

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ОСВОЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ СИБИРИ

Рэста Тусунбековна Мамахатова

АО «СНИИГГиМС», 630091, Россия, г. Новосибирск, Красный пр., 67, кандидат экономических наук, старший эксперт, тел. (913)790-84-32, e-mail: kos@sniiggims.ru

Изложены некоторые особенности освоения техногенных месторождений рудных полезных ископаемых, проведен обзор экономических и экологических факторов, влияющих на эффективность отработки таких месторождений. Высокий процент открытого способа разработки российских месторождений полезных ископаемых свидетельствует о характерности этого направления развития горнодобывающих отраслей. Производство открытых горных работ сопровождается формированием отвальных насыпей, хвостохранилищ, гидроотвалов. При этом воздействие на окружающую среду современных карьеров и техногенных массивов приобретает региональный характер. В статье проанализирован научный опыт российских и зарубежных исследователей в этой области. Приведены наиболее существенные положения методики эколого-экономической оценки эффективности освоения техногенных месторождений. Указана сравнительная характеристика различных техногенных месторождений, выделены районы их складирования, содержания полезных компонент в отвалах, возможности их освоения, предполагаемые трудности при переработке. Рассмотрены существующие способы переработки подобного сырья, дано их описание. На примере техногенных месторождений проведена упрощенная эколого-экономическая оценка перерабатывающего производства с использованием инновационной технологии.

Ключевые слова: техногенные месторождения, эколого-экономическая оценка, горные работы, эффективность освоения техногенных месторождений.

ECOLOGICAL AND ECONOMIC EFFECT OF THE DEVELOPMENT OF INDUSTRIAL FORMATIONS OF SOLID MINERAL DEPOSITS OF SIBERIA

Resta Tusunbekovna Mamahatova;

JSC «SNIIGGiMS», 67, Krasny Prospect St., Novosibirsk, 630091, Russia, Ph. D., Senior Expert, phone: (913)790-84-32, e-mail: kos@sniiggims.ru

Annotation. Some features of the development of industrial deposits of ore minerals are outlined, a review of economic and environmental factors affecting the efficiency of mining of such deposits is conducted. A high percentage of the open-cut mining developing Russian mineral deposits indicates the specificity of this development direction of the mining industries. The production of open cast mining accompanied by the formation of dumping embankments, tailing dumps, hydro dumps. At the same time, the environmental impact of modern quarries and man-made massifs acquires a regional character.

The article analyzes the scientific experience of Russian and foreign researchers in this field. The most significant provisions of the method of environmental and economic assessment of the efficiency of the development of industrial deposits are given. The comparative characteristics of various industrial deposits are indicated, areas for their storage, the maintenance of useful components in dumps, the possibilities of their development, and the estimated difficulties in processing are highlighted. The existent methods of processing of similar raw material are considered, their

description is given On the example of industrial deposits the simplified ecological and economic evaluation of processing production is conducted with the use of innovative technology.

Key words: industrial deposits, ecological and economic evaluation, mining operation, development efficiency of industrial deposits.

Введение

Во всем мире и в России все более актуальной становится проблема ввода в эксплуатацию техногенных месторождений [1, 2].

Горные предприятия страны ежегодно складировуют на поверхности около 5 млрд. тонн вскрышных и отвальных пород и примерно 700 млн. тонн поставляют в отвалы обогатительные фабрики. В настоящее время в Российской Федерации накоплено около 80 млрд. тонн отходов, в том числе более 2 млрд. тонн золы ТЭС, ТЭЦ, ГРЭС, шлаков черной и цветной металлургии.

За последнее столетие, на территории России образовалось огромное количество «техногенных образований». Их возникновение было обусловлено несовершенством ранних технологий обогащения полезных ископаемых и немедленным решением задач обеспечения страны отдельными видами стратегического сырья [3, 4].

Результаты многочисленных исследований и выполненные на их основе прогнозы перспектив развития минерально-промышленного комплекса передовых стран допускают дальнейший рост потребления минерально-сырьевых ресурсов в мире [5,6].

Несмотря на все усилия последних лет по воспроизводству минерально-сырьевой базы, некоторые виды минерального сырья в России импортируются (марганец, хром, титан, высококачественные бокситы и др.), что определено рядом причин: недостаточное содержание полезных компонентов в руде, неэффективность освоения месторождений в силу сложных геолого-горных условий, отсутствие современных технологий добычи. Это вынуждает искать нетрадиционные источники и способы добычи минерально-сырьевых ресурсов для развития и совершенствования промышленно-экономического потенциала многих стран, в том числе и России [7, 8, 9].

