
СВОБОДНАЯ ТРИБУНА

УДК 502/504

DOI: 10.15372/KhUR2019171

Россия на пути к “зеленому” недропользованиюМ. И. КУЗЬМИН¹, В. С. РУКАВИШНИКОВ², Н. М. СЫСОЕВА³, В. И. ГРЕБЕНЩИКОВА¹, А. Н. КУЗНЕЦОВА³¹Институт геохимии им. А. П. Виноградова СО РАН,
Иркутск (Россия)²Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований,
Ангарск (Россия)³Иркутский научный центр СО РАН,
Иркутск (Россия)

E-mail: mikuzmin@igc.irk.ru

(Поступила 27.05.19)

Аннотация

Рассмотрена необходимость внедрения принципов “зеленой” экономики в недропользовании как одной из важнейших отраслей хозяйства России, оказывающей наибольшее воздействие на качество природной среды. Приведены основные виды воздействия добычи и первичной переработки полезных ископаемых на состояние геологической среды, поверхностный рельеф и почвенный покров, а также формы влияния на здоровье человека при различных стадиях производственного процесса. Отмечается долговременность негативного воздействия последствий добычи полезных ископаемых при высокой стоимости рекультивационных и реабилитационных работ. Основные задачи по внедрению “зеленых” подходов в недропользовании включают: совершенствование нормативно-правовой базы недропользования в отношении экологических аспектов добычи и переработки сырья, формирование государственных органов управления геологической отраслью и инновационным развитием экономики страны, расширение сферы применения финансовых механизмов для технологического обновления производства, открытие для общественности всей экологически значимой информации компаний-недропользователей.

Ключевые слова: “зеленая” экономика, недропользование, геологическая среда, геохимическое состояние территорий, воздействие на здоровье, зеленые облигации, технологическое обновление

ВВЕДЕНИЕ

В России добывающая промышленность (добыча полезных ископаемых по Общероссийскому классификатору видов экономической деятельности) всегда была одной из ведущих отраслей экономики страны. Для добычи полезных ископаемых (ПИ) необходимы большие объемы работ по созданию шахт, карьеров, горных вы-

работок, скважин. Неслучайно замечательный ученый В. И. Вернадский в начале XX в. сказал: “Человечество, взятое в целом, становится мощной геологической силой”. Он считал, что разумное человеческое сообщество на научной основе формирует новое состояние эволюции биосферы – ноосферу. В своей статье 1943 г. он писал: “Это новое состояние биосферы, к которому, не замечая этого, мы приближаемся” [1]. Ноосфе-

ра, по замыслу В. И. Вернадского, – это новая геологическая оболочка Земли, создаваемая мыслящим человеческим обществом. При этом он был уверен, что необходимо сохранить нашу прекрасную планету как можно дольше для будущих поколений землян, передавая им накопленные знания человечества.

В конце XX и в XXI веках, в связи с интенсивным развитием промышленности, а также развитием возможностей определения в формирующихся осадочных толщах токсических элементов исследование окружающей среды показало, что современные осадки имеют большое количество “отходов” производств. Поверхность Земли покрывается новым рукотворным слоем, представленным остатками промышленного производства: пластиком, бетоном, керамикой, стеклом, а также накоплением алюминия, вольфрама, свинца, цинка, продуктами сгорания ископаемого топлива и другими органическими и неорганическими веществами. На ряде биологических, химических и геологических конференциях ставится вопрос, что наши современные осадки последнего межледникового периода, возраст которых 11,7 тыс. лет, с конца XX в. следует называть не голоценом, а антропоценом. “Среди происходящих сегодня глобальных изменений, которые определяют будущее планеты, техносфера – непредсказуемый фактор. Она может сформировать новое «антропоценовое» состояние планеты, при этом возможно, что люди уже не смогут управлять всем” [2].

Угрожающая обстановка с изменениями окружающей среды в XX в. дала основание ООН в 1992 г. предложить концепцию устойчивого развития человечества, цель которой – решение социально-экономических проблем отдельных государств и территорий, не нарушая окружающую среду.

Академик В. А. Коптюг вошел в состав консультативного совета при генеральном секретаре ООН по устойчивому развитию. Он активно поддерживал научные исследования на Байкале и считал, что Россия должна проводить работы по устойчивому развитию Байкальского региона как эталонной территории. Главная их задача – сохранение окружающей среды Байкала, крупнейшего водоема чистой питьевой воды. Валентин Афанасьевич был инициатором проведения ряда международных конференций, на которых рассматривались исследования по разным вопросам геологии Байкала и Байкальского региона, их значение для решения

экологических проблем региона. В. А. Коптюг активно поддерживал принятие закона о Байкале.

