми ценами на природный газ и свободными рыночными ценами на энергетический уголь.

Между тем, складывающаяся ситуация в энергетических отраслях (нефтяная, газовая, угольная) далеко не так оптимистична, как зачастую нам ее преподносят.

Совершенно очевидно, что крупных месторождений нефти и газа нам открыть не удастся (в Европейской части России и Западной Сибири практически наверняка). Все ожидаемые открытия Россия связывает с шельфовой зоной и, конечно же, с ее арктической частью.

Что это значит для России:

1. Привлечение иностранных компаний, так как собственного опыта мы практически не имеем. Из-за принятых решений по распределению нефтеперспективных участков арктической зоны.

2. Резкое удорожание стоимости добычи нефти.

К этому следует добавить неурегулированность целого ряда международных аспектов. Ну ладно, Норвегии мы уступили, а кому следующему?

Можно и дальше обсуждать и развивать эти вопросы, но главным здесь остается один — ни одна страна мира, на сегодняшний день, не может обойтись без двигателей внутреннего сгорания (включим сюда и авиационные турбореактивные двигатели, работающие на авиационном керосине).

Это означает, что уже сегодня надо искать альтернативные источники нефти и природного газа.

По-нашему мнению, это получение жидкого топлива из угля, горючих сланцев, растительного сырья, других нетрадиционных источников.

Надо сказать, что предложение не новое. Достаточно вспомнить, что потребности военной машины Германии с 1942 г.на треть обеспечивались моторным топливом, получаемым по достаточно затратной и трудоемкой технологии Фишера-Тропша, предложенной Францем Фишером и Гансом Тропшем в 1923 г. — получение синтетических жидких топлив из синтез-газа, представляющего собой смесь CO и водорода.Достигнутая мощность производства составляла 16 тыс. баррелей в день. По аналогичному пути шла ЮАР в период международных санкций против апартеида. Сегодня мощность перерабатывающих производств компании SASOL составляет около 160 тыс. баррелей в день, производимая продукция продается более, чем в 90 стран по всему миру.

Из опубликованных источников нам известно, что Директивными органами КНР еще в начале 1990-х годов было принято решение о развертывании заводов синтетического жидкого топлива в местах угледобычи. При этом были отмечены интенсивные контакты с российскими носителями интеллектуальной собственности на технологию производства моторного топлива из углей.

Реализуются различные программы чистых угольных технологий и получения синтетического топлива из угля в США, Германии, Великобритании, Японии. Опытные установки, работающие по процессу Фишера-Тропша, эксплуатируют компании Exxon, Mossgas, Shell, Chevron, BP, Rentech и др.

В Советском Союзе в 80-е годы прошлого столетия была разработана целевая программа разработки процессов и оборудования для получения синтетических жидких и газообразных топлив из угля. В целом, программа была направлена на вовлечение в переработку дешевых Канско-Ачинских углей (проект строительства опытно-промышленной установки СТ-75, производительностью 75 т/сутки).

Вместе с тем, практика строительства и опытно-промышленной эксплуатации завода СТ-5 при шахте Бельковская ОАО «Тулауголь» еще в 1988—1992 гг. показала принципиальную возможность получения жидкого топлива и при неплохих технико-экономических показателях, и из углей Московского угольного бассейна.

С 1954 по 1992 годы успешно функционировал реактор Фишера-Тропша в Новочеркасске.

Разработаны новые модификации процесса Фишера-Тропша, созданы технологии утилизации природного и техногенного углеводородного сырья и созданы пилотные установки для переработки угля, горючих сланцев, природного газа и конденсата, синтез-газа, битумов, тяжелых фракций переработки нефти, замазученных отходов (технологии ИГИ, INFRA-XLT, Энергосинтоп, Карбоника-Ф, Термококс и др.).

Таким образом, очевидно, что и в мире, и в России уже имеется масса наработок по этой проблеме, в том числе и проектных работ по строительству промышленного объекта.

Результатами проведенных в последние годы в ИГ Коми НЦ УрО РАН еще маломасштабных, но очень важных технологических исследований в области переработки горючих сланцев и углей обоснованы перспективы расширения угледобычи в Печорском бассейне за счет реализации в промышленных масштабах потенциала глубокого обогащения углей, их химической переработки с получением новых продуктов с высокой добавленной стоимостью. Впервые в Печорском бассейне из каменных и бурых углей получены образцы синтетического жидкого топлива (смолы полукоксования), облагороженного топлива (полукокса, обогащенного углеродом, не содержащего серы и имеющего высокую теплоту сгорания), облагороженного топлива, практически беззольного угля, сульфоугля, гуминовых веществ[2].

Это свидетельствует о необходимости организации в Печорском бассейне специализированного центра для технологического изучения углей, разработки и внедрения технологий их глубокой переработки.

Почему мы считаем необходимым обратить внимание на решение этой проблемы в Республике Коми:

1. Крупные запасы энергетических углей практически всех марок достаточно компактно расположены в Интинском районе и потенциально способны быть сырьем для получения синтетического топлива.

2. Наличие в Республике Коми академических институтов (геологии, химии, социально-экономических и энергетических проблем Севера), способных реально оценить научно-экономические проблемы получения синтетических видов топлива.

3. Достаточно подготовленные кадры геолого-разведчиков и громадный объем фондовых материалов по угольной тематике прошлых лет.

4. Наличие на территории Республики Коми заводов занятых как нефтехимией, так и переработкой природного газа и квалифицированного инженерно-технического персонала этих предприятий.

Таким образом, налицо все необходимые начальные и граничные условия для успешной реализации проблемы.

Нам представляется, что на первом этапе силами указанных выше учреждений необходимо выполнить Технико-экономическое предложение (ТЭП) для оценки всех аспектов проблемы и предложений по дальнейшему направлению работ.

Возможным источником финансирования могут быть деньги инвесторов.

Однако печальный опыт России последних 25 лет показывает, что для Российского общества не свойственно (по крайней мере, в абсолютном своем большинстве) участие в проектах, где реальная окупаемость наступает после 10 и более лет. Филантропами их можно назвать только с очень большой натяжкой. При всей же привлекательности данного проекта ожидать в ближайшие годы, что себестоимость добываемой нефти превысит стоимость ее синтетического аналога, больших оснований нет. Разве что повальное движение за шельфовой нефтью резко поднимет себестоимость ее континентальных аналогов в связи с тем, что заниматься этим планируют те же нефтяные компании, что действуют сегодня на суше.

Нельзя сбрасывать со счетов и постоянно меняющееся законодательство РФ как в части недропользования, так и налогообложения.

Таким образом, реальное финансирование первого этапа исследований должно быть обеспечено государством, либо напрямую через федеральные источники, либо через средства субъекта (в нашем случае Правительства Республики Коми).

Литература

1. Долгосрочная программа развития угольной промышленности России на период до 2030 года(ситуация в отрасли, тенденции на внутреннем и внешнем рынках, новые ориентиры). М.: ЗАО Росинформуголь, 2014.

2. Бурые угли — перспективный ресурс для создания новых отраслей промышленности в Тимано-Североуральском регионе \ И. Н. Бурцев, В. А. Салдин, А. А. Иевлев и др. // Вестник Института геологии, 2012, № 10, С. 26—31.

Итоги выполнения геологоразведочных работ в Республике Коми 2009–2013 гг.

М. Б. Тарбаев[1], Ю. В. Лисин[2], А. Б. Хабаров[1], Б. И. Шкарин[1], О. В. Мизова[2], И. В. Деревянко[3], В. М. Маков[3]

[1]Управление по недропользованию по Республике Коми,
[2]Минприроды РК, [3] ЗАО «ГГК МИРЕКО», Сыктывкар

Структура лицензирования пользования недрами в Республике Коми

На территории Республики Коми на 1.01.2014 г. действовало 845 лицензий, включающих 196 лицензий на углеводородное сырье, 40 лицензий на твердые полезные ископаемые, 330 лицензий на добычу пресных и минеральных подземных вод, а также захоронение промстоков. Кроме этого действуют 259 лицензий на общераспространенные полезные ископаемые.

Анализируя практику лицензирования, необходимо отметить, что начиная с 1992 года на углеводородное сырье выдано, без учета переоформления, 463 лицензии**.** Основная масса 215 (46 %) выдана на основании пункта 19 «Положения о порядке лицензирования пользования недрами», утвержденного Постановлением ВС РФ от 15 июля 1992 г. № 3314-1 «Предоставление лицензий предприятиям, пользовавшимся недрами до введения в действие указанного Постановления». 136 лицензий (29 %) выданы на геологическое изучение недр, 21 лицензия (4 %) выдана по факту открытия месторождения, 89 лицензий (19 %) на право пользования недрами с целью разведки и добычи углеводородного сырья выдано по результатам аукционов и конкурсов. За этот же период было аннулировано 268 лицензий.

За тот же период по твердым полезным ископаемым выдано 114 лицензий. Из них 42 (36 %) выданы на основании пункта 19 «Положения о порядке лицензирования пользования недрами», 39 лицензий (34 %) выданы на геологическое изучение недр, 5 лицензий (4 %) выданы по факту открытия месторождения, 17 лицензий (15 %) на право пользования недрами с целью разведки и добычи выдано по результатам аукционов и конкурсов. Аннулировано 81 лицензий.

Работает 268 недропользователей, в том числе 68 на добычу углеводородного сырья, 22 на твердые полезные ископаемые и 178 осуществляют добычу подземных вод. Распределение лицензий по видам пользования показывает следующую картину: для УВС 53 % лицензий относятся к добычным, 32 % к совмещенным лицензиям и 15 % к поисковым; для твердых полезных ископаемых — 54 % лицензий добычных, 16 % — разведочные и добычные и 30 % поисковых. Для подземных вод 94 % лицензий относятся к добычным.

Основные недропользователи, работающие на территории Республики Коми представлены крупными вертикально интегрированными компаниями. По углеводородному сырью это компании ООО «Лукойл Коми», владеющее 58 лицензиями, ОАО «НК Роснефть» 14 лицензий и ООО «Газпром добыча Краснодар» — 11 лицензий. Эти компании владеют 76 % запасов промышленных категории по нефти и, соответственно, 64 % по газу и обеспечивают около 84 % от общих объемов добычи углеводородного сырья по республике.

По твердым полезным ископаемым осуществляется добыча угля, бокситов и жильного кварца, осуществляемая компаниями ОАО «Воркутауголь» — 13 лицензий, ОАО «Интауголь» — 1 лицензия, ОАО «Боксит Тимана» — 1 лицензия и ЗАО «Кожимская РДП» — 1 лицензия. Ряд компаний ведут активные геологоразведочные работы по подготовке запасов и проектированию горнодобывающих производств. К таким компаниям относятся ООО «Воркутауголь», ОАО «НЛМК» — 1 лицензия, ЗАО «Голд минералс» — 2 лицензии, ООО «ТрейдПромСервис» — 1 лицензия, ЗАО «РУССТИТАН» — 1 лицензии, ООО «Ухтагеосервис» — 2 лицензии.

Важную роль в геологическом изучении недр республики играют специализированные геологоразведочные организации, выполняющие сервисные услуги по геологическому изучению, бурению и подготовке запасов. К таким организациям относятся ЗАО «Мирекo», ОАО «Севергеофизика», ООО «Усинскгеонефть», ООО «ТП НИЦ». ЗАО «Мирекo», являясь правоприемником государственного объединения «Полярноуралгеология» выполняет работы по государственному геологическому картированию, инженерным и гидрогеологическим изысканиям, поискам и разведке месторождений твердых полезных ископаемых. ОАО «Севергеофизика» выполняет широкий спектр геофизических работ на нефть и газ. ООО «Усинскгеонефть» является специализированной организацией по бурению скважин нефтяного ряда и сопровождению геологоразведочных работ на нефть и газ. ООО «ТП НИЦ» выполняет научное и методическое сопровождение геологоразведочных работ на нефть и газ.

Наличие таких организаций позволяет проводить планомерное изучение недр Республики Коми, выполняя задачи, как по государственному заказу, так и задачи недропользователей.

Финансирование и основные направления геологоразведочных работ

Последние годы характеризовались стабильным возрастанием объемов финансирования геологоразведочных работ. После некоторого спада, обусловленного последствиями мирового финансового кризиса 2007—2009 гг., объемы инвестиций в геологоразведку стабильно растут и достигли в 2013 году 8.4 млрд. руб, поступивших за счет всех источников финансирования (табл. 1).

Основную долю в этом составляют собственные средства предприятий и привлеченные инвестиции. Так в 2013 году эти средства составили 8.2 млрд. руб от общего объема финансирования. Анализируя динамику финансирования за последние 5 лет отмечается, что соотношение государственного и частного финансирования геологоразведочных работ в Республике Коми составляет 5 к 95 %. Аналогичный показатель в целом для Российской Федерации составляет 10 к 90 %. По материалам Государственного доклада «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2010 году» показано, что общие затраты на воспроизводство минерально-сырьевой базы РФ в 2009, 2010 гг. составляли соответственно 168.8 и 191 млрд. руб. При этом доля финансирования за счет средств федерального бюджета 18.9 и 20.6 млрд.руб, что составляет соответственно 11.1 и 10.7 %.

Динамика финансирования за счет средств федерального бюджета приведена в табл. 2. Отчетливо прослеживается тенденция последних 5 лет, выражающаяся в сокращении доли финансирования направляемого на воспроизводство минерально-сырьевой базы на территории Республики Коми. В 2009 году доля средств на эти работы составляла 94 %, в 2013 году она составила 3.6 %. Соответственно, значительно сократилось количество направлений работ, финансируемых за счет средств федерального бюджета. Так в 2009 году работы проводились по направлениям уголь, черные и благородные металлы, неметаллы и подземные воды, то начиная с 2011 года работы по воспроизводству минерально-сырьевой базы за счет средств федерального бюджета проводятся только на черные металлы и уголь.

