



**А. Д. Тренин**  
Аркминерал-Ресурс<sup>1</sup>  
генеральный директор  
a.trenin@arcmineral.ru



**А. И. Ежов**  
канд. геол.-мин. наук  
Группа компаний «Анакон»<sup>2</sup>  
советник президента  
yezhov@minstandart.com



**А. А. Твердов**  
канд. техн. наук  
IMC Montan<sup>3</sup>  
технический директор  
consulting@imcgroup.ru



**С. Е. Матвейчук**  
«Недропользование XXI век»<sup>4</sup>  
ведущий аналитик  
matvichuk@naen.ru

# Техногенное сырье в сфере твердых полезных ископаемых как важнейший ресурс развития новой экономики страны

<sup>1</sup>Россия, 119435, Москва, Б. Саввинский пер., 12, стр. 3.

<sup>2</sup>Россия, 199034, Санкт-Петербург, линия 14-я В.О., 7 литер «А».

<sup>3</sup>Россия, 125047, Москва, ул. Чайнова, 22, стр. 4.

<sup>4</sup>Россия, 115054, Москва, Большой Строченовский пер., 7. оф. 509

*Отходы горно-металлургического производства являются значимым резервом минерального сырья российской промышленности. Их освоение связано с необходимостью решения ряда технических и правовых проблем. Для их решения создана «Экопромышленная ассоциация предприятий по переработке техногенного сырья «Техноминерал» с целью координации предпринимательской деятельности, концентрации профессиональных компетенций и создания устойчивых условий экономически, экологически и социально эффективного включения техногенного минерального сырья в хозяйственный оборот*

**Ключевые слова:** отходы; горно-металлургическое производство; координация деятельности; концентрация компетенций; создание условий включения техногенного сырья в хозяйственный оборот



**Т**ехногенные образования в сфере твердых полезных ископаемых представляют собой отходы горно-металлургического производства, накапливаемые на земной поверхности в виде отвалов некондиционных руд и вскрышных пород, хвостохранилищ обогатительных фабрик, шлакозольных отвалов топливно-энергетического и шлаков и шламов металлургического производств, отвалов химической промышленности и т.д.

Уникальное экономическое значение техногенного минерального сырья очевидно. Россия, будучи богатейшей в минерально-сырьевом отношении страной, по отдельным видам твердых полезных ископаемых является импортозависимой (это касается бокситов, марганца, титана, хрома и др.), тогда как в отходах и отвалах отработанных и разрабатываемых месторождений сосредоточено большое количество запасов драгоценных, цветных, черных металлов и редкоземельных элементов. Отрицательный эффект такого положения усугубляется изъятием из хозяйственного оборота обширных площадей, занятых отходами, и их негативным воздействием на окружающую природную среду. Концентрации ценных компонентов в отходах нередко близки их содержанию в добываемых рудах.

Применяемые в мировой практике технологии добычи и переработки минерального сырья позволяют использовать не более 3% горной массы, извлеченной из недр. Только при обогащении комплексных руд теряется до 50% цветных металлов, а получению их одной тонны сопутствуют 1–3 тыс. т вмещающих и вскрышных пород и до 100 т хвостов обогащения. Отечественные горные предприятия ежегодно складывают на поверхности около 5 млрд т вскрышных и отвальных пород и примерно 700 млн т отходов обогащения руд. В настоящее время в РФ накоплено около 80 млрд т отходов, в том числе более 2 млрд т золы ТЭС, ТЭЦ, ГРЭС, шлаков черной и цветной металлургии.

Вовлечение техногенного сырья в переработку может заметно укрепить экономический потенциал страны и обеспечить решение многих актуальных задач недропользования, включая:

- более полное использование невозобновляемых природных ресурсов и сокращение темпов истощения минерального сырья в недрах;
- повышение производительности труда за счет рентабельной переработки добытого сырья – готового полупродукта, находящегося вблизи действующих предприятий, для которых важно восполнение истощающейся сырьевой базы

и обеспечение занятости высвобождающейся рабочей силы;

- улучшение условий труда, т.к. техногенное сырье расположено на земной поверхности в отличие от подземных природных месторождений;

- возможность производства из отходов горно-металлургического производства дешевых стройматериалов (песка, щебня, гравия и др.), минеральных добавок для улучшения структуры почв, удобрений для сельского хозяйства и др.;

- сокращение или ликвидацию источников загрязнения окружающей среды, рекультивацию занимаемых отходами земель.