В 2012 г. на конференции ООН в Рио-де-Жанейро концепция устойчивого развития нашла продолжение в модели хозяйствования, названной “зеленой” экономикой [3]. Наиболее часто “зеленая” экономика определяется как экономика, которая приводит к сокращению экологических рисков и экологических дефицитов и которая стремится к устойчивому социально-экономическому развитию без ущерба окружающей среде.

В отличие от общих концептуальных принципов устойчивого развития, модель “зеленой” экономики более конкретна в своих целях и задачах, потому легче облекается в правовые и институциональные формы экономической деятельности отдельных стран и территорий. Становление “зеленой” экономики связано с применением природосберегающих технологий, а это преимущественно инновации на базе новых знаний. Для разных стран существуют различные подходы, концепции, модели и инструменты, соответствующие их национальным ситуациям и приоритетам. Выбор первоочередных направлений также зависит от состояния, экономического уровня и принятых целей развития конкретной экономики. “Зеленая” экономика является порождением и необходимым атрибутом постиндустриального общества, в котором эффективная инновационная промышленность насыщает потребности всех слоев населения.

В документах международных организаций, посвященных условиям перехода к “зеленой” экономике, акцентируется необходимость ограничения расходов в областях, истощающих природный капитал, пропагандируется политика отказа от крупных проектов по освоению новых природных ресурсов. Программа ООН по окружающей среде, или ЮНЕП (UNEP, United Nations Environment Programme), выделила 10 секторов, в которые в первую очередь необходимо инвестировать средства (сельское хозяйство, отопление и освещение зданий, энергоснабжение, рыболовство, лесное хозяйство, промышленность, туризм, транспорт, отходы, вода). Российские ученые включили одиннадцатое направление “зеленой” экономики – модернизацию энергетики, которая является узловым сектором для страны [4].

Российской Федерацией принят ряд документов, касающихся основных экологических принципов развития страны в ближайшие и бо-

лее далекие годы. В 2012 г. Президентом РФ были утверждены Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации до 2030 г. [5]. Это практически первый стратегический документ в России в области экологии, который учитывает баланс между интересами развития экономики и сохранения окружающей среды. 19 апреля 2017 г. Президентом РФ была утверждена Стратегия экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 г. [6]. Это своеобразный свод экологических угроз, рисков, для минимизации которых необходимо привлечь интеллектуальные, финансовые и административные ресурсы страны. Экологическая политика в нашей стране до 2024 г. будет реализована в рамках национального проекта “Экология”, и платформой для проводимых мероприятий должна быть идеология “зеленого” роста.

Добыча полезных ископаемых производится из верхнего слоя литосферы – земной коры, поэтому очевидно что горные работы разрушают поверхность планеты. Добыча, обогащение, переработка руды, выделение полезных компонентов оставляют отходы и загрязняют верхние слои литосферы, почвы, поверхностные воды и атмосферу [7].

Ниже представлены результаты загрязнения окружающей среды, их отрицательное влияние на здоровье человека и приведены необходимые организационно-экономические механизмы для экологизации недропользования.

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Россия является одним из мировых лидеров по запасам, добыче и экспорту природного газа, нефти, угля, железных руд, цветных металлов, золота, платины и алмазов. От развития минерально-сырьевого комплекса в значительной степени зависят экономический потенциал, безопасность и конкурентоспособность России на мировом рынке. Добыча и переработка полезных ископаемых обеспечивают около половины доходов федерального бюджета за счет поступлений от налога на добычу полезных ископаемых (НДПИ) и экспортных пошлин, служат крупнейшими потребителями услуг предприятий энергетики, транспорта и переработки, а также снабжают другие отрасли экономики топливно-энергетическими ресурсами и мине-

ральным сырьем [8]. В сфере недропользования сосредоточено около 40 % всех основных фондов промышленных предприятий и 13 % балансовой стоимости всех основных фондов экономики России [9].

Согласно новой Стратегии развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 г. [10], Дальневосточный федеральный округ и Байкальский регион отнесены к числу приоритетных территорий для развития высоколиквидной сырьевой базы страны. В обозримом будущем эти регионы сохраняют сырьевую специализацию. Так, перспективы промышленного и высокотехнологичного развития Иркутской области связаны с проектами освоения Ковыктинского газоконденсатного месторождения и золоторудного месторождения Сухой Лог. В 2017 г. запущен один из крупнейших за последние 5 лет промышленных проектов Сибири – Быстринский горно-обоганительный комбинат мощностью 10 млн т руды в год на базе Быстринского золотожелезномедного месторождения (Забайкальский край).