Одновременно увеличивается объем региональных работ, проводимых на территории Республики Коми. Доля региональных геологосъемочных работ от общего объема финансирования за счет средств федерального бюджета по Республике Коми колеблется в интервале 25—40 % (табл. 2). В 2012—2013 гг. были поставлены и с успехом реализованы работы по региональному сейсмопрофилю 30-РС, проходящему в северной части Предуральского краевого прогиба.

Динамика финансирования геологоразведочных работ за счет средств недропользователей представлена в табл. 1. Отчетливо видно, что в структуре финансирования значительно преобладают работы на нефть и газ. Доля этих работ колеблется от 90 до 95 % от общего объема финансирования.

По твердым полезным ископаемым основной объем финансирования приходится на работы на уголь, составляя около 50 %. Значительный

Таблица 1

Динамика финансирования геологоразведочных работ на территории Республики Коми за счет средств недропользователей (млн руб.)

Направления работ	2009	2010	2011	2012	2013
Всего (за счет всех источников финансирования)	5039.967	4481,704	5076,022	7657,206	8379,669
В том числе:					
Работы на нефть и газ	4653.539	4333,393	4580,929	6824,274	8034,475
Работы на твердые полезные ископаемые	385,828	148,311	495,093	832,932	345,194
В том числе за счет средств недропользователей	279,674	107,811	435,593	770,222	278,194
В том числе по видам работ (без учета расходов на «прочие» виды работ и обустройство):					
Уголь и горючие сланцы	42,673	37,484	220,070	575,326	162,368
Черные металлы	12,692	14,503	40,078	34,019	58,526
Цветные металлы			3,952	0,437	
Благородные металлы	0,779	12,081	70,212	81,413	23,009
Неметаллы	5,511	18,069	61,772	64,775	34,290
Подземные воды	171,958	4,902	11,373	0,434	
Мониторинг	0,457	0,728	0,422	0,422	

Таблица 2

Динамика финансирования геологоразведочных работ на территории Республики Коми за счет средств федерального бюджета (млн руб.)

Направления работ	2009	2010	2011	2012	2013
Всего	106,154	40,5	59,5	114,71	153,0
Региональные работы на нефть и газ (региональные сейсмопрофили)				52,0	86,0
Региональные геологосъемочные работы	6,117	3,5	14,5	37,710	61,500
Воспроизводство минерально-сырьевой базы	100,036	37,0	45,0	25,0	5,5
Уголь	2,32		20,0	10,0	5,5
Черные металлы	49,103	20,0	25,0	15,0	0
Благородные металлы	25,118				0
Неметаллы	17,5	17,0			0
Подземные воды	5,995				0

объем финансирования направляется на черные металлы (титан), благородные металлы и неметаллы (табл. 1).

Основные результаты геологоразведочных работ

Нефть и газ

Динамика выполнения физических объемов работ за 2009-2013 гг представлена в табл. 3. Отчетливо наблюдается тенденция увеличения объемов глубокого бурения на нефть и газ с 20 тыс. пог. м. в 2009 году до 58 тыс. пог.м в 2013 году.

Последовательное наращивание объемов глубокого бурения дало ожидаемый результат в виде прироста запасов. Начиная с 2010 г. прирост запасов нефти опережает объемы добычи и в 2012—2013 годах составил соответственно 47.8 и 32.5 млн тонн (табл. 4).

В 2012—2013 годах прирост запасов обеспечили многие компании- недропользователи. Прирост запасов был получен ООО «Лукойл Коми» (5 месторождений), ОАО «НК Роснефть», ООО «Енисей», ЗАО «НефтУс», ЗАО «Нэм ОЙЛ», ООО «Инфевт Трейд, ОАО «Комнедра», ЗАО «Колванефть», ООО «НК Союз».

Знаковыми событиями следует отметить открытие в 2011 году и получение значительного прироста запасов в 2012—2013 гг. по Восточно-Ламбейшорскому месторождению (ООО «Лукойл Коми») и Каменскому месторождению (ООО «Инвест Трейд»).

Оценка ситуации, заложенная в «Стратегию экономического развития Республики Коми на период до 2020 г.», показывает, что необходимый уровень восполнения добычи нефти запасами промышленных категорий для ее поддержания на оптимальном уровне (12—14 млн тонн) должен составлять 14—16 млн тонн ежегодно. Достигнутые результаты по приросту запасов позволяют рассчитывать на выполнение необходимых условий для решения этой задачи.

В тоже время, несмотря на оптимистические результаты геологоразведочных работ на нефть и газ последних лет следует признать, что они достигаются, в основном, за счет разведочных работ, а также за счет перевода запасов из геологических в извлекаемые за счет повышения коэффициента извлечения нети (КИН).

Объемы поисковых работ и, в частности, поискового бурения, остаются на сравнительно невысоком уровне. Ежегодно открываются 2—3 мелких месторождения с запасами, как правило, не превышающими 1 млн тонн. Так в 2012 году были открыты Северо-Зеленоборское месторождение (ООО «Косьюнефть») с запасами

Таблица 3

Динамика выполнения физических объемов работ

Виды работ	2009	2010	2011	2012	2013
Глубокое бурение (пог. м.)	20027	20221	29070	41534	57994
В том числе:					
Поисковое	10583	15204	17258	11866	20672
Разведочное	9444	5383	11812	29668	37322
Механическое колонковое бурение на твердые полезные ископаемые (пог. м.)	14657	5383	15405	55897	10161
Наземные горные работы (куб. м.)	54983	1981	64397	14733	5718
Сейсморазведочные работы, в том числе					
Профильная (пог. км.)	2109	1055	196	1205	382
Площадная (кв. км.)	771	1241	1401	1755	1366
Геологическое картирование (кв. км.)	364		2500	3319	7000

Таблица 4

Прирост запасов

Нефть + газ (млн. т.у.т.)/кол-во открытых м-ий	10.4/1	17.1/2	16.4/2	48.5/2	32.5/2
Уголь	A+B+C1 – 8,8 млн.т.	A+B+C1 – 1,780 млн.т.	77,4 млн.т. (гор.сланцы)		1. B+C1 – 2537 тыс.т. (тонкие пласты Юньягинского м-я) 2. B+C1 – 288,4 тыс.т– Юньягинское м-е; 3. B+C1 – 288,307 млн.т. Поле шахты №3
Марганцевые руды					B+C1 – 1564,9 тыс.т., C2-444,4 тыс.т. (Парнокское м-е)
Золото россыпное	C1+C2 – 22,9 кг. Верхнеесто-шорское	C1+C2 – 22,7 кг. Верхнеесто-шорское	C1-51,8 кг. Среднекыв-вожская	C1 – 51,0 кг. Кыввожская	
Золото коренное					9411 кг. C2 (Чудное)
Калийные соли					C1 – 11,6 млн.т., C2 – 65.7 млн.т. K2O (Якшинское)
Подземные воды (тыс. м. куб./ кол-во открытых м-ий)	19,022 / 41	2,863 /6	19,316 /27	21,363/23	36,001 /27

0.036 млн т. и Кочмесское месторождение (ООО «НК Союз») с запасами 0.8 млн тонн. В 2013 году также открыто 2 мелких месторождения: Мичаельское (ООО «Лукойл Коми») и Северо-Кеньюсское (ЗАО Нэм Ойл).

Это свидетельствует о недостаточном внимании, уделяемом поисковым работам, как со стороны государства, так и со стороны компаний. Компании недропользователи концентрируют свои работы в двух направлениях — доразведке ранее выявленных месторождений и оценке перспективных объектов, находящихся на небольшом удалении от выявленных месторождений.

Ставя цель сохранения и увеличения объемов добычи нефти и газа на перспективу необходимо решение следующих задач:

— открытие новых зон нефтенакопления;

— подготовка и ввод в эксплуатацию новых месторождений;

— широкое применение методов повышения нефтеотдачи.

Состояние изученности и оценка перспектив позволяют выявить в пределах Тимано-печорской провинции, на территории Республики Коми, ряд приоритетных территорий для проведения активных геологоразведочных работ и открытия новых месторождений. К таким площадям следует отнести Предуральский краевой прогиб, гряду Чернышева, Хорейверскую впадину, Денисовскую впадину, а также северную часть Ижма-Печорской впадины.

Работа в этом направлении проводится. Так по результатам региональных сейсморазведочных работ по опорному геофизическому профилю 30-РС (ОАО «Севергеофизика») были получены новые данные по складчатым территориям северной части Предуральского прогиба. Установлено наличие ряда высокоамплитудных антиклинальных структур, что существенно расширяет область нефтегазоперспективных территорий Западно-Уральской нефтегазоносной области.

Полученные результаты вызывают большой интерес у недропользователей, проводящих работы в Западном Приуралье и стимулируют лицензирование этих участков недр для проведения геологоразведочных работ с целью новых открытий и прироста запасов.

Региональные геолого-съемочные работы

Важную роль в геологическом изучении недр играют опережающие геолого-съемочные работы, обеспечивающие геологическое картирование территории, выявление металлогеническое специализации площадей и подготовку ресурсной базы. В соответствии со «Стратегией экономического развития Республики Коми на период до 2020 г.» объекты региональных геолого-съемочных работ на территории Республики Коми предусматривались на листах, представляющих значительный экономический и металлогенический интерес с задачей подготовки геологической основы

для постановки дальнейших поисково-оценочных работ как за счет госбюджетных средств, так и за счет средств недропользователей.

Работы по государственному геологическому картированию масштаба 1:200 000 проводились ЗАО «Мирекo» на следующих площадях: Сейдинская площадь (листы Q-41-IX, X), Вангыро-Сынинская площадь (лист Q-40-XXIX), Сынинская площадь (лист Q-40-XXIII), Вернеухтинская площадь (лист P-39-V). Проведение этих работ позволило построить и подготовить к изданию новую геологическую карту, уточнить ресурсный потенциал этих территорий. С 2011 года площадь на которой проводились среднемасштабное геологическое картирование увеличилась более чем в 2 раза, с 2500 кв. км. в 2011 году до 7000 кв. км в 2013 году (табл. 3).

В тоже время, недостаток финансирования и методическая основа региональных геолого-съемочных работ не позволяет подготовить ресурсную базу, достоверность которой отвечала бы требованиям потенциальных недропользователей. В результате, полученные новые материалы остаются «металлогеническим фоном», отвечающим категории ресурсов P_3, а отсутствие таких видов работ, как «стадия общих поисков» (или более детального геологического картирования) не позволяет создать полноценный опережающий задел новых площадей.

Для решения этой проблемы необходимо предусмотреть изменения в подходах к проведению региональных геолого-съемочных работ по геологическому картированию, предусмотрев, в их составе, усиление работ оценке достоверности ресурсного потенциала.

Твердые полезные ископаемые

Основные результаты работ по воспроизводству минерально-сырьевой базы твердых полезных ископаемых приведены в табл. 4.

Уголь

В настоящее время, в республике проводится активная работа по вовлечению в промышленную эксплуатацию новых месторождений.

Так в 2011 году по результатам проведенного конкурса в работу передано 2 шахтных поля крупного Усинского месторождения каменного угля. Сейчас на этих участках активно проводятся работы по подготовке их к промышленной эксплуатации. В апреле 2013 года состоялся аукцион на право пользования недрами Нижнесырьягинского месторождения, в пределах которого в пользование ОАО «Воркутауголь» перешел участок под открытую разработку. Опыт «открытой отработки» приповерхностных частей Юньягинского месторождения показал его высокую эффективность для условий Заполярья и дает основания подобной отработки на других аналогичных объектах Печорского бассейна.

Всплеск активности недропользователей в 2011—2012 гг. объясняется следующими причинами: дефицитом углей коксующихся марок и востребованностью их для нужд металлургии и значительной выработанностью запасов на действующих лицензиях.

Соответственно резко увеличились объемы геологоразведочных работ по подготовке полученных объектов для промышленной отработки. В 2012 году на работы на уголь было потрачено 562 млн руб (74 % от общего объема финансирования на твердые полезные ископаемые). В 2013 году — 162 млн руб. (47 % от общего объема финансирования работ на твердые полезные ископаемые). Пробурено около 52 тыс. пог. метров скважин. Такие объемы обусловлены выполнением условий лицензионных соглашений по разведке шахтных полей № 1 и № 3 Усинского месторождения, первый этап которых предусматривает выполнение разведочных работ и переоценку запасов.

В 2013 году компания ОАО «НЛМК» ООО «ГОК «Усинский-3» утвердила запасы угля в пределах своего лицензионного участка — шахтного поля № 3 Усинского месторождения — 288.3 млн тонн по категории $B+C_1$. (табл. 4).

В рамках доразведки участков Юньягинского месторождения компания ОАО «Воркутауголь» подготовила и поставила на баланс запасы ранее нерентабельных к отработке «тонких пластов» угля. Общее количество подготовленных запасов по этим пластам составило 25378 тыс. т (марка К, категория $B+C_1$).

На другом участке Юньягинского месторождения, на участке «Западный» ОАО «Воркутауголь» подготовило и поставило на баланс под открытую отработку 288.4 тыс. тонн угля (марка К, кат. $B+C_1$).

Подготовка запасов по шахтным полям Усинского месторождения, а также проведение доразведки запасов каменного угля на Сырьягинском и Юньягинском месторождениях позволит подготовить необходимые запасы для их промышленной отработки в ближайшие 10 лет.

Черные металлы

Работы проводились в пределах Парнокского железо-марганцевого месторождения (владелец лицензии ОАО «Челябинский электрометаллургический комбинат») и на Верхнепижемском участке, в рамках лицензии по разведке и добыче титановых руд (ЗАО «Русские титановые ресурсы»).

На Парнокском месторождении завершены работы по доразведке. Полученные материалы

позволили пересмотреть ТЭО кондиций для подсчета запасов и переутвердить запасы в пределах участков Магнитный-1 и Магнитный-2.

По титановым рудам продолжаются работы по подготовке запасов на Верхнепижемском участке. Активно проводятся буровые работы по подготовке запасов под возможную отработку открытым способом.