Ресурсной базой, способной возместить в недалеком будущем дефицит минерального сырья, являются полезные ископаемые «техногенных образований».

Методы и материалы

Статья представляет собой анализ новых подходов в изучении и решении сложной и важной проблемы улучшения использования минерального сырья, в том числе техногенных ресурсов. Значительный вклад в решение целого ряда задач внесли ученые: М.И. Агошков, А.А. Арбатов, А С Астахов, М.А. Игнатьева, М.Э Кябби, Н.В. Мельников, В С Мищенко, В.А. Пахомов, КН. Трубецкой, Е.П. Ушаков, А.В. Хохряков, Н.Г. Фейтельман и др. исследователи.

В их работах отражены особенности освоения техногенного минерального сырья, описана специфика его образования, основы изучения и оценки потенциала месторождений техногенного характера [10].

К решению сложных проблем недропользования следует подходить с единых позиций, независимо от того, на каком уровне управления они решаются [11, 12].

Всесторонний анализ теории и практики оценки и освоения техногенных минеральных ресурсов свидетельствует о незначительном использовании их в России, что в значительной мере объясняется малым объемом инвестиций, слабой законодательной базой, несовершенством теоретических и практических разработок по системной оценке техногенных объектов в современных условиях [13, 14].

С учетом изложенного, автор в настоящей работе делает попытку предоставить научные основы системной оценки техногенных месторождений, включающих в себя анализ нынешнего состояния вопроса, обоснование принципов оценки в современных условиях хозяйствования, совершенствование их классификации, определение содержания оценки на различных стадиях геологоразведочных работ, новых подходов к формированию системы платежей [15, 16].

Одним из путей рационального ресурсо- и природопользования, защиты окружающей среды от загрязнения и охраны недр является комплексное использование техногенного минерального сырья, содержащегося в отходах горного производства [17, 18, 19].

По мнению автора, концепция системной оценки техногенных минеральных ресурсов должна решать комплекс задач: геологических, экологических, социальных, экономических и др. в соответствии с функцией техногенного объекта в системе "природа-человек-производство".

В систему показателей оценки техногенного месторождения должны входить: показатели оценки рынка, геологические и технико-экономические показатели, коммерческий, экологический, социальный и косвенный результаты [20]. Основным оценочным показателем является региональный эколого-экономический эффект.

При определении эколого-экономического эффекта целесообразна оценка рынка экологических услуг и собственности на ассимиляционный потенциал территории, цена которого определяется предельными природоохранными издержками.

Вопросами оценки техногенных ресурсов в АО «СНИИГГиМС» занимаются с 2000 года. При непосредственном участии автора выполнялись работы по разработке методики геолого-экономической оценки природных и техногенных месторождений [21, 22]. Разработанная научная концепция системной оценки техногенных месторождений, базирующаяся на принципиальном положении о том, что в современных условиях недропользования объективная их оценка возможна лишь на базе решения комплекса взаимосвязанных задач в соответствии с функциями, которые они выполняют в природохозяйственной системе, была использована при выполнении научно-исследовательских работ

в рамках государственного контракта «Разработать рекомендации по оценке техногенных отходов горнорудного производства как потенциальных ресурсов минерально-сырьевой базы основных групп твердых полезных ископаемых». В работе принимали участие ведущие отраслевые институты.

В рамках проведенных исследований был проведен научный анализ геологических, технологических и эколого-экономических особенностей техногенных образований. Работа была построена на использовании методов статистики, моделирования, экспертных оценок.

Процесс переработки техногенного сырья оказывает отрицательное воздействие на окружающую среду (пыление, испарение вредных веществ, загрязнение поверхностных и подземных вод и пр.), поэтому необходим комплексный подход к отработке техногенных месторождений, учитывающий не только экономический, но и экологический аспекты.