Добыча полезных ископаемых – один из наиболее природорасточительных секторов экономики. Основные виды негативного влияния на окружающую среду в процессе добычи, первичной переработки, хранения и транспортировки минерально-сырьевых ресурсов включают:

- деформацию и разрушение земных пластов из-за выемки твердых, жидких и газообразных субстанций из недр с использованием скважин, шахт, котлованов, карьеров и т. д.;
- образование огромной массы отходов при добыче и переработке полезных ископаемых в форме различного рода складов, отвалов, полигонов, хвостохранилищ и др.;
- загрязнение почвы, воды и воздуха химическими элементами, несвойственными им в природном состоянии, из-за отсутствия необходимых комплексных технологий добычи и переработки основных и сопутствующих ископаемых веществ;
- загрязнение почвы, воды и воздуха в результате чрезвычайных и аварийных ситуаций при добыче, хранении и транспортировке ПИ.

В наибольшей степени разрушение земель происходит при разработке месторождений ПИ. На 01.01.2018 по РФ зафиксировано более 1.24 млн га нарушенных земель, из них около 0.95 млн га (7 %) – при разработке месторождений полезных ископаемых (включая общераспространенные ПИ) [11]. По существу, более 90 %

общей массы отходов производства и потребления в стране приходится на добывающую отрасль (вскрышные и вмещающие породы). Под отходы ежегодно отчуждается около 10 тыс. га пригодных для сельского хозяйства земель. В 2017 г. территориальными органами Росприроднадзора зафиксировано 3429 фактов разлива нефти и ее производных. Наибольшая площадь загрязнения отмечена на территории Сибирского федерального округа (6135 га, или 99,2 % от общей площади загрязнения по стране).

Следует отметить, что ликвидация негативных последствий недропользования имеет долговременный характер, измеряющийся не годами, а десятилетиями. Так, основная масса провалов происходит над шахтными выработками, ликвидированными 25–40 лет назад. Техногенные загрязнения производственных территорий и целых городов требуют огромных средств для их ликвидации и, как правило, десятилетиями оказывают негативное влияние на окружающую среду и здоровье населения.

ГЕОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕРРИТОРИЙ КАК "ОТКЛИК" НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Не ограниченное экологическими требованиями недропользование ведет не только к проявлению геологических аномалий, но и к деформации свойств почвенного покрова и других компонентов среды в местах добычи ПИ. Изменению геохимических свойств среды под влиянием загрязнения атмосферного воздуха и непосредственного техногенного воздействия в процессе промышленного производства посвящено множество научных исследований и публикаций, в то время как влиянию процесса добычи и первичной переработки ПИ на почвенный покров и его деградацию уделено гораздо меньше внимания.

Специалистами института геохимии им. А. П. Виноградова СО РАН (ИГХ СО РАН) изучен химический состав компонентов окружающей среды (пород, почв, растений, донных отложений, воды) на территории Белозиминского тантал-ниобиевого (Ta-Nb) месторождения Восточного Саяна. Месторождение было открыто в 1960-х годах, затем была построена опытная фабрика по производству феррониобия, появился рабочий поселок – Белая Зима. В конце 1990-х годов производство было закрыто, поселок эвакуирован в связи с неблагоприятной ра-

диоэкологической обстановкой и ее влиянием на состояние здоровья жителей.

Современные исследования окружающей среды в районе бывшего поселка показывают, что до сих пор сохраняется загрязнение отдельных участков техногенной пылью, связанное с освоением и разработкой месторождения в прошлом. Состав техногенной пыли значительно отличается от состава окружающих природных компонентов и может представлять опасность при ее поступлении в окружающую среду. Основными компонентами пыли являются CaO , P_2O_5 и Fe_2O_3 . Содержание Nb также может превышать 10 % [12]. Для подавляющего числа элементов характерно содержание 0,1–1 %. В эту группу входят и легкие редкоземельные элементы. Повышенный радиационный фон на территории обогатительной фабрики (до 4,08 мкЗв/ч) обусловлен повышенным содержанием в продуктах обогащения природных радионуклидов (Th и U), а также продуктов их распада. Соответственно, добыча и переработка сырья Белозиминского месторождения требует детальных исследований, использования современных технологий и средств защиты человека от влияния вредных компонентов и радиации.

Производство алюминия постоянно растет во всем мире, этот элемент фактически незаменим в различных отраслях промышленности. Сначала из руды со сложным составом (бокситы) получают оксид алюминия (Al_2O_3); затем в результате электролиза в расплаве фторидных солей при температуре около 950 °С получается основной компонент расплава криолит (соль Na_3AlF_6). В чистом виде алюминий используется гораздо реже, чем в виде сплавов. Сплавы дополнительно содержат различные элементы, повышающие их твердость, плотность, теплопроводность и другие свойства. Для этого в них добавляют Be, V, Li, Fe, Si, Mg, Mn, Zr, Ag, Pb, Cu, Ni и другие компоненты, которые служат источником загрязнения окружающей среды.