Необходимость разработки техногенных объектов объясняется и экологическими аспектами. В отходах минерального сырья накапливается значительное количество токсичных и потенциально опасных элементов, таких как ртуть, мышьяк, бериллий, марганец, хром, кадмий, таллий и др.

На долю добывающего сектора России приходится 87% объема отходов, в том числе 62% – при добыче угля, 18% – при добыче металлических руд [1].

Техногенные минеральные образования при условии положительной оценки эколого-экономической эффективности их освоения должны отвечать следующим требованиям:

- представлять коммерческий интерес как непосредственный источник вторичного сырья или последующей переработки с получением различных видов товарной продукции;
- окупать инвестиционные затраты;
- опираться на экологически чистые технологии при необходимости вовлечения во вторичную переработку;
- отвечать требованиям, установленным нормативными правовыми актами к качеству минерального сырья и получаемой товарной продукции;
- иметь рынок для прямой или опосредованной продажи содержащихся в них полезных ископаемых.

В возможном использовании техногенных минеральных образований выделяются два направления: 1) дополнительное извлечение основных полезных компонентов, которые не могли быть получены при существовавшем ранее уровне развития техники и технологии; 2) нетрадиционное использование сырья, которое не предполагалось ранее при утверждении запасов исходных месторождений.

Запасы минерального сырья, включая техногенные образования, подлежат государственному учету на основе заключений государственной экспертизы, подтверждающих их количество,

качество и экономическую значимость и удостоверяющих горнотехнические, технологические, гидрогеологические и экологические условия разработки.

К числу факторов, определяющих затраты на разработку техногенных объектов и обуславливающих отсутствие заинтересованности потенциальных инвесторов в их разработке, относятся:

- более низкое качество техногенного сырья по сравнению с природными месторождениями;
- сложность и высокая стоимость извлечения компонентов, обусловленные физико-химическими свойствами сырья;
- отсутствие потребности в определенных видах сырья;
- экологические риски.

Факторами, способствующими снижению затрат на освоение техногенных объектов и стимулирующими их освоение, являются:

- расположение отходов в районах с развитой промышленной и транспортной инфраструктурой;
- размещение техногенных объектов не в недрах, а на земной поверхности;
- раздробленное состояние горной массы;
- развитие новых технологий добычи и переработки минерального сырья;
- рост цен на товарную продукцию;
- наличие горнодобывающих и перерабатывающих мощностей.

Всесторонняя оценка отходов горно-металлургического производства свидетельствует о том, что они представляют собой мощный сырьевой потенциал и резерв развития недропользования. Однако их эффективное освоение сдерживается несовершенством законодательной среды РФ. По оценке А.П. Вержанского, основной проблемой вовлечения техногенных объектов в освоение с точки зрения правового регулирования является приравнивание их разработки к пользованию недрами со всеми процедурами, предусмотренными Законом РФ «О недрах» и связанными с постановкой запасов на государственный баланс: утверждение нормативов потерь, получение горного отвода, лицензий на маркшейдерские работы, составление ежегодных планов горных работ и т.д.

В ряде случаев распространение на отвалы и отходы горнодобывающей промышленности норм Федерального закона «Об отходах производства и потребления» противоречит решению задач их комплексной переработки. Так, отнесение всей горной массы отвалов к отходам влечет за собой необходимость внесения платы за обращение с ними, однако сама горная масса

в дальнейшем может вовлекаться в хозяйственную деятельность, и, таким образом, пользователь недр обязан вносить плату за негативное воздействие на окружающую среду при размещении не отходов, а общераспространенных полезных ископаемых, при том, что переход права собственности из государственной в частную реализуется только в отношении основного полезного ископаемого. Нечеткость формулировок Налогового кодекса РФ в данной ситуации может приводить к налогообложению уже использованных вскрышных пород. Сдерживающим фактором для развития этого направления производственной деятельности в сфере недропользования является необходимость уплаты налогов в таком же порядке, как и при добыче полезных ископаемых, представленных природными высокоэффективными запасами минерального сырья.