Оценивались следующие экологические факторы: экологическое состояние техногенных минеральных образований; влияние геологоразведочных работ, добычи и переработки техногенного минерального сырья на окружающую среду; эколого-экономическая оценка освоения техногенного минерального образования как возможного источника загрязнения окружающей среды. Экономические факторы: количество и качество техногенного минерального сырья; цены на продукцию, получаемую из техногенного минерального сырья; годовой объем переработки техногенного минерального сырья и срок обеспеченности предприятия запасами; капитальные вложения в промышленное освоение техногенного образования; годовые эксплуатационные расходы; годовой объем прибыли, срок окупаемости капитальных вложений, рентабельность, эксплуатационные расходы, прибыль за весь период отработки запасов техногенного минерального сырья; площадь изъятых земель сельского хозяйства под техногенное образование; экономический ущерб от изъятия земель сельского хозяйства и загрязнения окружающей среды. Полная оценка месторождения включает в себя тщательное изучение этих, а также геологических факторов [23, 24].

По каждому объекту предусматривается: определение суммарного эколого-экономического эффекта на весь срок отработки техногенного месторождения; обоснование годовой производительности предприятия; обоснование показателей себестоимости и капитальных вложений; обоснование технологических параметров и методов их оптимизации; обоснование критерия для определения объектов первоочередного освоения; учет экономического риска [24].

В работе предложена классификация техногенных отходов, образующихся на различных стадиях горнодобывающего и перерабатывающих производств. Такая классификация позволяет более объективно выделять техногенные объекты для первоочередного исследования и освоения.

Региональный эколого-экономический эффект, который определяется как сумма коммерческого, экологического, социального и косвенного эффектов, является основным оценочным показателем эффективности инвестиций (при участии государственных структур в проекте).

Результаты

В результате проведенных исследований в рамках государственного контракта были оценены объемы техногенных отходов в 55 субъектах РФ. По основным горнодобывающим узлам страны – Урал, Мурманская область, Магаданская область, Республика Саха (Якутия) выполнена оценка техногенных объектов с определением доходности получения высоколиквидной продукции из вскрышных пород, хвостов обогащения, металлургических шлаков, отходов золотодобычи. Предложен оптимальный комплекс методов оценки техногенных месторождений, включающий две стадии работ – ревизионно-оценочные и разведочные. Были обоснованы методические положения разработки геолого-экономической оценки освоения техногенных месторождений.

Проведенные исследования показали, что проблема техногенных отходов горнорудного производства заметно обострилась. По оценкам специалистов, к 2025 году накопленный объем горнопромышленных отходов приблизится к 80 куб. км. Большие запасы техногенных минеральных ресурсов в России, являясь важным источником увеличения сырьевого потенциала страны, существенно ухудшают экологическую ситуацию в районах своего расположения.

Отвалы перемытых песков, образованные в результате разработки россыпных месторождений Магаданской области, составляют 1,5 млрд. куб. метров и, по оценкам, содержат около 500 тонн золота.

Так, например, в отходах золотодобычи рудных узлов Центральной Колымы, составляющих 696,7 млн куб.м, количество золота оценивается в 152,5 т. Расчетные показатели проведенной оценки свидетельствуют, что освоение техногенных образований рудных узлов Центральной Колымы могут представлять коммерческий интерес.

Оценка технико-экономических показателей освоения золотосодержащих техногенных отходов Куранахского рудного поля показывает уровень пессимистической оценки ЧДД – 113,3 млн руб., а оптимистической – 1409 млн руб. Эколого-экономический эффект, оцениваемый снижением ежегодных платежей арендной платы и возвращением лесному фонду участков, занятых отвалами, составляет 12,3 млн руб. Ожидается, что разработка отвалов будет способствовать улучшению экологической обстановки на месторождении. Рекультивация нарушенных земель будет носить лесохозяйственный характер.

Обсуждение

Методика подхода к определению экологического ущерба на начало разработки техногенного месторождения до сих пор окончательно не апробирована. Не все факторы влияния горнопромышленного производства на окружающую среду могут быть количественно измерены или выражены в стоимостной форме (нарушение природного ландшафта, изменение производственной инфраструктуры, социальной среды и другие). Сложность эколого-экономической

оценки состоит также в нестабильности экономических параметров, — цен, тарифов, нормативов и других.

Эксплуатация техногенных месторождений позволяет поддерживать требуемый уровень производства металлов даже при значительном снижении объемов добычи металлических руд. Необходимость разработки техногенных месторождений важна с позиций экологии. В отходах минерального сырья накапливается значительное количество токсичных и потенциально опасных элементов, таких как ртуть, мышьяк, бериллий, марганец, хром, кадмий, таллий и др.