Как пример, в г. Шелехов (в 15 км на юго-запад от г. Иркутска) с 1962 г. функционирует Иркутский алюминиевый завод. С использованием привозного сырья на заводе производится как первичный алюминий, так и продукция из него. Повышенные содержания Al, Be, Li, F, Na и некоторых других элементов (в 2–20 раз выше регионального фона, ориентировочно-допустимых (ОДК) и предельно допустимых (ПДК_{почв}) концентраций в почве) отмечаются на въезде на территорию завода, вокруг завода и в полосе,

соответствующей розе ветров данной территории. При этом влияние алюминиевого завода на состояние и разной степени загрязнения почвенного покрова города и его окружения может достигать 15–25 км в зависимости от направления и силы ветра. В результате ореол загрязнения Al, Be, F затрагивает пос. Олха на юге, территорию завода и вокруг него, территории г. Шелехов, пос. Смоленщина и доходит до берега р. Иркут. Эти данные показывают необходимость усовершенствования систем газоочистки в алюминиевом производстве [13].

Источником глобального загрязнения территории Иркутской области является Иркутский угольный бассейн, обеспечивающий топливом региональную теплоэнергетику. Установлено, что в городах Иркутской области относительно повышенными содержаниями характеризуется конкретная группа элементов, единая для всех городов, – U, Th, S, Hg, Cr, Co, Ni, V, концентрации которых всегда выше региональных фоновых содержаний. Полученные результаты свидетельствуют о существенном влиянии на окружающую среду предприятий теплоэнергетики за счет сжигания местного угля, содержащего перечисленные элементы в относительно повышенных количествах [14]. Сжигание каменного угля в непромышленных условиях особенно активно приводит к загрязнению почв на территориях частного сектора городов, что опасно с точки зрения их использования под сады и огороды. Повышенные концентрации тяжелых металлов, включая радиоактивные, в почвах создают возможность их усиленного поступления в организм человека, что требует дополнительных специальных исследований.

Пример долговременного влияния чрезвычайной ситуации при транспортировке ПИ – разлив нефтепродуктов в марте 1993 г. на нефтепроводе “Красноярск – Иркутск” вблизи с. Еловка Иркутской области. Площадь первоначального загрязнения в результате утечки нефти составила 2,5 га. Нефть частично была откачана, верхний слой грунта снят, вывезен в карьер и сожжен. Однако и в 2017 г. анализ показал, что средние массовые доли нефтепродуктов в почве в зоне нефтяного пятна и за его пределами превышают фоновое значение [15].

В районах действующих предприятий по добыче и первичной переработке, обогащению ПИ необходимо постоянно проводить контроль химического состояния различных компонентов окружающей среды и здоровья проживающего населения в мониторинговом режиме. Неотъем-

лемой частью наилучших доступных технологий для предприятий должны стать инновационные цифровые технологии, например, Интернет вещей (Internet of Things, IoT) – объединение в сеть любых устройств и датчиков с использованием специального программного обеспечения для обмена информацией [16]. Датчики контроля окружающей среды помогают измерять температуру, влажность, состав воздуха, уровень радиации, а также содержание вредных микроэлементов в воде и почвах. Исследования ИГХ СО РАН могут помочь в создании оптимальной сети и выбора необходимых параметров мониторинга.

ВЛИЯНИЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Как уже отмечалось, добыча и переработка минерального сырья существенно влияют не только на миграцию химических элементов в наружных слоях земной коры, но и загрязняют атмосферный воздух, почву и водоемы, что приводит к серьезным нарушениям здоровья населения и, особенно, сотрудников этих производств.

Если говорить о негативном влиянии недропользования на организм человека, то оно в основном происходит при осуществлении следующих видов деятельности:

- собственно при добыче полезных ископаемых;
- при переработке минерального сырья;
- при длительном хранении твердых и жидких отходов производства и при отсутствии рекультивации карьеров, полигонов и отработанных шахт.

При добыче ПИ основными неблагоприятными факторами, существенно влияющими на организм человека, являются: взрывные работы, бурение и выемка ПИ, осуществляемая с использованием оборудования, генерирующего общую и локальную вибрацию, шум, уровни которых превышают установленные предельно допустимые. Все эти виды работ сопровождаются большим пылеобразованием; образующаяся при этом пыль (как правило, с большим содержанием кремния) способствует, при хроническом воздействии, формированию таких заболеваний, как пылевые бронхиты, силикозы, пневмокониозы. Высокие уровни вибрации и шума приводят к таким профессиональным заболеваниям, как вибрационная болезнь и нейросенсорная тугоухость.

Наиболее мощные неблагоприятные факторы формируются при переработке руд: измельчение, сортировка, обогащение, гидрометаллургические и пирометаллургические процессы, которые сопровождаются, наряду с факторами технологического процесса (шум, вибрации), и привнесением зачастую очень вредных химических соединений.