Золото

Завершены работы по разведке центральной части месторождения Чудное на Приполярном Урале. В результате этих работ (ЗАО «Голд Минералс»), в центральной части месторождения подготовлены запасы под открытую отработку в количестве 9.4 тонны со средними содержаниями золота 8.86 г/т.

Проводятся работы по подготовке запасов россыпного золота. В 2009—2010 годах защищены запасы на Верхнеестшорском месторождении, расположенном на Полярном Урале в Воркутинском районе.

В 2011—2013 гг. в результате выполненных работ ООО «Ухтагеосервис» подготовлено и поставлено на государственный баланс запасов ряд россыпей на Среднем Тимане, в Ухтинском районе (табл. 4). В результате этих работ здесь обозначился новый небольшой золотороссыпной район. Перспективы дальнейшего изучения этого района могут быть связаны с возможностью обнаружения коренных месторождений золота.

Неметаллы

Новым результатом является подготовка и утверждение запасов калийных солей в Троицко-Печорском районе (ООО «ТрейдПромСервис»). Проведенными работами оконтурено Якшинское месторождение, в пределах которого утверждены запасы калийных солей в количестве 77 млн тонн K_2O (C_1 — 11.6 млн тонн, C_2 — 65.7 млн тонн).

Постоянно активно проводится работа по подготовке запасов подземных вод для нужд населения республики и промышленного производства. Количество открытых месторождений и прирост запасов показан в таблице 4. Необходимо отметить, что количество подготавливаемых запасов из года в год увеличивается, что с одной стороны свидетельствует об увеличении потребностей в питьевых и технических подземных водах, а с другой стороны отражает ужесточение требований к водопользователям эксплуатирующим водозаборы.

Подводя итоги геологоразведочных работ за период с 2009 по 2013 год можно констатировать, что в целом геологоразведочная отрасль Республики Коми выполнила поставленные задачи, обеспечив прирост по всем востребованным видам полезных ископаемых и, создав, тем самым, задел для стабильной работы нефтедобывающей и горнодобывающей промышленности.

Подготовлен задел, новых перспективных объектов, на базе которых можно организовывать новые горнорудные и перерабатывающие производства.

При этом следует отметить необходимость постоянного опережающего изучения недр для подготовки новых площадей, изучение которых, позволит создать новые центры экономического роста.

Состояние минерально–сырьевой базы твердых полезных ископаемых Республики Коми и основные проблемы недропользования

М. Б. Тарбаев, М. Я. Попов
Коминедра, ГБУ РК «ТФИ РК»

Минерально-сырьевая база твердых полезных ископаемых Республики Коми представлена широким спектром различных видов твердого топлива, металлических и неметаллических полезных ископаемых. По состоянию на 01.01.2014 г. по территории Республики Коми составляется 27 выпусков территориального баланса запасов (без ОПИ), что составляет более трети от общего числа выпусков Государственного баланса твердых полезных ископаемых по территории Российской Федерации.

Это уголь (54 объекта учета), горючие сланцы (2), бокситы (21), пьезооптическое сырье (5), титан (2), золото (40), барит (1), марганцевые руды (4), цементное сырье (10), цветные камни (2), поваренная соль (1), калийные соли (1), абразивы (1), известняки для целлюлозно-бумажной промышленности (1), флюсовые известняки (1), фосфоритовые руды (1), сырье для производства минеральной ваты (6), стекольное сырье (1), а также редкоземельные металлы (2), тантал (2), ниобий (2), ванадий (7), рассеянные элементы (галлий-6, германий-3), железные руды (4), магниевые соли (1).

Имеются не учтенные балансом запасов запасы попутных полезных ископаемых, таких как палладий и серебро, месторождения меди, свинца и цинка, урана, серного колчедана, огнеупорного сырья, перспективные проявления хромитов, алмаза, вольфрама и других видов полезных ископаемых.

В разведанных месторождениях сосредоточены значительные запасы угля, около 80 % от общероссийских запасов кварцево-жильного сырья, титана — около 50 %, бокситов — 30 %, барита — 13 %.

В настоящее время, промышленные запасы целого ряда различных видов твердых полезных ископаемых залицензированы и находятся в промышленном освоении.

На территории республики на 01.01.2014 г. по твердым полезным ископаемым действуют 40 лицензий (рис. 1, 2).

По видам полезных ископаемых лицензии распределены следующим образом:

Уголь — 19; горючие сланцы —1; черные металлы — 4, в том числе титановые руды — 3, марганец — 1; цветные металлы — 2, включая 1 на бокситы и 1 на медные руды; золото — 8; неметаллы — 6, в том числе пьезооптическое сырье — 1, стекольное сырье — 3, цементное сырье — 1, калийные соли — 1.

По видам работ преобладают добычные — 15, включая 11 на уголь, 1 на бокситы, 1 на пьезооптическое сырье, 1 на титан, 1 на цементное сырье, 16 на разведку и добычу и 9 поисковых лицензий.

Анализ распределения лицензий показывает востребованность различных видов сырья. Количество лицензий отражает как интерес недропользователей, так и практику лицензирования, при которой, на отдельные месторождения выдаются несколько лицензий. 19 лицензий на уголь охватывают 6 месторождений. На основном действующем месторождении — Воркутском — действуют 6 лицензий, в соответствии с раскройкой этого месторождения на шахтные поля. Меняющаяся конъюнктура и спрос подталкивают недропользователей к разработке ранее невостребованных участков. Так, оказавшаяся высокоэффективной отработка запасов угля открытым способов в

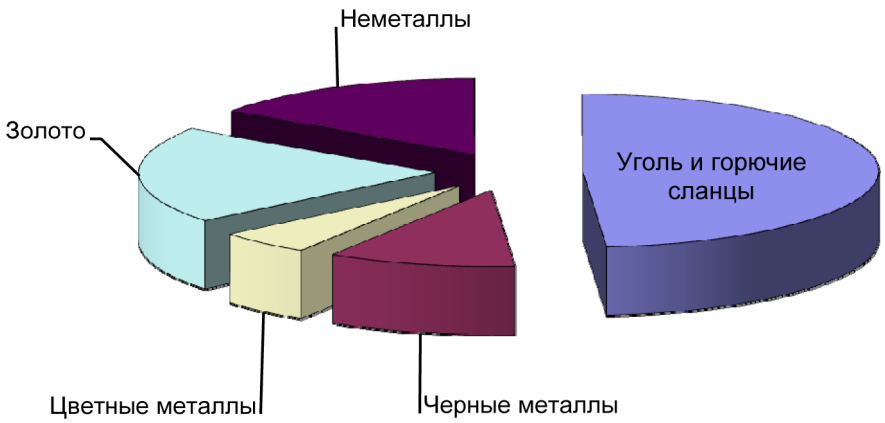


Рис. 1. Распределение лицензий по группам твердых полезных ископаемых на 01.01.2014 г.

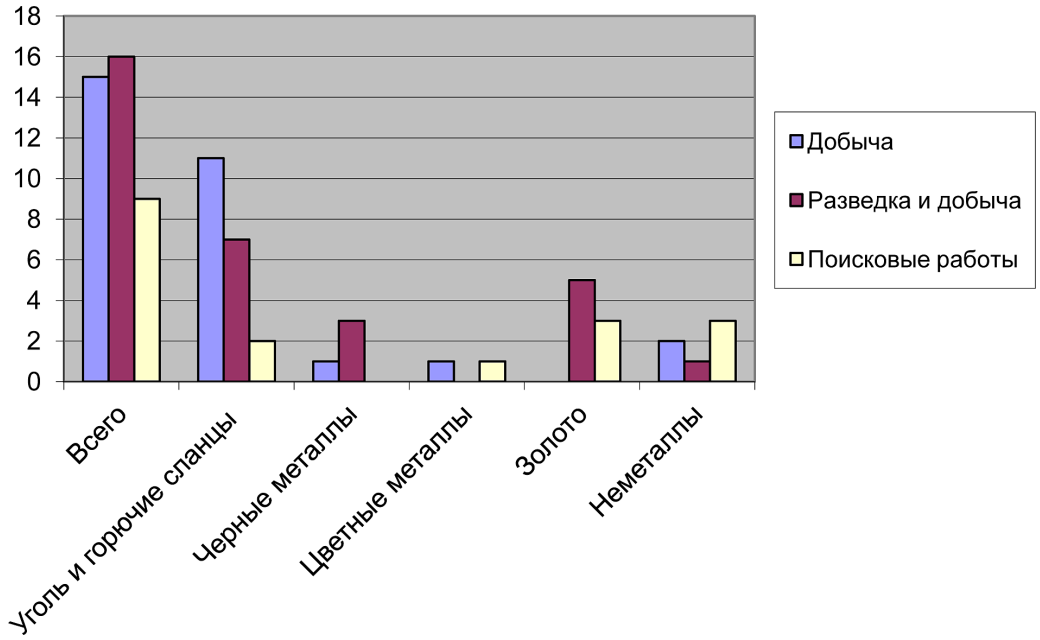


Рис. 2. Распределение лицензий по видам пользования недрами

условиях Заполярья подтолкнула недропользователей к оценке аналогичных участков и вовлечения их в промышленную отработку, что в свою очередь потребовало подготовку новых объектов лицензирования.

Распределение балансовых запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых по распределенному и нераспределенному фондам недр представлено на рис. 3, 4. Очевидно, что освоенность минерально-сырьевой базы Республики Коми достаточно низкая.

По углю, в распределенном фонде недр сосредоточено только около 23 % запасов (1.7 млрд т). На действующих предприятиях преобладают запасы углей марок Ж — 51.2 % и Д — 35.3 %. В разработке находятся 4 месторождения: Воркутское, Воргашорское, Интинское и Юньягинское.

В последнее время в республике проводится активная работа по вовлечению в промышленную эксплуатацию новых месторождений.

Так в 2011—2012 годах по результатам проведенных конкурсов недопользоватялям переданы 2 шахтных поля крупного Усинского месторождения каменного угля. Сейчас на этих участках активно проводятся работы по подготовке их к промышленной эксплуатации. В 2013 г. состоялся аукцион на право пользования недрами для открытой добычи угля на площади Нижнесырьягинского месторождения. То есть можно констатировать, что в настоящее время в разведке и эксплуатации находится 6 месторождений из 11 числящихся на балансе.

На бокситы действует 1 лицензия на добычу с геологическим доизучением Ворыквинской

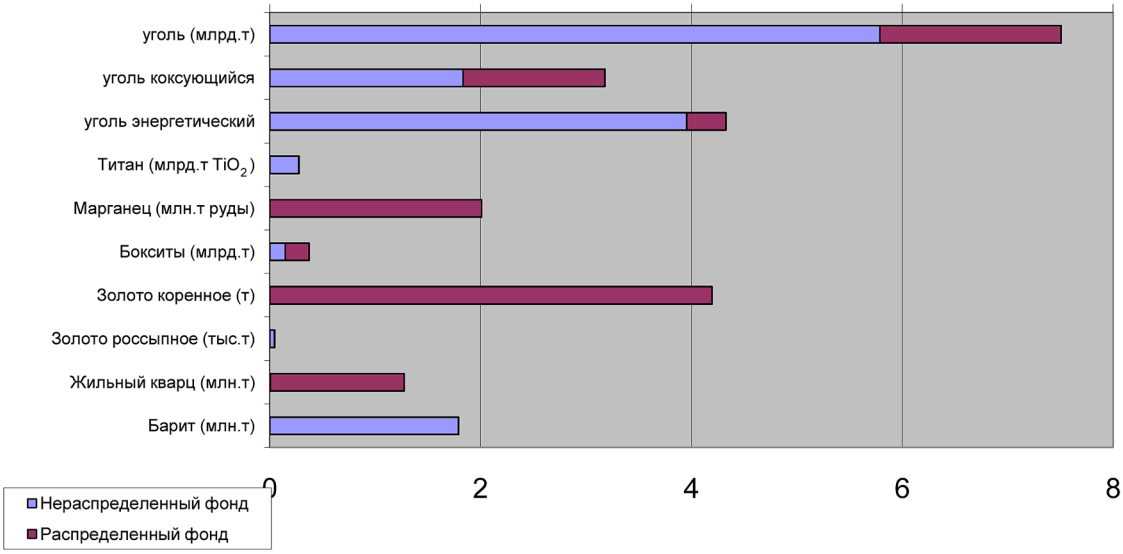


Рис. 3. Распределение балансовых запасов в распределенном и нераспределенном фонде недр

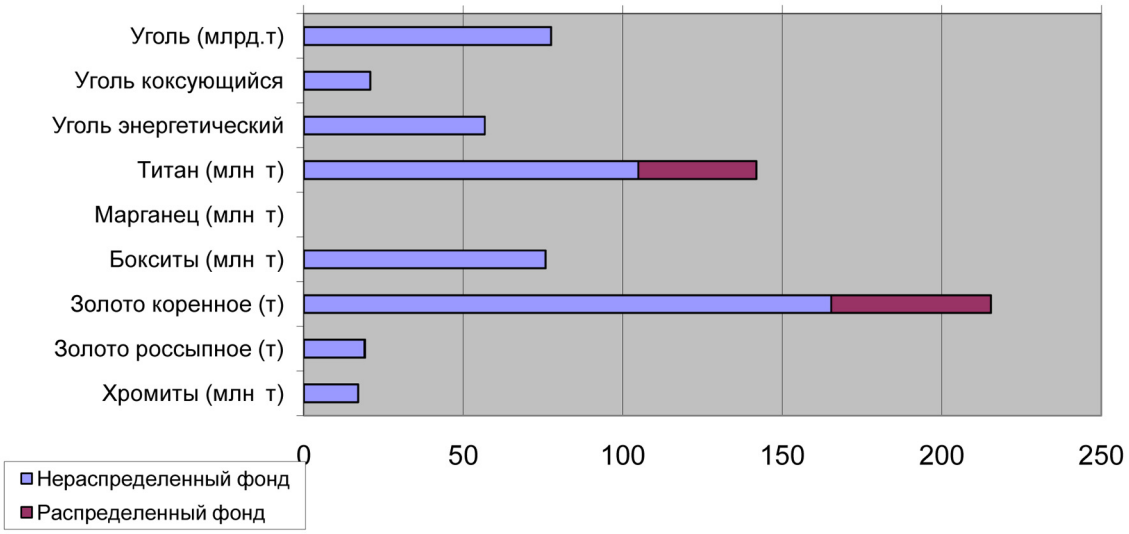


Рис. 4. Распределение ресурсов в распределенном и нераспределенном фонде недр

группы месторождений на Среднем Тимане. В распределенном фонде числится 100 % запасов категорий $A+B+C_1$ и 66 % запасов категории C_2 наиболее качественных латеритных бокситов, в то время как 100 % запасов осадочных бокситов на Южном Тимане остаются в нераспределенном фонде.