Острота и значимость проблемы изучения, освоения и комплексного использования ресурсного потенциала техногенных объектов в интересах экономического развития России требуют незамедлительного принятия мер для преодоления отставания законодательной базы от потребностей страны. Для создания условий мотивирования инвесторов к вложениям в разработку техногенных объектов необходима координация всех заинтересованных в их освоении участников, как со стороны органов власти, так и со стороны горного бизнеса.

С целью решения перечисленных задач создана «Экопромышленная ассоциация предприятий по переработке техногенного сырья «Техноминерал», зарегистрированная в Минюсте РФ в феврале 2019 г., как центр компетенций и участник бизнес-проектов освоения техногенного сырья.

Целью создания Ассоциации является координация предпринимательской деятельности, концентрация профессиональных компетенций и создание устойчивых условий экономически, экологически и социально эффективного включения в промышленный оборот Российской Федерации отходов горно-металлургического производства и развитие на этой основе недропользования по следующим направлениям:

- укрепление минерально-сырьевой базы горных предприятий и продление срока их активной деятельности за счет использования дополнительных объемов невозобновляемых природных ресурсов, сокращения темпов их истощения и обеспечения наиболее благоприятных условий доступности к полезным ископаемым;
- совершенствование способов переработки минерального сырья на основе прогрессивных технологий извлечения полезных компонентов

из отходов горно-металлургического производства, а также возможности изготовления из отходов дешевых строительных и других хозяйственных материалов;

- решение экологических проблем недропользования, включая сокращение источников загрязнения окружающей среды в районах действующих горных предприятий, освобождение земной поверхности от накоплений отходов горно-металлургического производства и создания условий для эффективной и экологически безопасной разработки техногенных образований;

- решение социальных проблем, включая обеспечение благоприятных условий добычи отходов горно-металлургического производства (в силу их расположения на земной поверхности), повышение производительности труда за счет переработки уже добытого сырья и обеспечение занятости высвобождающейся на горных предприятиях рабочей силы;

- выделение особенно чувствительных к изменениям природы регионов страны, обладающих уникальным потенциалом развития в области экологического туризма и активного отдыха (Алтай, Арктика, Камчатка, Байкал и др.) и формирования для них особых условий недропользования с высоким уровнем ответственности за негативное воздействие на окружающую среду.

Аспекты деятельности Ассоциации:

- *оценка сырьевой базы* отходов черных, цветных, редких, редкоземельных, благородных металлов и угля, в том числе: оценка видов накапливаемых полезных ископаемых; технологий переработки; запасов; экономической эффективности освоения;

- *экологическая оценка* (оценка характера и масштабов влияния отходов на окружающую среду, меры по снижению отрицательного влияния отходов, необходимые затраты на реализацию мер по предотвращению и/или сокращению отрицательного влияния отходов): загрязнения воздуха выбросами заводов; загрязнения водных объектов; засорения земной поверхности; заполнения территорий; влияния на сохранение популяций животных и растений и их разнообразия; влияния на сохранение ландшафтов.

Основные задачи:

- создание базы данных отходов горно-металлургического производства по регионам и полезным ископаемым (с характеристиками объектов, картографированием и паспортизацией);

- разработка стандарта оценки техногенного сырья – Кодекса публичной отчетности о геоло-

гической, экологической и экономической оценке фонда отходов;

- проведение комплексной горно-геологической и экологической оценки отходов и определение перспективных объектов для промышленного освоения;

- формирование вертикальной связи в цепочке взаимодействия между недропользователями, проектными и исследовательскими организациями, инвесторами с целью минимизации горно-геологических и экономических рисков.