Так, например, при обогащении и извлечении золота из руд применяются растворы цианистых соединений, ксантогенаты – флоторегенты; дитиофосфаты, полиакриламид и до недавнего времени ртуть [17]. Исследования показывают, что обнаруженные в воздухе производственных и вспомогательных помещений вредные вещества можно представить по условиям образования следующими четырьмя группами:

1-я группа – прямое испарение из технологических растворов – пары ртути, аэрозоли серной кислоты и щелочи, пыль дезинтеграции;

2-я группа – результат гидролиза и окислительно-восстановительных реакций растворов основных технологических реагентов: цианплав (NaCN); медный и железный купорос; полиакриламид; тиомочевинаксантогенаты и др. В результате в воздухе обнаруживается комплекс вредных веществ: сероводород, аммиак, сероуглерод, цианистый водород, серный ангидрид;

3-я группа – образование летучих газов из вмещающихся в перерабатываемых рудах металлических соединений мышьяка и сурьмы и, как правило, выделение мышьяковистого и сурьмянистого водорода;

4-я группа – образование в результате специфичности технологического процесса – электролиз золота и обжиг руд. В этих случаях образуются озон и комплекс сернистых соединений и аэрозолей различных металлов.

Все это серьезным образом влияет на состояние здоровья работающих. Подземная и карьерная добыча руд, их обогащение и производство конечной продукции всегда сопровождается формированием высоких уровней профессиональных и общих заболеваний. В структуре общих заболеваний рабочих горнодобывающей промышленности велик удельный вес таких заболеваний, как вегетососудистая дистония, бронхолегочные заболевания, пояснично-крестцовые радикулиты. Основными формами профессиональной патологии остаются проявления вибрационной патологии, пылевые бронхиты, нейросенсорная тугоухость, хронические отравления.

Для рабочих обогатительных и извлекательных фабрик, среди которых преобладают женщины, обращают на себя внимание высокие уровни заболеваний верхних дыхательных путей (острые респираторные заболевания, фарингиты, трахеиты, ларингиты), женских половых органов, нервной системы и органов чувств. Среди профессиональных заболеваний здесь преобладают хронические заболевания при отравлении ртутью, цианистыми соединениями и кожные заболевания [18].

Наиболее масштабные последствия для окружающей среды, экологии и здоровья всех групп населения представляют хранилища твердых и жидких отходов (хвостохранилища) и нерекультивированные карьеры. Хвостохранилища – это не только жидкая пульпа руды со всеми вмещающимися включениями металлов, соединений, образующихся в процессе обогащения и переработки руды, но и комплекс токсичных соединений, используемых в технологических переделах переработки руды. Примером неблагоприятного влияния нерекультивированных остатков производства можно считать возникшую в Башкортостане в 2018 г. чрезвычайную ситуацию на Камаганском карьере близ г. Сибай (население около 70 тыс. чел.), в котором проводилась добыча медной руды с большим содержанием серы (медно-колчеданное месторождение). Карьер не эксплуатируется более 10 лет, при этом должной рекультивации не было проведено. В результате сложившихся климатических условий (высокая температура и влажность) произошло окисление и, как следствие, самовозгорание сульфидных руд. В атмосферный воздух начали поступать аэрозоли сернистых соединений, которые по диоксиду серы в 8–24 раза превышали ПДК, вызвав массовые заболевания и обращения в медицинские учреждения с симптомами удушья, аллергии, бронхоларингитов, астматических приступов и др.

Следует отметить, что заболевания, возникающие у работающих на горнодобывающих и обогатительных фабриках и диагностируемые как профессиональные, характеризуются длительным хроническим течением, многие из них не поддаются лечению и реабилитации и формируют инвалидность с утратой трудоспособности на многие годы. Как показывают наши исследования, иногда необходимо более 10 лет прекращения контакта с вредным фактором окружающей среды, чтобы показатели здоровья вернулись к исходному.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НА ПУТИ К “ЗЕЛЕНОМУ” НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ

При наличии общего консенсуса о необходимости развития “зеленых” направлений в природопользовании исследователи по-разному смотрят на возможности общества и государства в отношении претворения данной парадигмы в жизнь. В ряде статей утверждается, что “зеленая” экономика несовместима с рыночными принципами организации хозяйства и возможна только при переходе на новый этап развития цивилизации, т. е. стратегия устойчивого развития противопоставляется экономической модели, основанной на конкуренции и поиске прибыли. Но в большинстве случаев исследователи ищут возможности и механизмы для ограничения отрицательного влияния на среду в рамках существующих институтов, защищающих общественные блага, наряду с созданием и развитием новых отношений [19, 20]. И это направление, основанное на эволюционном подходе к развитию, имеет больше шансов на реализацию в настоящем времени, в условиях жизни текущего поколения.