Промышленные запасы таких видов полезных ископаемых как марганец (1 лицензия), пьезооптическое сырье (1 лицензия), рудное золото (1 лицензия) полностью залицензированы и находятся в распределенном фонде недр.

Прогнозные ресурсы востребованы значительно слабее и только в части высоколиквидных видов полезных ископаемых — золото или значительных по своим масштабам и значению — такие как титановые руды Пижемского месторождения.

При этом стоит отметить, что в республике имеется ряд перспективных новых направлений использования минерально-сырьевой базы, на которых активно проводятся геологоразведочные работы.

Это подготовка запасов на Пижемском титановом месторождении, коренного золота в пределах рудного поля Чудное и россыпного на Тимане, калийных солей в в Верхнепечорском соленосном бассейне и ряд других направлений.

Использование минерально-сырьевой базы характеризуется, прежде всего, состоянием добычных работ (рис. 5, 6).

История освоения минеральных (рудных) богатств на территории современной Республики Коми начинает отсчет с конца XV века, когда в 1491 году по указанию великого князя Ивана Васильевича была проведена одна из первых рудорозыскных экспедиций в окрестностях р. Цильма для поисков медных и серебряных руд.

В разные годы в республике осуществлялась добыча разных видов полезных ископаемых.

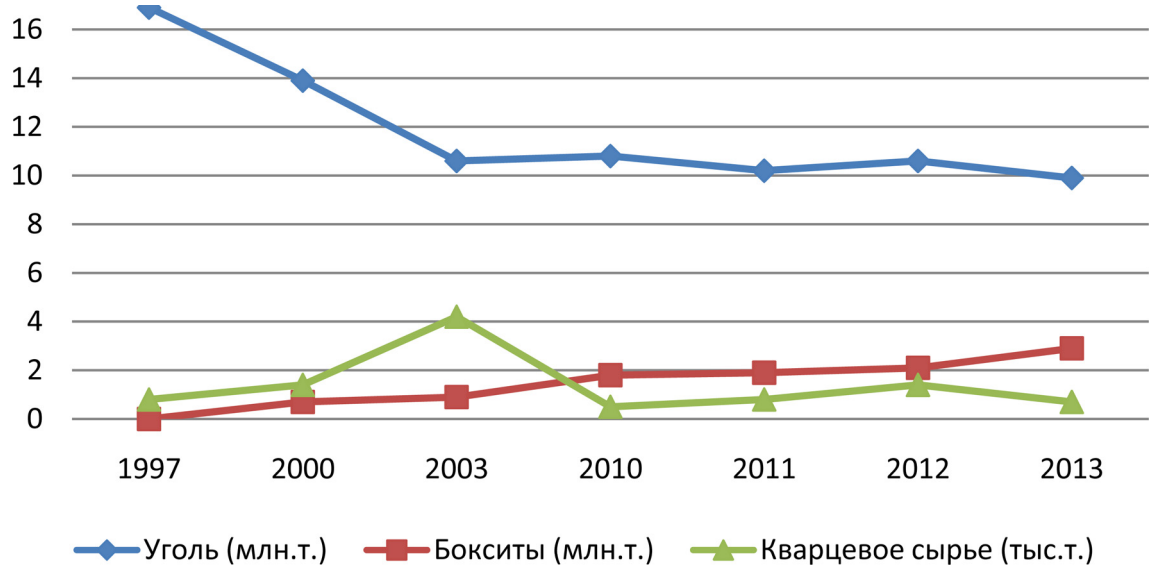


Рис. 5. Добыча основных видов твердых полезных ископаемых в Республике Коми

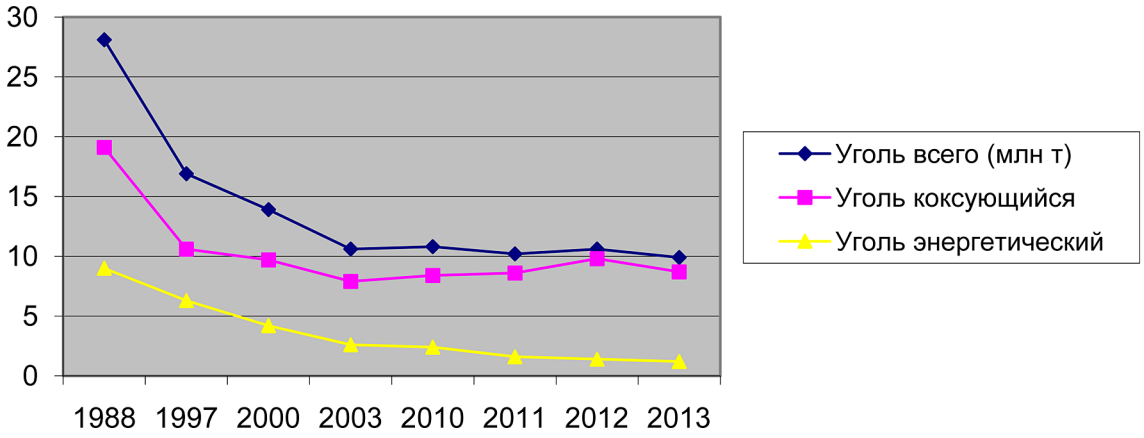


Рис. 6. Добыча каменного угля в Печорском бассейне по годам

Динамика добычи угля за последние годы показывает, что после резкого падения добычи в 90-ых годах с уровня 28 млн. тонн в 2003—2004 гг. добыча стабилизировалась на уровне порядка 10 млн тонн в год. Показательно, что при общем снижении добычи угля в целом, уровень добычи коксующихся марок остается стабильной, а доля энергетических углей постоянно падает.

Возросший спрос на коксующиеся угли заставил пересмотреть состояние минерально-сырьевой базы углей в Воркутинском районе и, в ряде случаев, ввести в разработку ранее списанные запасы. Хорошим примером этого является подготовка запасов углей на Юньягинском месторождении и организация производства по добыче открытым способом. Юньягинский карьер доказал возможность и высокую эффективность добычи угля открытым способом в условиях Заполярья.

Ресурсные и геоэкономические предпосылки развития Печорского угольного бассейна весьма благоприятны. В силу благоприятных горно-геологических условий и географического положения, развитой транспортной сети, огромных запасов высококачественных углей Печорский угольный бассейн останется и в будущем одним из самых перспективных угольных бассейнов России.

Добычные работы на Вежаю-Ворыквинском месторождении бокситов проводятся с 1998 года. Работы проводит ОАО «Боксит Тимана». 1-я очередь развития бокситового рудника предусматривает добычу бокситов до 2.5 млн. тонн в год. Бокситы поставляются на Уральский и Богословский алюминиевые заводы Свердловской области. С 2012 года кроме глиноземных бокситов добываются и огнеупорные маложелезистые бокситы, основными потребителями которых являются Боровичский комбинат огнеупоров, Семилукский огнеупорный завод и ООО «КарбоКерамикс» (г. Копейск).

Стратегия развития рудника, определенная материалами технико-экономических обоснований и проектов, построена с учетом будущего роста спроса на тиманские бокситы. II-я очередь развития рудника предполагает добычу до 6.0—6.5 млн тонн в год. При таком уровне добычи обеспеченность рудника существующими запасами составляет 30—35 лет.

С 1992 года осуществляется разработка марганцевых руд Парнокского месторождения. Наибольшее количество руды — 42 тыс. тонн было добыто в 2003 году. С 2005 года добыча руд не проводилась. Карьеры законсервированы. Руководством предприятия-недропользователя (ОАО «Марганец Коми») было принято решение о проведении дополнительных геологоразведочных работ за счет собственных средств. С 2007 года лицензией владеет ОАО «ЧЭМК».

В 2013 году завершены дополнительные геологоразведочные работы и переутверждены запасы марганцевых и железных руд месторождения. С учетом разработки единой схемы обогащения руды и отработки транспортной инфраструктуры добыча марганцевых руд может быть возобновлена.

Добычу жильного кварца осуществляет ЗАО «Кожимское РДП» на месторождении Желанное. Добыча пьезооптического сырья на территории Приполярного Урала Республики Коми существует с 30-х годов XX столетия. До 80-х годов, в основном осуществлялась добыча пьезокристаллов для нужд электронной промышленности СССР. С 80-х годов, в связи с внедрением технологий выращивания искусственных пьезокристаллов добыча была переориентирована, в основном, на прозрачный жильный кварц, используемый в качестве шихты для синтеза кристаллов. В настоящее время добыча стабилизировалась на уровне 1—2 тыс. тонн в год. Имеющиеся запасы действующего рудника практически не ограничивают уровень добычи. Современный уровень добычи лимитируется существующим спросом на этот вид сырья и обуславливает необходимость проведения маркетинговых иссле-

дований по расширению применения и сбыта кварцевого сырья.

С 1980 по 2000 год в Республике Коми осуществлялась добыча россыпного золота. Добычу золота вели артель Печора (1980—1986 гг.), ОАО Терра (1989—1996 гг.), артель старателей Комсомольская. Всего за этот период было добыто около 3.5 т золота, максимально за сезон добывалось 352 кг. Минерально-сырьевая база россыпного золота подготовлена для освоения. Однако по причине того, что почти все существующие запасы россыпного золота в Республике Коми оказались включенными в территорию национального парка «Югыд ва», добыча золота из россыпей была остановлена и в настоящее время она не проводится.

В последние годы запасы россыпного золота готовятся на Среднем Тимане и на Полярном Урале, что позволяет ожидать начало промышленной разработки этих россыпей в ближайшем будущем.

Для организации возможной золотодобычи в Республике в последнее время основное внимание уделялось проектам подготовки к освоению коренных месторождений. Наиболее интересным проектом является месторождение Чудное, запасы и ресурсы которого позволяют оценивать его очень высоко.

Следует отметить, что в горнорудной отрасли Республики Коми произошел процесс укрупнения и централизации производства. Это выражено в создании крупных вертикально-интегрированных компаний нацеленных не только на добычу руды, но и на переработку и получение конечного товарного продукта. Следует привести примеры работающих холдингов. «Северсталь ресурс» осуществляет добычу угля в Воркутинском промышленном районе, в расчете, в первую очередь, на удовлетворение своих потребностей в коксующихся марках угля для сталелитейного производства «Северсталь».

Новый крупный недропользователь угля ОАО «НЛМК» также ставит себе задачу удовлетворения, в основном, своих потребностей в коксующихся марках угля для нужд металлургии. ОАО «Боксит Тимана», входит в состав корпорации РУСАЛ. Задачи этого холдинга — полный цикл производства от добычи бокситов до получения алюминия. ЗАО «Голд минералс» разрабатывающее проект по освоению месторождения Чудное входит в состав ГОК Высочайший.

Менее удачный, но в тоже время подтверждающий общее правило, пример это приобретение ОАО «Марганец Коми» ОАО «ЧЭМК» (Челябинский электро-металлургический комбинат).

Мелкие производители, добывающие и реализующую руду в качестве конечного продукта, как правило, оказываются в проигрышном положении, в силу «заполненности» соответствующих секторов рынка крупными производителями, слабой маркетинговой проработки и отсутствия средств для отлаживания технологий по обогащению руды.

Важной составляющей, влияющей на инвестиционную привлекательность объектов недропользования, является проведение геологоразведочных работ, направленных на подготовку запасов и ресурсов полезных ископаемых для создания задела и организации новых горнодобывающих производств, которые будут обеспечивать работу горнорудной промышленности в будущем.

В 2013 году государственная экспертиза утвердила запасы коксующихся углей шахтного поля № 3 Усинского месторождения в количестве 288 млн т (ОАО «НЛМК»). Разрабатываются кондиции для пересчета запасов каменного угля шахтного поля № 1 Усинского месторождения и проводятся геологоразведочные работы на Юньягинском месторождении (ОАО «Воркутауголь»).

Кроме работ по углю ряд компаний ведут активные геологоразведочные работы по подготовке запасов и проектированию горнодобывающих производств. К таким компаниям относятся ЗАО «Голд минералс» — по подготовке запасов коренного золота на месторождении Чудное, ЗАО «Русские титановые ресурсы» — по подготовке запасов титана на Пижемском месторождении, ООО «ТрейдПромСервис» по подготовке запасов калийных солей Верхнепечорского соленосного бассейна. В 2013 году государственная экспертиза переутвердила запасы коренного золота месторождения Чудное и утвердила запасы калийных солей Якшинского месторождения. Прирост балансовых запасов золота составил 1.9 т, калийных солей — 77.3 млн т.

Эти работы, вместе с опережающими работами за счет бюджета Российской Федерации по сути создают основу для развития новых геолого-промышленных узлов, которые станут в дальнейшем центрами экономического роста.

Современное состояние подготовленности и освоения минерально-сырьевой базы и сложившаяся транспортная инфраструктура позволяют выделять на территории республики ряд новых горнорудных районов, в пределах которых располагаются месторождения и проявления разных видов полезных ископаемых, идет подготовка новых запасов рудных и нерудных полезных ископаемых и создания на их базе производств по добыче и переработке.

На Приполярном и Полярном Урале, в настоящее время, действуют лицензии на золото, пьезооптическое сырье, марганец, медь.