Приоритетные сопутствующие задачи:

- создание Оператора работ по управлению и вовлечению в переработку техногенных отходов для обеспечения выполнения работ по ключевым проектам, а также создание сервиса по принципу «единого окна»: обеспечение государственных решений + доступные технологии + консультационное сопровождение + привлечение финансирования и управление проектами;

- формирование информационной базы прогрессивных технологий переработки отходов горно-металлургического производства;

- разработка концепции перспективных производственных комплексов в области освоения отходов по направлениям: использование схем дальнейшей переработки отходов; модификация действующих проектов их освоения с целью повышения эффективности; разработка и внедрение технологий переработки отходов за счёт совершенствования нормативно-правового обеспечения.

- геологическая, экологическая, экономическая и юридическая экспертиза проектов создания производственных комплексов освоения отходов;

- разработка регламентов юридического оформления меморандумов инвестиционных проектов в области переработки отходов о взаимодействии с основными производственными и финансовыми партнерами и в определении порядка структурирования сделок и подачи заявок на предоставление финансирования;

- подготовка предложений по совершенствованию законодательства в области освоения отходов горно-металлургического производства и охраны окружающей среды.

Возможности для компаний – потенциальных участников Ассоциации:

- разработка нормативных и законодательных инициатив посредством выработки единого подхода к различным вопросам недропользования в области управления отходами производства и их вовлечения в повторную переработку;

- минимизация затрат на НИОКР путем коллективного финансирования однотипных исследований, в том числе посредством привлечения

стороннего венчурного и проектного финансирования;

– использование уже существующих объектов интеллектуальной собственности, наиболее полно отвечающих решаемым задачам;

– привлечение экспертов отрасли, включая трансграничные формы взаимодействия с ведущими экспертными центрами;

– формирование общего финансового фонда для освоения техногенных источников минерального сырья, в том числе за счет отчислений денежных сумм, выделяемых в рамках резервирования средств на восстановление нарушенных горными выработками территорий;

– технологическая, экологическая и экономическая экспертиза проектов освоения месторождений полезных ископаемых на начальных стадиях, а также при возможностях вовлечения в отработку уже имеющихся техногенных минеральных образований.

Деятельность ассоциации «Техноминерал» ориентирована на решение проблем освоения отходов горно-металлургического производства и охраны окружающей среды на основе встраивания вовлекаемых в освоение отходов и охрану окружающей среды структур в существующие производственные и сбытовые цепочки, постоянного мониторинга накопления отходов и состояния окружающей среды и гибкого механизма взаимодействия участников.

Реализация деятельности Ассоциации предполагает последовательные этапы, на каждом из которых будут решаться практические задачи, общая цель которых – стимулирование и вовлечение недропользователей в программы снижения объемов образования отходов и их эффективное использование. Планируются три этапа:

– анализ сырьевой базы и экологический аудит отходов горно-металлургического производства ведущих компаний РФ (2020–2024);

– составление полноценной базы данных по имеющимся техногенным образованиям, связанным с уже осуществленной добычей твердых полезных ископаемых и консервацией отработанных за период 1930–2020 гг. месторождений и горно-обогачительных комбинатов (2022–2030);

– анализ сырьевой базы и экологический аудит отходов горно-металлургического производства горнопромышленных регионов РФ (2025–2029).

К настоящему времени Ассоциация сделала первые шаги своей деятельности – создан сайт Ассоциации, проходит апробацию проект Кодекса публичной отчетности о геологической, экологической и экономической оценке фонда отходов горно-металлургического производства,

формируются наблюдательный и экспертный советы с привлечением ведущих отраслевых специалистов, известных ученых, общественных деятелей, руководителей крупнейших банковских организаций.