В рамках трансформации производственных процессов и моделей потребления “зеленая” экономика может принести обществу новые блага, в число которых входят новые рабочие места в соответствующих секторах хозяйства, уменьшение отходов и загрязнения среды обитания, которые в последнее время стали напрямую влиять на качество жизни даже в стране с такой огромной площадью неиспользуемых земель, как Россия. Государствами разработаны механизмы защиты основных сред, в которых протекает жизнь человека – атмосферы, воды, почвенного покрова; и через международные организации происходит обмен опытом и сближение позиций, чему могут служить текущие соглашения по климату и другим аспектам. Однако недропользование существенно отстает от формирования нормативно-правовой и опытно-конструкторской основы для адекватной ликвидации ущерба как в силу масштабности последствий и, соответственно, необходимых инвестиций и усилий по их ликвидации, так и в силу признанного обилия ископаемых природных ресурсов как основного богатства страны и представлений об их неисчерпаемости для нескольких поколений вперед. Приведенные в статье примеры говорят о необходимости принятия мер уже в настоящее время, т. е. ситуация в геологии и недропользовании требует не-

отложных и кардинальных изменений в отрасли. Это уже не вопрос дискуссий, а объективная необходимость для обеспечения физической и экономической безопасности граждан и конкурентоспособности нашей страны. Поэтому государство заинтересовано в создании эффективной природоохранной системы, стимулирующей разработку экологически чистых технологий и повышение рациональности использования минеральных ресурсов.

Какие наиболее существенные шаги необходимо предпринять по пути к “зеленому” недропользованию?

1. *Совершенствование нормативно-правового обеспечения недропользования.* Закон РФ “О недрах” [21] уже долгое время регулирует всю деятельность в стране и по геологическому изучению недр и непосредственно по добыче ПИ. В последние годы поправки к законодательству были направлены в основном на упрощение порядка выдачи и изменения лицензий на геологоразведочные и добычные работы: введен заявительный принцип рассмотрения заявок на получение права пользования недрами; упрощено предоставление земельных участков, принадлежащих государству и муниципалитетам, для нужд недропользования; закреплена возможность изменения границ участка недр, переданного в пользование; предусмотрен механизм вовлечения в отработку попутных твердых ПИ и попутных компонентов путем установления возможности внесения соответствующих изменений в лицензию и многое другое.

В настоящее время необходимо расширение институциональных условий перехода к “зеленому” росту. Ключевое значение придается продолжению системной реализации мер по переходу на наилучшие доступные технологии (НДТ). Для развития “зеленой” экономики не менее важным, чем развитие природоохранных норм и правил, является совершенствование нормативно-правовой базы в области разработки и принятия инновационных решений в недропользовании. Принцип запретительных мер (ПДК, лимиты, квоты) должен вытесняться стимулирующими механизмами природосбережения (снижение налогов и платежей при изменении технологий, льготное кредитование, специальные дотации, доступ к ресурсам и т. д.). Для новых и трудно разрабатываемых месторождений целесообразно вводить нулевую ставку НДС основного налога в недропользовании.

2. Специалисты уже давно выступают за создание единого государственного органа

управления отраслями исследования недр и недропользования по аналогии с бывшим министерством геологии СССР, а потом – РФ. Особенно это актуально сейчас, когда перед отраслью стоят задачи кардинального обновления. Важно, чтобы этот орган был государственным по своему статусу и функциям (разработка стратегий развития, программирование, мониторинг, регулирование) и отстаивал долгосрочные интересы государства.

4. Целесообразно также создание национальной системы управления инновационным процессом с единым государственным центром реализации инновационной политики в отраслях, в том числе в недропользовании. В рамках этой системы должны формироваться стратегии научно-технического развития страны, новые технологии, инвестиционные программы, контроль и мониторинг инновационного развития страны.

5. *Совершенствование финансовых механизмов для технологического обновления.* В целях финансирования воспроизводства минерально-сырьевой базы целесообразно ввести в практику обязательные отчисления от прибыли действующих недропользователей (по опыту США, Канады и других стран) в специализированный фонд. Не принижая роль прямых государственных и частных инвестиций, надо вернуть практику формирования федерального и региональных экологических фондов для аккумуляции экологических платежей.

Необходимо активнее использовать опыт различных стран по выпуску частных “зеленых” облигаций и внедрению “зеленого” кредитования [22]. Объем рынка “зеленых” облигаций в мире достиг около 390 млрд долл. США, из которых почти половина (160 млрд долл. США) размещена в 2018 г. Первый в России выпуск “зеленых” облигаций состоялся в декабре 2018 г. На Российском инвестиционном форуме в феврале 2019 г. заместитель министра экономического развития Российской Федерации И. Э. Торосов отметил, что в мире спрос на “зеленые” облигации идет от инвесторов, а не от эмитентов, однако российский рынок еще не сформирован [23]. Как вывод: формирование в России рынка “зеленых” облигаций требует поддержки со стороны государства, в частности, государственного субсидирования.

6. *Открытие для общественности всей экологически значимой информации* компаний-недропользователей, так как участие общественности является базовым принципом устойчивого

развития. Доступная экологическая информация – не только средство контроля, но и база для научно-технических исследований.