На территории Кожимского района Приполярного Урала, в непосредственной близости от месторождения коренного золота «Чудное», действует рудник до добыче жильного кварца «Желанное», разрабатывающий уникальное по запасам одноименное месторождение. Проектом разработки этого месторождение предусмотрено увеличение добычи до 25 тыс. тонн в год, вместо 2.5 тыс. тонн в год добываемых в настоящее время. Проектом предусмотрено создание в г. Инта предприятия по обогащению кварца и дальнейшему получения на его основе высокотехнологичных продуктов.

Кроме этих, активно развивающихся проектов, имеется целая серия объектов, находящаяся в нераспределенном фонде недр. Необходимо отметить, крупное Хойлинское месторождение высококачественных баритовых руд, на котором Хойлинским ГОКом в 2001 г. было добыто 83 тыс. тонн руды. С 2002 года месторождение не разрабатывается. В непосредственной близости от него расположен узел проявлений хромовых руд. По результатам геологоразведочных работ здесь подготовлены прогнозные ресурсы этих дефицитных руд. Развитие данного узла сдерживается отсутствием инфраструктуры и удаленностью от транспортных магистралей.

Этими же причинами можно объяснить и неудачные попытки освоения Парнокского железомарганцевого месторождения, для которого значительные транспортные издержки фактически сводят на нет всю экономику этого рудника.

Тем не менее, район западного Приуралья представляется в среднесрочной (5—10 лет) перспективе достаточно привлекательным для инвесторов. Наличие проявлений разнообразных видов полезных ископаемых, присутствие остродефицитных и востребованных видов, таких как хромиты, медь, золото, в совокупности с нерудным сырьем, тенденция к повышению спроса на эти виды сырья позволяют рассчитывать на привлечение сюда инвесторов и будущее его освоение. Необходимо отметить также и то, что на территории Предуральского краевого прогиба в последние годы организации нефтегазового профиля активно проводят работы по подготовке запасов газа.

Практически непреодолимым в настоящее время сдерживающим фактором развития минерально-сырьевой базы твердых полезных ископаемых на Приполярном Урале является национальный парк «Югыд Ва» в его современных границах. Необходимо продолжать работы по оптимизации его границ.

На Среднем Тимане имеющаяся минерально-сырьевая база, транспортная и добычная инфраструктура позволяют планировать дальнейшее развитие здесь крупного горнорудного района, связанного не только с освоением бокситов, но и других видов полезных ископаемых. В непосредственной близости от СТБР расположены известное палеороссыпное поле Ичет-Ю (золото, алмазы) и ряд редкоземельных проявлений цериевой и иттриевой групп, в настоящее время находящиеся в нераспределенном фонде. На Кыввожском золотороссыпном поле проводится разведка золотоносных россыпей, позволяющих прогнозировать наличие здесь и золоторудных объектов.

Отдельно необходимо остановиться на титане. Имеющаяся на Тимане сырьевая база позволяет рассматривать этот район как богатейшую титаноносную провинцию. Следует отметить новые инвестиционные проекты по освоению титановых руд, такие как проект освоения Пижемского месторождения, а также проекты разработки титановых залежей Ярегского месторождения и в частности реализуемый проект производства титановых коагулянтов.

Подводя итоги, можно констатировать, что минерально-сырьевая база Республики Коми характеризуется уникальным сочетанием различных видов полезных ископаемых. Состояние использования различных видов полезных ископаемых позволяет рассчитывать на стабильное развитие добывающих и перерабатывающих мощностей на обозримый период.

Роль науки и образования в повышении конкурентоспособности минерально–сырьевого сектора экономики

Н. Д. Цхадая
УГТУ, Ухта

В отношении деятельности современных российских вузов могут быть сформулированы три организационные стратегии,нацеленные на интеграцию вуза в современную российскую, европейскую, мировую экономику, которую справедливо называют экономикой знаний. Рассмотрим их на примере Ухтинского государственного технического университета.

Первая стратегия — консорциум близких по профилю вузов. УГТУ наряду с еще девятью крупными вузами входит в состав «Национального научно-образовательного инновационно-технологического консорциума вузов минерально-сырьевого и топливно-энергетического комплексов». Очевидно, что в кооперации с мощными университетами, среди которых два национальных исследовательских университета — Санкт-Петербургский горный и Российский университет нефти и газа, — вузам регионального и трансрегионального значения удобней реализовывать свой образовательный, научный и инновационный потенциал в глобальном масштабе. Мы достигаем этого через участие в центрах коллективного пользования, через кооперацию научно-педагогических школ, через интенсификацию междисциплинарных контактов. Консорциум можно назвать горизонтальной академической стратегией.

Как вертикальную инновационную организационную стратегию можно охарактеризовать стратегию «Кластер». Для российских промышленных компаний, научных и образовательных организаций становится все более очевидным, что решение наиболее сложных и важных технологических задач требует консолидации усилий. Условия добычи и транспортировки сырья становятся все более трудными. Актуальность максимально глубокой переработки сырья постоянно возрастает. Экологические и социальные аспекты решения этих задач также становятся все более сложными, пропорционально растет их финансовая емкость. Теперь такие задачи по плечу только очень крупным и многофункциональным субъектам экономики. Поэтому власть, бизнес, наука и образование неизбежно продолжают создание экономических кластеров в самых разных конфигурациях и на самых разных территориях. В настоящее время в Республике Коми завершается первый этап формирования инновационного территориального кластера «Нефтегазовые технологии». Ядром кластера является Ухтинский университет.

Третья организационная стратегия — университетский комплекс. Нельзя отказать университетам в самостоятельном, непосредственном выходе на глобальный уровень. Ясно, что такая задача предполагает интенсивный рост научно-образовательного потенциала университета, что по определению фиксируется в понятии «университетский комплекс». В сравнении с традиционной российской моделью вуза университетский комплекс предполагает гораздо большую степень диверсификации образовательных программ и вообще видов деятельности, гораздо больший ресурсный потенциал и масштаб деятельности. Современный университетский комплекс мы рассматриваем как модель инновационной экономики: в нем должны присутствоватьвсе принципиальные составляющие инновационной экономики, обеспечивающие движение от инновационной идеи до инновационного продукта. Ухтинский университет нарастил приличный образовательный и научный потенциал: около трехсот образовательных программ от уровня начальной школы, от уровня среднего профессионального образованиядо высшего и послевузовского. Реализуется несколько программ международного сотрудничества.

Одним из существенных элементов современной кадровой политики российского государства стала ориентация на кадровые потребности регионов. В рамках этой политики Ухтинский университет принял участие в открытом публичном конкурсе Министерства образования и науки РФ «Кадры для региона» на предоставление поддержки для реализации проектов по подготовке высококвалифицированных кадров для организаций и предприятий Республики Коми по следующим приоритетным направлениям: эффективное освоение природных ресурсов республики, активизация инновационной деятельности, развитие системы кадрового обеспечения экономики.Университет представил проект по созданию и обновлению шести образовательных программ, разработанных совместно с региональными организациями и предприятиями.

Проект поддержан такими предприятиями, как ООО «Газпром трансгаз Ухта», ЗАО «ГЕОТЕК Холдинг», ООО «НИПИ нефти и газа УГТУ». В качестве партнеров проекта выступили ОАО «Се-

верные МН», филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ПечорНИПИнефть» в г. Ухте, ООО «ЛУКОЙЛ-Коми», ООО «РН-Северная нефть», ООО «СК «РУСВЬЕТПЕТРО», филиал ООО «Газпром ВНИИГАЗ» в г. Ухте.

В результате победы в конкурсе университет реализует шесть образовательных программ, в том числе программу «Технология геологической разведки». Для ее реализации проектом предусмотрено выполнение следующих задач:оснащение и модернизация учебных лабораторий; разработка учебного плана;повышение квалификации профессорско-преподавательского состава геологоразведочного факультета (ГРФ).За три года на факультете будет создано 9 новых учебных и научных лабораторий на общую сумму 18 млн рублей. Планируется выполнение исследовательских и хоздоговорных работ на основе применения новейшего оборудования.

В 2013 году созданы и к настоящему времени почти полностью укомплектованы следующие лаборатории.

1. Лаборатория «Математическое моделирование в науках о Земле» им. В. Н. Страхова». Она является центром математического моделирования ГРФ, физико-математического сопровождения проектов предприятий нефтегазовой отрасли, подготовки кандидатских и докторских диссертаций, дипломных проектов студентов и сотрудников геологоразведочных предприятий.

2. Межкафедральная лаборатория «Петрофизика». Развитие лабораторного петрофизического комплекса, кроме проведения лабораторных занятий, позволит технологически обеспечить возможность получения ранее недоступной информации о текущем пространственном распределении проницаемости по движению продукта в пределах месторождения. По проекту «Кадры» приобретен уникальный ядерно-магнитный релаксометр стоимостью 2 995 000руб.

3. Лаборатория «Геолого-геофизическое моделирование в нефтегазовой отрасли» предназначена для получения студентами практических навыков работы с современными программными комплексами по подсчету запасов, моделированию залежей нефти и газа, интерпретации геолого-геофизической информации, построению 3D цифровых моделей месторождений. Лаборатория создана за счет средств ЗАО «Геотек-Холдинг» в рамках софинансирования по проекту «Кадры для региона».

4. Лаборатория прикладной геофизики, геологии, геодезии обеспечит качественное проведение практик для студентов УГТУ, а также лабораторных занятий по геодезии и компьютерному моделированию в геологии. Будет состоять из двух модулей: геодезический модуль и геолого-геофизический модуль. Закупается оборудование, компьютеры и программное обеспечение на сумму около 2 млн руб.

На базе факультета действует Коми региональное отделение Российского геологического общества, в состав которого входят и ученые-геологи Института геологии УроРАН.

Реализация всех организационных стратегий невозможна без многогранного партнерства с производством. Это одна из важнейших традиций университета. Главными стратегическими партнерами УГТУ являются такие гиганты отечественной экономики, как «Газпром», «ЛУКОЙЛ», «Роснефть», «Транснефть».

Одним из ярких примеров взаимодействия университета с производственными компаниями может служить участие УГТУ в «Технических диалогах ОАО «Газпром» и опорных вузов». В диалогах, которые проходили в начале апреля в Москве, были представлены 14 проектов Ухтинского университета, в том числе проекты «Исследования верхнедевонских отложений доманикового типа (доманикитов) Тимано-Печорской НГП» (В. Б. Ростовщиков), «Разработка технологии оценки неопределенности на основе нечеткого моделирования для учета влияния неоднородностифизических свойств сложнопостроенных сред на геолого-геофизической модели залежей углеводородов (на примере Северо-Югидского месторождения)» (А. И. Кобрунов, В. Н. Данилов).

Состояние изученности и проблемы геологического картирования северо–востока европейской части России

М. А. Шишкин
ВСЕГЕИ, Санкт-Петербург

Региональное геологическое изучение территории России и Северо-Востока ее Европейской части является базовым направлением, обеспечивающим прогнозно-минерагенические исследования, целью которых является локализация перспективных площадей и расширение МСБ.

Практически на всей рассматриваемой территории проведены геолого-съемочные работы м-ба 1:200 000, по итогам которых были подготовлены и изданы листы Госгеолкарты-200 (рис. 2).

В дальнейшем в основных горнорудных районах и перспективных площадях проведены геолого-съемочные работы м-ба 1:50 000 (рис. 1). К концу 70-х годов новым и достаточно эффективным направлением стало проведение геологического доизучения ранее заснятых площадей в м-бе 1:50 000. ГС-50 и ГДП-50, проводившиеся в 70—80-е гг., сопровождались значительными объемами, геохимических, геофизических, горных и буровых работ. В этот период в пределах Урала, Пай-Хоя, Тимане были выявлены основные известные в настоящее время месторождения и проявления хромитовых и марганцевых руд, бокситов, меди, молибдена, полиметаллов, коренного и россыпного золота, алмазов, баритов, флюорита, фосфоритов и др. В издание Госгеолкарт-200 первого поколения материалы этих работ не вошли. К недостаткам работ относится низкий уровень картирования вещества (на картах выделялись, как правило, подразделения общей стратиграфической шкалы), площади съемок недостаточно увязаны между собой, уровень и точность выполненных аналитических работ не отвечает современным требованиям. Поэтому данные материалы в картографическом плане в значительной мере устарели, но являются хорошей базой для планирования и проведения ГДП-200.