#### **Выводы**

Проблема введения в экономический оборот техногенных образований заключается в их низкой инвестиционной привлекательности. Эта проблема может быть решена радикальным изменением нормативно правового обеспечения на основе соответствующего закона. Такой политический шаг возможен при условии

**С точки зрения правового регулирования, основной проблемой для вовлечения в разработку техногенных запасов является приравнение их разработки к пользованию недрами со всеми процедурами, предусмотренными Законом РФ «О недрах» и связанными с постановкой запасов на государственный баланс запасов полезных ископаемых: утверждение нормативов потерь, получение горного отвода, лицензий на маркшейдерские работы, составление ежегодных планов горных работ и т.д.**

переоценки ценностей, когда действующие приоритеты освоения техногенного минерального сырья, ориентированные на его извлечение и получение фискальных доходов, будут заменены на преодоление социальных (безработица, нелегальная добыча) и экологических проблем. Кроме того, масштабное освоение техногенного сырья создаст условия для развития технологических стартапов, направленных на разработку инновационных способов извлечения полезных компонентов.

С точки зрения правового регулирования, основной проблемой для вовлечения в разработку техногенных запасов является приравни-

вание их разработки к пользованию недрами со всеми процедурами, предусмотренными Законом РФ «О недрах» и связанными с постановкой запасов на государственный баланс запасов полезных ископаемых: утверждение нормативов потерь, получение горного отвода, лицензий на маркшейдерские работы, составление ежегодных планов горных работ и т.д.

Реализация алгоритма создания нормативно-правовой базы по освоению техногенных образований возможна на основе партнерского взаимодействия заинтересованных общественных и экспертных организаций, таких как ассоциация «Техноминерал», АООН «НАЭН», ОЭРН, а также государственных органов регулирования – Минприроды, Минэкономразвития, Роснедра, Комитета Государственной Думы по при-

родным ресурсам, собственности и земельным отношениям и т.д.

С удовлетворением следует отметить положительный факт на пути упорядочения правового регулирования проблемы освоения техногенного минерального сырья – Правительством РФ по инициативе Комитета Государственной Думы по природным ресурсам собственности и земельным отношениям на рассмотрение Государственной Думы в настоящее время внесен проект федерального закона № 664487-7 «О внесении изменений в Закон РФ «О недрах» и отдельные законодательные акты РФ (в законы «Об отходах производства и потребления» и «Об охране окружающей среды») в целях стимулирования использования отходов недропользования». <sup>11</sup>

---

#### Литература

1. Волкова А.В. Рынок утилизации отходов. Доступно на: <https://clck.ru/EZynm> (обращение 08.12.2020).

---

UDC 553.4:622.7

**A.D. Trenin**, General Manager, Chairman of the Board of Directors, Service Mining Company “ArcMineral”<sup>1</sup>, a.trenin@arcmineral.ru

**A.I. Ezhov**, PhD, Presidential Adviser, the Group of Companies “Anakon”<sup>2</sup>, yezhov@minstandart.com

**A.A. Tverdov**, PhD, Technical Director of IMC Montan<sup>3</sup>, consulting@imcgroup.ru

**S.E. Matveychuk**, Leading Analyst, “Subsoil use XXI century”<sup>4</sup>, matvichuk@naen.ru

<sup>1</sup>12, bldg. 3, Bolshoy Savvinsky line, Moscow, 119435, Russia.

<sup>2</sup>7, letters “A”, line 14–ya V.O., St. Petersburg, 199034, Russia.

<sup>3</sup>22, bldg. 4, Chayanov str., Moscow, 125047, Russia.

<sup>4</sup>7 office 509, Bolshoy Strochenovsky line, Moscow, 115054, Russia.

# Technogenic Raw Materials in the Field of Solid Minerals as the Most Important Resource for the Development of the Country's New Economy

**Abstract.** Waste of mining and metallurgical production is a significant reserve of mineral raw materials of the Russian industry. Their development is connected with need of the solution of a number of technical and legal problems. For their decision the «Ecoindustrial association of the enterprises for processing of technogenic raw materials «Technomineral» for the purpose of coordination of business activity, concentration of professional competences and creation of steady conditions economically, ecologically and socially effective inclusion of technogenic mineral raw materials in economic circulation is created.

**Keywords:** waste mining and metallurgical production; activity coordination; concentration of competences; creation of conditions of inclusion of technogenic raw materials in economic circulation.

---

#### References

1. Volkova A.V. *Rynok utilizacii othodov* [Waste disposal market]. Available at: <https://clck.ru/EZynm> (accessed 8 December 2020).