Опубликован рейтинг открытости 34 горнодобывающих и металлургических компаний России в сфере экологической ответственности в 2018 г. [24], составленный Всемирным фондом дикой природы WWF-Russia и Национальным рейтинговым агентством. В рейтинг включено 26 критериев, разделенных на три группы – экологический менеджмент, воздействие на окружающую среду, прозрачность экологических данных. При этом принципиально учитывалась лишь информация, размещенная в публичном пространстве. Первую строчку рейтинга заняла золотодобывающая компания “Кинросс Голд”, на втором месте – “Полюс Золото”, третье место заняла угледобывающая компания “СДС-Уголь”. В целом уровень информационной открытости российских компаний растет, но более трети компаний остаются полностью закрытыми. Оценки воздействия на окружающую среду, проекты рекультивации, объемы промышленных выбросов и стоков – это все секрет фирмы. Закрытость и отсутствие обратной связи с компаниями должны стать сигналом для общества и органов госконтроля, что состояние окружающей среды и население находятся в зоне риска.

Отчеты по устойчивому развитию компаний и по имиджевым, и по экономическим причинам добровольно представляют общественности крупнейшие недропользователи России: ПАО “Газпром”, компания “Алроса”, ПАО “НК «Роснефть»” и др. История развития публичной нефинансовой отчетности в России начинается с первой публикации “Газпром” в 1995 г. В 2017 г. правительством была утверждена Концепция развития публичной нефинансовой отчетности [25], согласно которой, начиная с 2023 г., требования публикации нефинансовой отчетности будут распространены на 500 крупнейших в России предприятий.

7. Россия заинтересована в *международном сотрудничестве* со странами, принявшими стратегию своего национального развития (Южная Корея, Великобритания, Швеция, Казахстан и многие др.). В частности, Россия является участником международной Программы партнерства “Зеленый Мост”, в миссию которой входит управление «зеленым» экономическим ростом в Центральной Азии через научно-техническое сотрудничество и содействие при передаче технологий, обмену знаниями и финансовой поддержке.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время Россия остается крупной сырьевой экономикой с огромной минерально-сырьевой базой и низкой стоимостью энергии. Недропользование составляет основу экономического потенциала страны и в то же время является наиболее разрушительной отраслью для окружающей среды. Негативные последствия добычи и переработки минерального сырья проявляются десятки лет в виде загрязнения окружающей среды и ухудшения здоровья населения, в том числе работников отрасли. Переход к природосберегающим технологиям надо начинать с недропользования как одного из наиболее масштабных источников экологических бедствий и нарушений.

В реализации организационно-экономических механизмов становления “зеленой” экономики важно осознавать реальные технико-экономические условия, в которых работает наша экономика. Наиболее эффективной представляется постепенная и повсеместная модернизация всей отрасли недропользования, без формирования отдельных “островков” и зон экологического благополучия. Основной задачей государства является создание в России системы рыночных и фискальных инструментов, обеспечивающих экономическую эффективность инвестиций в развитие природосберегающих технологий недропользования и переоснащение производств. В конечном счете, все будет зависеть от того, насколько сильны стимулы для бизнеса и конечного потребителя для реального, а не декларативного перехода на рельсы “зеленой” экономики в добыче и переработке полезных ископаемых.