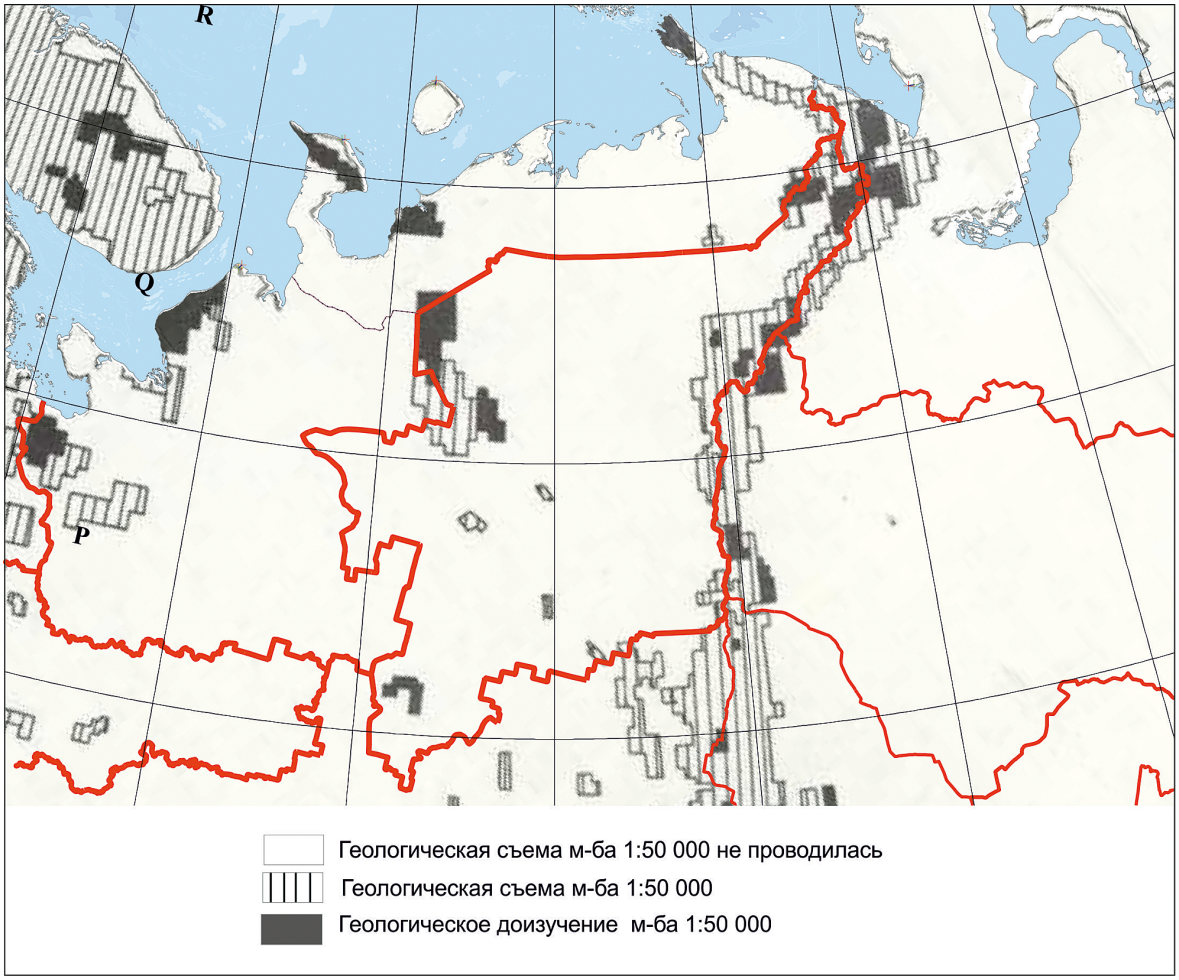


Рис. 1. Геологическая изученность м-ба 1:50 000

Начиная с 90-х годов, парадигма региональных геологических исследований существенно изменилась. Стало ясно, что методика крупномасштабного картирования не может быть реализована в дальнейшем для всей огромной территории России, прежде всего из-за недостатка финансовых ресурсов и локальности проводимых работ. Поэтому было принято решение о переходе на геологическое доизучение площадей в масштабе 1:200 000 с подготовкой по его итогам Госгеолкарты-200 второго издания. Необходимо признать, что данное решение было в целом правильным. Фактически методика ГДП-200 унаследовала идеологию и методику ГДП-50, при этом работы завершались полноценным апробированным комплектом Госгеолкарты-200/2, который является основой прогноза и проведения дальнейших геолого-разведочных работ.

Достигнутая к настоящему времени степень изученности в масштабе 1:200 000 отражена на рис. 2. При этом необходимо отметить, что с самого начала наблюдалось существенное отставание подготовки к изданию от собственно издания комплектов ГК-200/2. Количество подготовленных, но неизданных листов превышает 400 комплектов. Ситуацию удалось переломить только в последние годы с переходом на электронное издание. За 2011—2013 гг. в электронном виде издано 100 комплектов ГК-200/2.

На первых порах финансирование ГДП-200 осуществлялось из двух источников: федерального бюджета (региональная картографическая часть) и местных источников за счет ставок воспроизводства (поисковая часть). Это давало возможность включать в состав проектов тяжелые горные и буровые работы, что позволяло обеспечить прирост прогнозных ресурсов по кат. P_2 и локализацию перспективных площадей до уровня рудных узлов и рудных полей. Несмотря на трудности с финансированием,

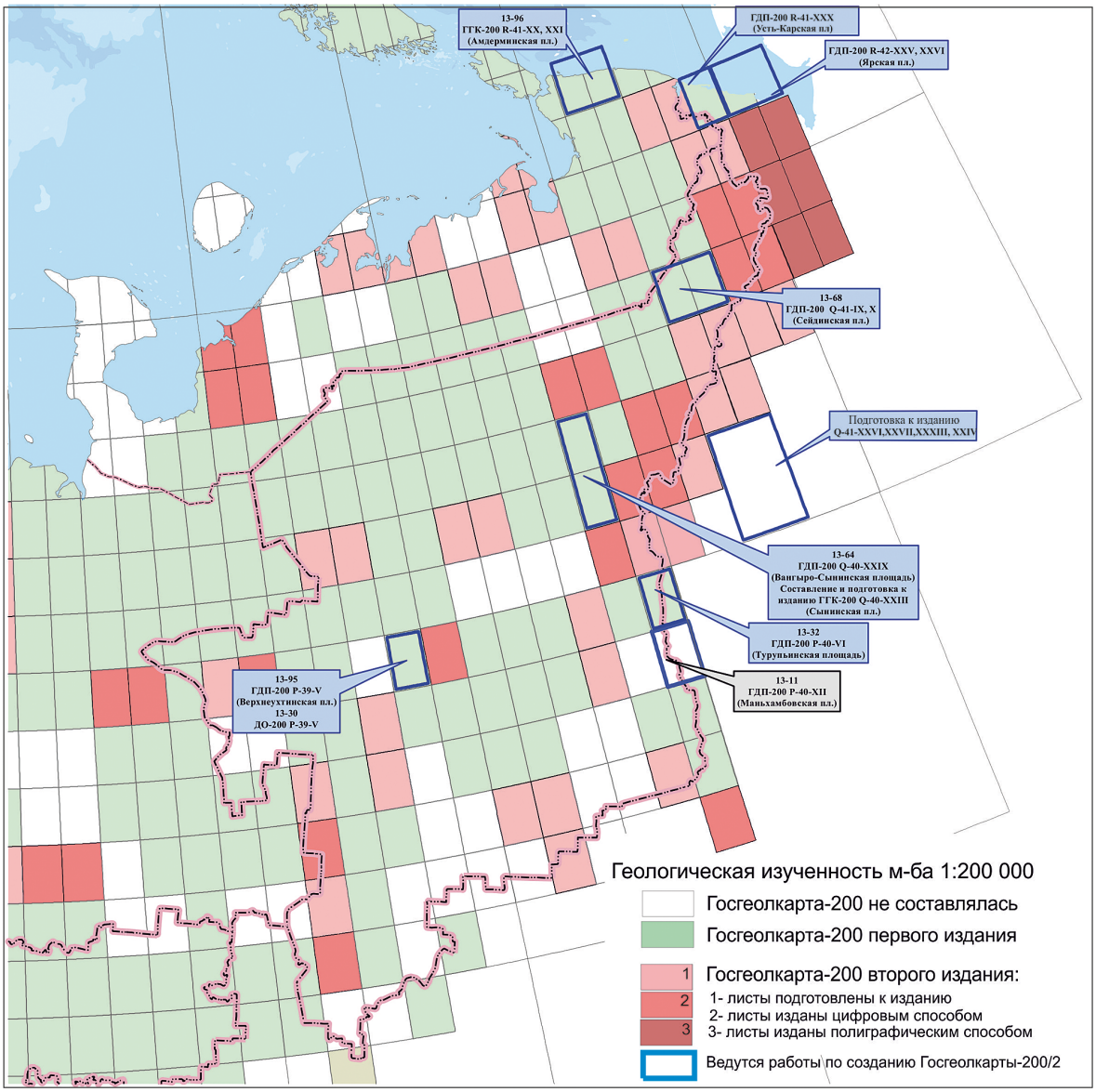


Рис. 2. Геологическая изученность м-ба 1:200 000

как правило, данные работы завершались открытиями новых объектов или приростом ресурсов на известных объектах. Однако после изменения Закона о недрах и отмены ставок воспроизводства финансирование поисковой составляющей ГДП-200 прекратилось, и они превратились практически в чисто картосоставительские работы. Уровень оценки ресурсного потенциала в настоящее время ограничивается категорией P_3, что недостаточно для выделения площадей привлекательных для лицензирования. Одновременно упало в целом и количество площадей охваченных доизучением. Поэтому в начале 2000 гг. логичным было решениепо созданию цифровых комплектов Государственных геологических карт м-ба 1:1 000 000 третьего поколения. Современное состояние подготовки Госгеолкарты-1000/3 отражено на рис. 3.

Комплекты Госггеолкарты-1000/3 создаются как в пределах сухопутной части, так морских акваторий России, аккумулируют весь разномасштабный уровень геологической информации полученной по листам за весь предшествующий период геологического изучения страны, отражают новейшие представления о геологическом строении и полезным ископаемым территории и содержат современную оценку их ресурсного потенциала по категории P_3. Отличительной особенностью Госгеолкарты-1000/3 является использование компьютерных технологий, создание сопровождающих баз данных, картирование местных лито-стратиграфических подразделений (серий, свит) и магматических комплексов. В своем современном виде за счет цифрового представления Госгеокарта-1000/3 является, по сути, полимасштабной. Составленные комплекты являются основой для составления обзорных карт различного масштаба, в том числе геологической карты России, Карты четвертичных образований России, Прогнозно-минерагенической карты России масштаба 1:2500 000, а также могут служить основой любых тематических карт геологического содержания.

Издание комплектов осуществляется оперативно в течение 1—2 лет после составления. В ближайшее время весь массив изданных к настоящему времени Госгеолкарт-1000/3 (64 комплекта) в цифровом виде будет доступен для широкого использования на сайте Роснедра.

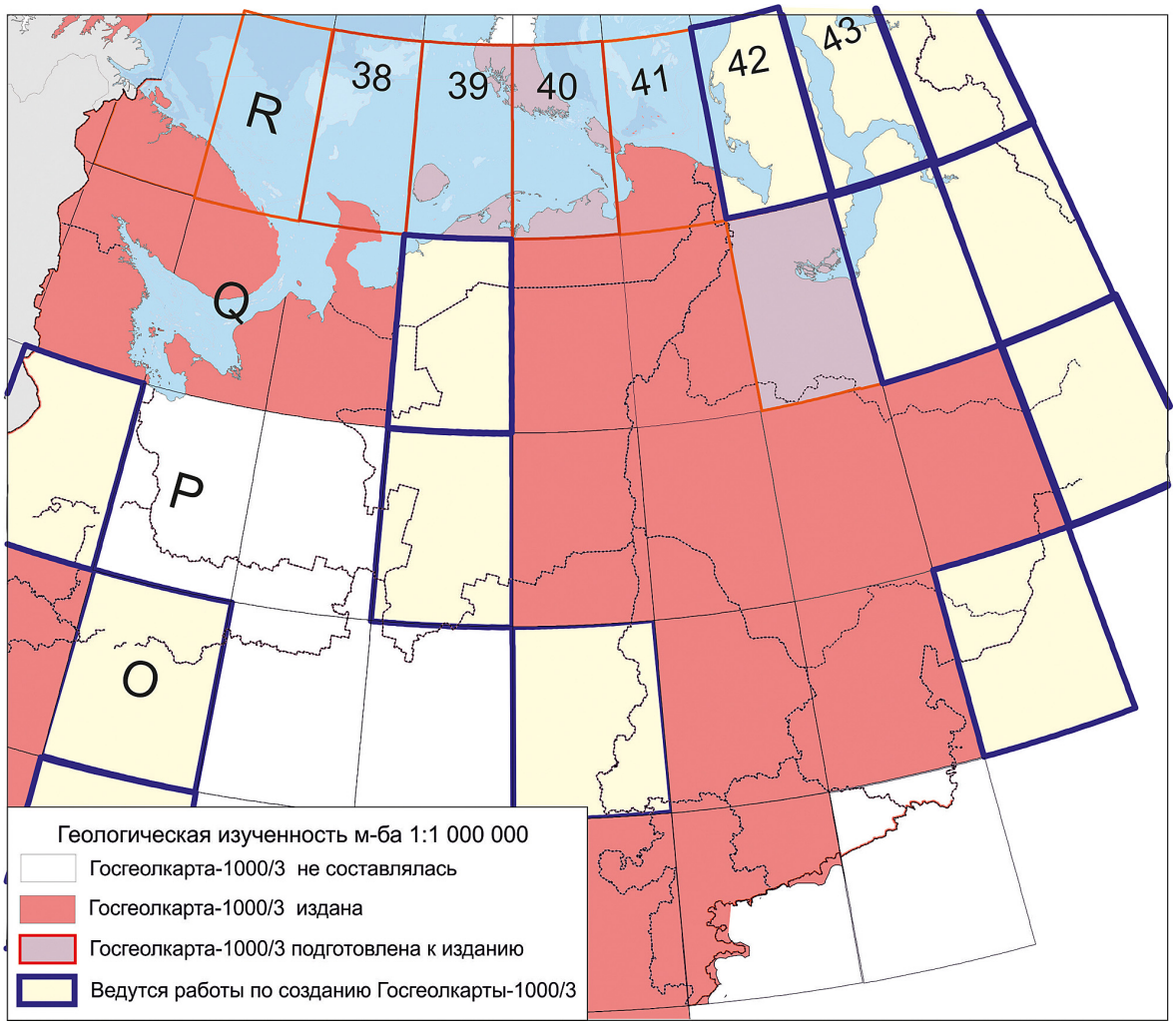


Рис. 3. Геологическая изученность м-ба 1:1 000 000

При анализе в целом геологической изученности региональными работами территории Республики Коми, Ненецкого, Ямало-Ненецкого и Ханты-Мансийского АО (рис. 1—3) достаточно очевидно, что к настоящему времени во всех основных перспективных горно-рудных районах среднемасштабные работы региональной стадии завершены, либо завершаются в ближайшие годы. Потенциал прироста МСБ практически исчерпан, за исключением территории попавшей в национальный парк Югыд-Ва. Перспективы освоения большинства известных и вновь выявленных объектов достаточно низки вследствие неконкурентоспособных технико-экономического показателей.

Поэтому наиболее правильным решением представляется перенос и концентрация региональных работ в наименее изученные и потенциально высокоперспективные районы северо-востока России (Таймыр, Верхоянье, Якутия, Чукотка).

Авторский указатель

Kochemasov G. G.	II	18
Ekdahl Elias	I	26
Idman Hannu	I	26
Lintinen Petri	I	26
Альберг П. Э.	II	146
Ананьева Л. Г.	II	333
Андреичев В. Л.	I	43
	II	46, 99, 101, 128
Андреичева Л. Н.	I	43
	II	231
	III	346
Анисимова Г. А.	III	341, 408
Анищенко Л. А.	III	7, 9
Антоновская Т. В.	III	12
Антошкина А. И.	I	43
	II	233
	III	389
Анфимов А. Л.	III	151
Араи С.	II	133
Ардашова Е. М.	II	141
Артеева Т. А.	III	172
Астахова И. С.	II	277
Асхабов А. М.	I	14
Афанасьева Т. А.	II	144
Бабинцев Ю. А.	I	28
Баженова Т. К.	III	131, 133
Бакулина Л. П.	II	108
Баландин Д. В.	II	90
Балуев А. С.	II	7
	III	193
Баранов И. С.	III	50, 157
Бартова А. В.	II	9
Баянова Т. Б.	II	125
Беда И. Ю.	III	67
Безносов П. А.	II	146
Безносова Т. М.	I	43
	II	224
Белых А. Г.	III	295
Берг Н. В.	III	187
Билан В. А.	III	220
Богданов Б. П.	III	16, 74
Борисов С. В.	II	279, 280
Борщевская Н. И.	III	83
Бояршинова М. Г.	III	23
Брик А. Б.	III	291
Букасс А. С.	II	9
Буравская М. Н.	II	236
Бурдельная Н. С.	III	135, 137
Бурмако П. Л.	II	11
Бурцев И. Н.	I	14
Бурцев И. Н.	III	202, 206
Бурцева И. Г.	III	250
Бутаков К. В.	III	197
Бушенев А. А.	II	13, 206
Бушнев Д. А.	II	178
	III	135, 137
Бушуева А. В.	I	36
Быховский Л. З.	III	234
Ваганов И. Н.	III	197, 325, 327, 337
Валиева Д. И.	III	25
Валяева О. В.	II	283
	III	88, 90
Ванюкова Н. А.	III	142, 145
Варламов Д. А.	II	135, 288
Васенева И. Н.	III	295
Васильев В. В.	III	26
Васильев Е. А.	II	331
Васильева В. Ф.	III	133
Вафин Р. Ф.	III	28
Вафина М. С.	II	313
Вахнин М. Г.	III	29, 312
Вахрушев В. А.	III	303
Вельтистова О. М.	III	314
Веселовский Р. В.	II	51
Ветошкина О. С.	II	178, 286
Винокурова Е. Е.	III	23
Вишератина Н. П.	III	31
Вишняков А. К.	II	313
Власенко В. И.	III	289
Войтеховский Ю. Л.	III	213, 343
Волков А. Н.	III	26, 34
Волокитин А. В.	III	346
Воробьева Л. Ф.	II	238
Гайзер В. М.	I	7
Гайица Г.	III	138
Гайкович М. М.	II	349
Гелетко А. А.	III	50, 157
Генералов В. И.	III	183
Гердес А.	II	123
Глинский В. Г.	II	157
Глинских Л. А.	II	188
Глухов Ю. В.	II	288
Голдин Б. А.	III	298
Голдобин А. Я.	III	36
Головин А. А.	III	50, 157
Голубев Е. А.	II	290
Голубева И. И.	II	103
Горобец С. А.	III	36
Горшков Д. П.	III	272
Гракова О. В.	II	292

Грасс В. Э. III 300
Грибань Ю. Г. II 57
Григорьев Г. А. I 41
Григорьев М. Н. III 214
Грунт Т. А. II 149
Гуляева Н. Г. III 157

Деревянко И. В. I 57
Данилов В. Н. III 38
Даньщикова И. И. II 241
III 124
Демидов В. И. III 50
Демченко Н. П. III 333, 349
Денисова Ю. В. II 106
Джокович Н. III 138
Диханов Е. Н. III 330
Дмитриев Д. А. III 216, 218
Довжикова Е. Г. II 101, 108
Дудченко Н. А. III 291
Душин А. В. III 250
Душин В. А. II 11

Евзеров В. Я. III 153
Емельянов В. Н. III 310
Ескин А. А. III 65
Ефанова Л. И. III 161, 172
Ефименко О. С. III 330
Ефименко С. А. III 330

Жарков В. А. II 152, 344
III 189
Жаркова Т. Б. III 402
Жданова Л. Р. III 351
Желудова М. С. III 41, 52
Жерлыгин А. Л. II 170
Животич Д. III 138
Жильцова В. И. III 260, 263
Жмодик С. М. II 339
Журавлев А. В. II 170, 243
Журавлева Ю. А. II 238

Заборовская В. В. III 353, 387
Заварина М. П. III 320
Зарецкая Н. Е. II 155
Зарипова И. Ю. III 67
Зархидзе Д. В. II 9
Здобнова Е. Н. II 158
Зегер Н. А. III 52
Землянский В. Н. III 220
Зяблицева Е. А. III 355, 357

Иванов А. О. II 157
Иванова В. В. II 9
Иванова Т. И. II 295, 369
Ивашов П. В. III 222
Игловский С. А. III 272
Игнатьев Г. В. II 295
Иевлев А. А. III 360, 362, 364
Изотов В. Г. II 313
Изъюров Е. Ю. I 36
Ильина Н. В. II 161
Ильясова Г. А. II 123
Инкина Н. С. II 245
III 206
Исаенко С. И. II 288, 298, 344, 358
Исайчев К. И. II 195
Исакова Т. Н. II 163, 167

Казак А. П. II 110
Калинин Е. П. III 226, 366, 408
Канева А. И. II 29
Канева Н. А. II 233, 248
Канева Т. А. II 301
Карась С. А. III 204
Карманов А. П. III 294, 306
Каткова В. И. II 304
Кетрис М. П. II 360, 366
Кинев Р. А. III 195
Клевцов А. С. II 9
Климова Л. И. III 133
Ключарев Д. С. III 204
Кобл М. А. II 101
Кобрунов А. И. III 314
Ковальчук Н. С. II 305
Козлов А. В. II 331
Козырева И. В. I 14
Козьмин В. С. II 11
Койич И. III 138
Кокшарова Ю. А. III 255
Колесник П. А. II 13, 66, 206
Колоколова И. В. III 43
Коломиец В. Л. II 251
III 155
Кольчугин А. Н. III 65
Конанова Н. В. I 43
II 16, 46
Коновалов А. Л. II 110
Копейкин В. А. III 257
Корнилков С. В. III 243
Коровкин М. В. 333
Королев Э. А. III 65
Костылева В. В. II 188
Котик И. С. III 7, 46, 109, 316
Котова О. Б. III 276, 283, 289, 303
Коханова А. Н. III 72
Кочанова А. В. III 294
Кочева Л. С. III 294, 306, 375
Кочетков О. С. II 114, 308
III 308

Кочкина Ю. В.	III	48
Кошелева И. А.	II	55
Кременецкий А. А.	III	204
Криночкин Л. А.	III	50, 157
Крупеник В. А.	II	49
Крылов А. В.	II	170
Кряжева И. В.	II	172
Кузнецов В. Ю.	II	155
Кузнецов Д. С.	III	246
Кузнецов С. К.	I	14
	II	321
	III	159, 202
Кузьмин Д. В.	II	310
Куклина Е. Т.	III	28
Куликова К. В.	I	43
	II	135
Куницына Т. Н.	III	31
Куранов А. В.	III	52, 86
Кутлинский А. А.	III	52
Кушманова Е. В.	II	20
	III	369
Лавренко Н. С.	II	253
Ланг Е. И.	II	72, 113
Лапицкая В. Ф.	III	260, 263
Ларионов А. Н.	II	101
Латышев А. А.	III	26
Лебедев И. И.	III	54
Левошкин Г. В.	III	255
Леденцов В. Н.	II	283, 313
Леоненко Н. А.	III	308
Лещёв Н. В.	III	151
Лисин Ю. В.	I	28, 30, 57
Лобовиков А. Н.	III	360
Лопатко С. В.	III	228
Лосева Э. И.	II	174
Лукин В. Ю.	II	176, 224
Лукова С. А.	III	56
Лукшевич Э. В.	II	146
Лысова В. Ф.	II	22
Лысюк А. Ю.	II	315
Лысюк Г. Н.	II	315
Лыюров С. В.	II	178, 286
Любинский И. Ф.	III	303
Лютоев В. А.	II	37, 79, 82, 85
Лютоев В. П.	II	317, 326
	III	291
Лютоева Н. В.	II	79
Магазина Л. О.	II	323
Магарилл С. А.	II	279, 280
Магидов С. Х.	II	26
Магомедова А. Ш.	II	90
Майдль Т. В.	II	224
	III	124
Майорова Т. П.	I	33
	II	321
	III	159, 161, 202
Макаренко А. П.	I	36
Макарова И. Р.	III	101, 104
Макеев А. Б.	II	323
	III	228
Макеев Б. А.	II	288
Маков В. М.	I	57
Максимов А. В.	II	210
Максимов Ф. Е.	II	155
Малахова И. Г.	III	371
Мальков Б. А.	II	326
	III	164, 167
Мальцев К. Р.	I	55
Малюга Ю. В.	III	112
Маркова Г. А.	III	373, 375
Мартиросян О. В.	II	290
Мартынов А. В.	II	238
	III	81
Мартынов М. Е.	III	58
Мартынова И. Л.	III	112
Марченко-Вагапова Т. И.	I	43
	II	181, 210
Матвеев В. А.	II	183, 224
Матвеева М. А.	II	186
Матвеева С. Ю.	III	52, 61, 70
Мачулина С. А.	III	63
Машин Д. О.	III	7, 206
Машковцев Г. А.	I	39
Мезрина М. В.	III	116
Мизова О. В.	I	28, 57
Миллер Э. Л.	II	101
Мингалев А. Н.	II	329
Митрович Д.	III	138
Митта В. В.	II	188
Митюшева Т. П.	III	265, 268
Михайленко Ю. В.	II	114
Мон Ф-С.	II	131
Морозов В. П.	III	65
Морозюк О. А.	III	333
Мосейчук В. М.	II	55
Мотрюк Е. Н.	III	314
Мочалова И. М.	III	9
Мустафин С. К.	III	231
Мянник П.	II	224
Надуткин А. В.	III	300
Назарова Л. Ю.	III	298, 300
Наугольных С. В.	II	203
Небера Т. С.	II	333
Недилюк Л. П.	III	16
Немов А. Б.	II	116
Нерадовский Ю. Н.	III	213
Нефедов Ю. В.	II	331
Никитина С. М.	II	29

Николаева Н. М. III 376
Никонов Н. И. I 30
III 58, 67
Никулова Н. Ю. II 233
III 170
Носкова Н. Н. II 87
Носов А. П. III 83
Носова А. А. II 57, 61
Носова М. М. III 112
Носова Н. А. III 70

Овчаренко А. В. II 90
Овчаров Д. Л. III 320
Овчарова Т. А. III 36, 353, 387
Огданец Л. В. III 34
Огродовая Л. Я. I 36
Ожогина Е. Г. III 285
Окнова Н. С. II 31
III 72
Оленева Н. В. II 190
Онищенко Л. В. III 172
Онищенко С. А. III 172, 176
Орлова Н. И. III 234
Отмас Ал. А. I 41
Отмас А. А. III 86

Панин А. В. II 155
Панкратова Е. И. III 74
Панфилов А. В. II 41, 66
Пархачев А. А. III 189
Пархачева К. Г. II 321
Первухина Н. В. II 279, 280
Петров Б. В. II 33
Петров В. И. II 55
Петров Г. А. II 123
Петров С. Ю. II 119
Петрова В. И. III 147
Петровский В. А. II 331
Печерин В. Н. III 333
Пикалова В. С. III 234
Пирогов Б. И. III 287
Пискунова Н. Н. II 310
Плотицын А. Н. II 213
Плякин А. М. III 379, 381
Подобина В. М. II 192
Подрезова Л. В. I 28
Подурушин В. Ф. II 35
Полудеткина Е. Н. III 145
Понарядов А. В. III 305
Пономарев Д. В. II 172, 195, 198
Пономарева Т. А. II 37, 39
III 275
Пономаренко Е. С. II 201, 233, 255
Попков В. И. III 76, 79
Попов И. В. III 206
Попов М. Я. I 63
III 178
Попова Е. В. III 81
Попова М. Н. III 25
Порошин В. Д. III 83
Посохов В. Ф. III 278
Потапов И. Л. II 41
III 183
Пресняков С. Л. II 101
Приймак П. И. III 16
Прищепа О. М. I 30, 41
III 86
Процько О. С. III 9, 88
Прудников И. А. II 44
Пузаченко А. Ю. II 195, 198
Пухонто С. К. II 203
III 384
Пыстин А. М. I 43
II 20, 39, 41, 46, 66, 206
III 183
Пыстина Ю. И. I 43
II 46, 206
III 183

Разва О. С. II 333
Разманова О. Ф. III 9
Размахнин К. К. III 310
Ракин В. И. II 326, 335, 337
Ремизов Д. Н. II 49, 77
Ремизова С. Т. II 49
Рогожин А. А. III 285
Ронкин Ю. Л. II 11, 20, 66, 123
Росляков Н. А. II 339
Ростовщиков В. Б. III 43, 387
Рубцова С. А. III 289
Рябинкин С. В. III 90, 185
Рябинкина Н. Н. III 90
Рябков Ю. И. III 289, 298