Работа выполнена в рамках проектов НИР: ИНЦ СО РАН (0341-2016-0003), ИГХ СО РАН (IX.127.1.4.); при финансовой поддержке гранта РФФИофи_м № 17-29-05022.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Вернадский В. И. Несколько слов о ноосфере // В кн: Философские мысли натуралиста. М.: Наука. 1988. С. 503–512.
- Заласевич Я. Какой след мы оставим на планете? // В мире науки. 2016. № 11. С. 7–14.
- Будущее, которого мы хотим. Итоговый документ Конференции ООН. Рио-де-Жанейро, 2012. [Электронный ресурс]. URL: http://www.iblfrussia.org/a-conf.216-l-1_russian.pdf. (дата обращения 04.02.2019).
- Бобылев С. Н. “Зеленая” экономика и экосистемные услуги: российский контекст // В сб. “Восточный вектор России: шанс для «зеленой» экономики”. Иркутск: Изд-во Ин-та географии им. В. В. Сочавы СО РАН, 2016. С. 3–19.
- Основы государственной политики в области экологического развития России на период до 2030 года (утв. Президентом РФ от 30 апреля 2012 г.) [Электронный ресурс]. URL: <http://base.garant.ru/70169264/> (дата обращения 06.02.2019).
- Стратегия экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года. (утв. Указом Президента РФ от 19 апреля 2017 г. № 176). [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/420396664> (дата обращения 05.02.2019).
- Кузьмин М. И., Кузнецова А. Н. Эколого-геологические риски развития ресурсных регионов // География и природные ресурсы. 2018. № 2. С. 5–13.
- Аналитический вестник № 20 (709) Совета Федерации ФС РФ “О реализации мероприятий по воспроизводству минерально-сырьевой базы и геологическому изучению недр Российской Федерации”. 2018. С. 5. [Электронный ресурс] URL: http://council.gov.ru/activity/analytics/analytical_bulletins/98061/ (дата обращения 17.01.2019).
- Козловский Е. А. Минерально-сырьевые ресурсы в формировании бюджета страны и проблемы совершенствования системы исследования недр // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. 2017. № 4. С. 4–14.
- Стратегия развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 22 декабря 2018 г. № 2914-р). [Электронный ресурс] URL: <http://government.ru/docs/35247/> (дата обращения 17.01.2019).
- Государственный доклад “О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2017 году”. М.: Минприроды России; НПП “Кадастр”, 2018. 888 с. [Электронный ресурс] URL: <http://www.mnr.gov.ru/> (дата обращения 04.02.2019).
- Кузнецов П. В., Гребенщикова В. И., Грицко П. П. Ниобий, тантал, торий и уран в окружающей среде территории тантал-ниобиевого месторождения на примере поселка Белая Зима (Иркутская область) // Экологические проблемы северных регионов и пути их решения. Матер. IV Всерос. науч. конф. с междунар. участием. КНЦ Апатиты: КНЦ РАН, Апатиты. 2–5 октября 2012. С. 37–40.
- Головных Н. В., Бычинский В. А., Филимонова Л. М., Чудненко К. В., Шепелев И. И. Повышение эффективности систем газоочистки в алюминиевом производстве // Изв. вузов. Цв. металлургия. 2017. № 3. С. 45–55.
- Гребенщикова В. И., Грицко П. П., Кузнецов П. В., Дорошкова А. А. Уран и торий в почвенном покрове Иркутско-Ангарской промышленной зоны (Прибайкалье) // Изв. Том. политехн. ун-та. Инжиниринг георесурсов. 2017. Т. 328, № 7. С. 93–104.
- Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области в 2017 году. Министерство природных ресурсов и экологии Иркутской области, г. Иркутск, 2018. [Электронный ресурс]. URL: <https://irkobl.ru/region/ecology/doklad/> (дата обращения 04.03.2019).
- Чистые технологии и устойчивое развитие. Выпуск 6.2 (декабрь 2018). Интернет вещей: технология, за которой следит весь мир. [Электронный ресурс]. URL: <https://econsult-iot.pdf> (дата обращения 04.03.2019).
- Рукавишников В. С., Шаяхметов С. Ф., Панков В. А., Лахман О. Л., Колычева И. В., Вершинина Т. Л. Основные проблемы медицины труда в горнодобывающей промышленности Сибири и Крайнего Севера // Вопросы формирования здоровья и патологии человека на Севере: факты, проблемы и перспективы. Матер. науч.-практ. конф. Якутск, 5–6 декабря 2002. С. 86–90.

- 18 Колычева И. В., Рукавишников В. С. Репродуктивное здоровье женщин, работающих на золотоизвлекательных фабриках в условиях хронической интоксикации цианистыми соединениями. // Журн. акушерства и жен. болезней. Т. 54, № 1. 2005. С. 70–73.
- 19 Бочко В. С. “Зеленая” экономика: содержание и методология познания // Изв. УрГЭУ. 2016. № 3. С. 5–13.
- 20 Иванова Н. И., Левченко Л. В. “Зеленая” экономика: сущность, принципы и перспективы // Вестн. Омск. ун-та. Сер. “Экономика”. 2017. № 2. С. 19–28.
- 21 Закон РФ от 21.02.1992 N 2395-1 (ред. от 03.08.2018) “О недрах” (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2019). [Электронный ресурс]. URL: <http://legalacts.ru/doc/zakon-rf-ot-21021992-n-2395-1-o/> (дата обращения 04.03.2019).
- 22 Чистые технологии и устойчивое развитие. Выпуск 1. “Зеленая” экономика России: новые инвестиционные возможности. [Электронный ресурс]. URL: <https://eu-ccass-newsletter-march-2017.pdf> (дата обращения 04.03.2019).
- 23 ТАСС. Российский инвестиционный форум – 2019 (16.02.2019). [Электронный ресурс]. URL: <https://tass.ru/rossiyskiy-investicionnyy-forum-2019> (дата обращения 04.03.2019).
- 24 Рейтинг открытости горнодобывающих и металлургических компаний России в сфере экологической ответственности 2018. [Электронный ресурс]. URL: https://gorny_rating_2018_web_compressed.pdf (дата обращения 11.03.2019).
- 25 Распоряжение Правительства РФ от 05.05.2017 N 876-р “Об утверждении Концепции развития публичной нефинансовой отчетности и плана мероприятий по ее реализации”. [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_216631/ (дата обращения 11.03.2019).