Саватенков В. М. II 128
Савельева А. А. III 83, 140
Савенкова Г. Б. III 271
Савко А. Д. III 216, 218
Садов С. Л. III 335
Саетгараев А. Д. III 83
Салдин В. А. I 43
II 233, 257, 259, 342
III 206, 389
Самсонов А. В. II 57
Сандула А. Н. II 233, 264, 266
Светлова Ж. В. III 214, 241
Свешникова К. Ю. II 49
Сегаль А. З. I 55
Седякина М. В. III 392
Секушин Н. А. III 298, 300

Селькова Л. А. II 208
Семенова Л. Р. II 210
Сенин С. В. III 93, 140
Сергеев Н. С. III 96
Сергеев С. А. II 119
Серов П. А. II 125
Сиваш Н. С. III 187
Силаев В. И. II 331
III 291
Силин В. И. III 392
Симакова Ю. С. II 342
Сиротин В. И. III 204
Ситников П. А. III 295
Скуфьин П. К. II 125
Смирнов М. Б. III 142, 145
Смирнова С. М. III 70
Смирнова Т. А. III 70
Соболев Д. Б. II 213
Соболева А. А. I 43
II 99, 101, 114
III 278
Соборнов К. О. III 96
Сокерин М. Ю. II 344
III 189
Сокерина Н. В. II 326, 344
III 159
Соколова Е. Д. III 214
Соколова Л. В. II 217
Сорока Е. И. III 151
Степаненко В. И. I 28
III 191
Степунин А. В. II 210
Стоянович К. III 138
Стукова Т. В. III 99
Суворова Е. Б. III 147
Суханов А. А. III 101, 104
Сычев С. Н. II 51, 119

Тамура А. II 133
Тарбаев Б. И. III 335
Тарбаев М. Б. I 57, 63
Тевелев Ал. В. II 55, 68
Тевелев Ар. В. II 44
Тельнова О. П. II 220
Теплов Е. Л. I 30
Терентьев С. Э. III 16
Терентьева Е. И. II 103
Терехов Е. Н. II 7
III 193
Тимонина Н. Н. III 107, 202
Тимушев Н. И. III 107
Тихомирова В. Д. III 195
Тихонова Т. В. III 237
Ткачев Ю. А. III 317
Травин А. В. II 128
Третяченко В. В. II 57, 61
Тристан Н. И. II 123
Трофимов А. П. III 197
Трофимов Д. М. III 109
Трубникова А. З. III 23
Труфанов А. И. III 395
Тюрнина С. А. III 397

Удоратин В. В. I 43
II 46, 90
Удоратина О. В. I 43
II 128
III 278
Уляшева Н. С. II 46, 64, 66
Уршуляк Р. В. III 333
Устюгова К. С. III 161
Утопленников В. К. III 58

Фаддеева Т. М. III 107
Файзиев А. Р. III 199
Филиппов В. Н. II 304
III 159, 195, 220
Филиппов Н. Б. III 271
Фозилов М. М. III 199
Фролова Н. В. III 70
Фунтиков Б. В. III 197, 337

Хабаров А. Б. I 57
III 112
Харитонова Г. Н. III 239
Хатькова А. Н. III 310
Хитров А. М. III 114
Ходневич О. Л. II 238
Хозяинова Т. В. III 320
Хотылев А. О. II 68

Царева Е. А. III 96
Цельмович В. А. II 346
Цхадая Н. Д. I 69
Цыганко В. С. I 43
II 222
III 399

Челышев С. С. III 101, 104
Черкашин А. В. II 72, 110
Чечик А. С. II 255
Чувашов Б. И. III 151
Чумаков И. С. III 241
Чупров В. С. III 126

Шадрин А. Н. II 233, 268
Шайбеков Р. И. II 349
Шакуров Р. К. II 71
Шамсутдинова Л. Л. III 116

Шанина С. Н.	II	283, 344
Шапиро А. И.	III	131, 133
Шварцман Ю. Г.	III	272
Шеболкин Д. Н.	II	217, 233
	III	206
Шеботинов В. В.	II	155
Шевелев М. А.	III	322
Шевчук С. С.	II	288, 358
Шипилов Э. В.	III	119
Шишкин М. А.	I	71
	II	72, 113, 119
Шкарин А. Б.	III	157
Шкарин Б. И.	I	57
Шмелев В. Р.	II	131, 133
Шмелёва Л. А.	II	266, 270
Шубницина Е. И.	III	402
Шуваева М. К.	III	109
Шуйский А. С.	II	135
Шуктомова И. И.	III	275
Шумилов И. Х.	II	352
Шумилова Т. Г.	II	355, 358
Шушков Д. А.	III	276, 297
Шушкова А. Н.	II	79, 94
Щербаков Э. С.	II	271
Юдин В. В.	II	74, 77
Юдович Я. Э.	II	360, 366
	III	389
Юрьева З. П.	III	121
Юхтанов П. П.	II	259
	III	404
Юшкин Н. П.	III	408
Якимова Т. В.	II	369
Яковлев В. Л.	III	243
Яшинькина А. А.	III	220

Принятые сокращения

БашГУ — Башкирский государственный университет

Бронницкая ГГЭ — Бронницкая геолого-геохимическая экспедиция ИМГРЭ

ВГУ — Воронежский государственный университет

ВИМС — Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья им. Н. Ф. Федоровского

ВНИГНИ — Всероссийский научно-исследовательский геологический нефтяной институт

ВНИГРИ — Всероссийский нефтяной геолого-разведочный институт

ВНИИОкеангеология — Всероссийский научно-исследовательский институт геологии и минеральных ресурсов Мирового океана

ВолГУ — Вологодский государственный университет

ВСЕГЕИ — Всероссийский научно-исследовательский геологический институт

ГБУ РК «Центр по ООПТ» — Государственное бюджетное учреждение Республики Коми «Республиканский центр обеспечения функционирования особо охраняемых природных территорий и природопользования»

ГГК — горно-геологическая компания

ГГМ РАН — Государственный геологический музей им. В. И. Вернадского РАН

ГИ КНЦ РАН — Геологический институт Кольского научного центра РАН

ГИ СО РАН — Геологический институт Сибирского отделения РАН

ГИН РАН — Институт геологических наук РАН

ГОК — горно-обогатительный комбинат

ГСФ –Геологическая служба Финляндии

ГУ РК ТФИ — Государственное бюджетное учреждение Республики Коми «Территориальный фонд информации по природным ресурсам и охране окружающей среды Республики Коми»

ДВО РАН — Дальневосточное отделение РАН

ЗабГУ — Забайкальский государственный университет

ЗАО —закрытое акционерное общество

ЗАО «ГГК МИРЕКО» — Горно-геологическая компания «МИРЕКО»

ИБ Коми НЦ УрО РАН — Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН

ИВЭП ДВО РАН — Институт водных и экологических проблем Дальневосточного отделения РАН

ИГ — институт геологии

ИГ Коми НЦ УрО РАН — Институт геологии Коми научного центра Уральского отделения РАН

ИГ ТТУ — Институт геологии Таллиннского технического университета

ИГ УНЦ РАН — Институт геологии Уфимского научного центра РАН

ИГГ УрО РАН — Институт геологии и геохимии Уральского отделения РАН

ИГГД РАН — Институт геологии и геохронологии докембрия РАН

ИГД ДВО РАН — Институт горного дела Дальневосточного отделения РАН

ИГД УрО РАН — Институт горного дела Уральского отделения РАН

ИГЕМ РАН– Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН

ИГЗ УрО РАН — Ильменский государственный заповедник

ИГиРГИ– Институт геологии и разработки горючих ископаемых

ИГМ СО РАН — Институт геологии и минералогии Сибирского отделения РАН

ИГМР НАН — Институт геохимии, минералогии и рудообразования имени Н. П. Семенко НАН Украины

ИГН НАН — Институт геологических наук НАН Украины

ИГНТ КФУ — Институт геологии и нефтегазовых технологий, Казанский федеральный университет

ИГФ УрО РАН — Институт геофизики Уральского отделения РАН

ИМГРЭ — Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов

ИНГГ СО РАН — Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука Сибирского отделения РАН

ИНЗ –Институт наук о Земле, Санкт-Петербургский университет

ИНХ СО РАН — Институт неорганической химии им. А. В. Николаева Сибирского отделения РАН

ИНХС РАН — Институт нефтехимического синтеза им. А. В. Топчиева РАН

ИПНГ РАН — Институт проблем нефти и газа РАН и Минобразования России

ИСЭиЭПС Коми НЦ УрО РАН — Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми научного центра УрО РАН

ИФЗ РАН — Институт физики земли РАН

ИХ Коми НЦ УрО РАН — Институт химии Коми научного центра УрО РАН

ИХТМ — Институт химии, технологии и металлургии Белградского университета

ИЭ УрО РАН — Институт экономики УрО РАН

ИЭМ РАН — Институт экспериментальной минералогии РАН

ИЭП КНЦ РАН — Институт экономических проблем им. Г. П. Лузина Кольского научного центраРАН.

ИЭПС УрО РАН — Институт экологических проблем Севера УрО РАН

КарНЦ РАН — Карельский научный центр РАН

КГПИ — Коми государственный педагогический институт

Коми НЦ УрО РАН — Коми научный центр Уральского отделения РАН

Комигеолфонд — ГУ «ТФИ РК» — Территориальный фонд информации, Сыктывкар

Коминедра — Управление по недропользованию по Республике Коми

КПФУ –Казанский (Приволжский) федеральный университет

МГТУ — Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана

МГУ — Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

Минприроды РК — Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми

Минпром РК — Министерство промышленности и энергетики Республики Коми

НИГП АК «АЛРОСА» — Научно-исследовательское геолого-разведочное предприятие Акционерной компании «АЛРОСА».

НИПИ — Научно-исследовательский и проектный институт

НИПИ нефти и газа УГТУ — Научно-исследовательский и проектный институт нефти и газа Ухтинского государственного технического университета.

НИТГУ — Национальный исследовательский Томский государственный университет

НИТПУ– Национальный исследовательский Томский политехнический университет

НМСУ «Горный» — Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»

НП «Югыд ва» — Национальный парк «Югыд ва»

НТПП «Геопоиск» — Научно-техническое производственное предприятие «Геопоиск»

НТУ «ХПИ» — Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»

НТЦ «Роснефть» — Научно-технический центр «Роснефть»

ОАО «КТК» — ОАО «Коми тепловая компания»

ОАО «УГСЭ» — ОАО «Уральская геолого-съёмочная экспедиция»

ООО «НК «Союз» — «Нефтяная компания «Союз»

ООО «Газпром ВНИИгаз» — Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий

Содержание

Роль минеральных ресурсов в социально-экономическом развитии Республики Коми.
В. М. Гайзер 7

Роль академической науки в изучении геологического строения,
развитии и освоении минерально-сырьевой базы Республики Коми.
А. М. Асхабов, С. К. Кузнецов, И. Н. Бурцев, И. В. Козырева 14

Geoscience cooperation between the Komi republic and the geological survey of Finland.
Elias Ekdahl, Hannu Idman, Petri Lintinen 26

Состояние и использование ресурсного потенциала общераспространенных полезных
ископаемых Республики Коми.
Ю. В. Лисин, Ю. А. Бабинцев, О. В. Мизова, Л. В. Подрезова, В. И. Степаненко 28

Роль и значение научного прогноза в развитии минерально-сырьевой базы
Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции.
Ю. В. Лисин, Е. Л. Теплов, Н. И. Никонов, О. М. Прищепа 30

Новый вектор развития геологического образования в Республике Коми.
Т. П. Майорова 33

Правовые особенности создания и функционирования особо охраняемых геологических
объектов (на примере Республики Коми).
А. П. Макаренко, А. В. Бушуева, Е. Ю. Изъюров, Л. Я. Огродовая 36

Перспективы использования современных геотехнологий для эффективного
освоения рудных месторождений. *Г. А. Машковцев* 39

Нетрадиционные источники углеводородного сырья в России и проблемы их оценки.
О. М. Прищепа, Г. А. Григорьев, Ал. А. Отмас 41

Актуальные проблемы геологии Тимано-Североуральского региона.
*А. М. Пыстин, Л. Н. Андреичева, А. И. Антошкина, В. С. Цыганко, В. Л. Андреичев,
К. В. Куликова, В. В. Удоратин, Т. М. Безносова, Н. В. Конанова, Т. И. Марченко-Вагапова,
Ю. И. Пыстина, В. А. Салдин, А. А. Соболева, О. В. Удоратина* 43

Как мы видим развитие угольной отрасли России. *А. З. Сегаль, К. Р. Мальцев* 55

Итоги выполнения геологоразведочных работ в Республике Коми 2009-2013 гг.
*М. Б. Тарбаев, Ю. В. Лисин, А. Б. Хабаров, Б. И. Шкарин, О. В. Мизова,
И. В. Деревянко, В. М. Маков* 57

Состояние минерально-сырьевой базы твердых полезных ископаемых Республики Коми
и основные проблемы недропользования. *М. Б. Тарбаев, М. Я. Попов* 63

Роль науки и образования в повышении конкурентоспособности
минерально-сырьевого сектора экономики. *Н. Д. Цхадая* 69

Состояние изученности и проблемы геологического картирования северо-востока
европейской части России. *М. А. Шишкин* 71

Авторский указатель 74

Принятые сокращения 81

Научное издание

Геология и минеральные ресурсы Европейского Северо-Востока России

Материалы XVI Геологического съезда Республики Коми

ТОМ I

Компьютерная верстка
Р. А. Шуктомов, Г. Н. Каблис, А. Ю. Перетягин

Корректура
Н. А. Боринцева, О. В. Габова

Оформление обложки
Р. А. Шуктомов, А. Ю. Перетягин

Подписано в печать 10.04.14. Печать РИЗО.

Тираж 500 Усл. печ. л. 10.25 Заказ 929

Геопринт

Издательско-информационный отдел
Института геологии Коми НЦ УрО РАН
167982, Сыктывкар, Первомайская, 54
E-mail: geoprint@geo.komisc.ru