На самом деле техногенных месторождений, которые поставлены на учет геологическими организациями, очень немного. Одна из причин - отсутствие заинтересованности геологических служб, которые выставляют определенные условия, связанные, в частности, с проведением геологоразведочных работ. Дорогостоящие геологоразведочные работы может заказать только собственник, который уже принял решение о перспективности ввода в эксплуатацию данного техногенного образования.

Кроме того, организационно-правовой механизм, стимулирующий вовлечение в хозяйственный оборот техногенных минеральных образований с использованием для этого возможных инноваций, а также эффективной поддержки проектов освоения техногенных месторождений с учетом их особенностей и необходимости внедрения новых технологий, до сих пор не создан.

Поэтому, крайне обострилась необходимость сочетания гибкости рыночной экономики, способной на быструю сырьевую переориентацию, с государственной поддержкой, стимулирующей использование отходов и уменьшение их негативного воздействия на окружающую среду.

Заключение

В результате проведенных исследований можно сказать, что основная проблема промышленной добычи техногенных полезных ископаемых в России в настоящее время заключается в несовершенстве нормативно правовой базы, отсутствии полного достоверного реестра техногенных месторождений и недостаточного использования отечественных инновационных технологий.

Одной из причин малого вовлечения техногенного сырья в переработку являются высокие затраты на извлечение металлов, сопоставимые с затратами на добычу традиционных полезных ископаемых.

Сдерживающим фактором для развития этого направления производственной деятельности является необходимость уплаты налогов в таком же порядке, как и при добыче полезных ископаемых из природных высокоэффективных запасов минерального сырья. В действующей системе налогообложения добывающих отраслей налоговые послабления и стимулы для рационального использования отходов добычи и переработки существуют только в механизме налога на добычу полезных ископаемых.

Требуется устранения противоречия в нормативно-правовом обеспечении управления отходами добычи и переработки, обусловленное тем, что деятель-

ность недропользователей, связанная с использованием этих отходов, одновременно попадает под действие федеральных законов – «О недрах» и «Об отходах производства и потребления», относящихся к различным отраслям права и предназначенных для различных целей государственного регулирования такой деятельности – рациональное использование и расширение минерально-сырьевой базы за счет отходов горного производства и снижение негативного воздействия отходов на окружающую среду.

Мировая практика дает примеры стимулирования комплексного освоения недр благодаря гибкой системе налогообложения. Для предприятий, которые вовлекают в производство вторичные ресурсы, значительно уменьшается налоговое бремя и дополнительно функционирует еще один принудительный стимул - высокая ставка налога за использование земли для размещения любых отходов, даже не токсичных.

Несмотря на указанные трудности, перспективность использования техногенных месторождений очевидна, так как их использование позволяет одновременно решать целый ряд экономических, социальных и экологических проблем.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Литвинцев В. С. Проблемы рационального освоения техногенных россыпных месторождений благородных металлов в восточных районах России // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. 2015. № 1. С. 97-104.
2. Литвинцев В. С. О ресурсном потенциале техногенных золотороссыпных месторождений // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. 2013. № 1. С. 118-126.
3. Цейтлин Е. М. Оптимизация негативного воздействия горного производства с помощью интегрального критерия оценки экологической опасности // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). Отдельная статья (специальный выпуск). – М.: «Горная книга», № 6, 2013. — 16 с.
4. Аксенов Е. М., Садыков Р. К., Алискеров В. А., Киперман Ю. А., Комаров М. А. Техногенные месторождения — проблемы и перспективы вовлечения в хозяйственный оборот // Разведка и охрана недр. 2010. № 2. С. 17—20.
5. Архипова Ю. А., Краденых И. А. Вариант повышения эффективности функционирования горнодобывающих предприятий в современных условиях // Горный информационно-аналитический бюллетень. Отдельный выпуск: Дальний Восток-1. 2010. № ОВ 4. С. 442-450.
6. Кружкова Г. В., Костюхин Ю. Ю. Методические вопросы совершенствования конкурентной стратегии обеспечения сырьем предприятия вторичной металлургии драгоценных металлов // Экономика в промышленности. - 2014. - № 1. - С. 74-79.
7. Рыжова Л. П., Носова Е. В. К вопросу эффективности отработки техногенных месторождений рудных полезных ископаемых // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2015. - № 8. - С. 49-55.
8. Анисимов В. Н., Булгаков И. С., Кушнаренко В. К. Новый технологический комплекс по переработке отходов обогащения металлосодержащих руд // Горный журнал. - 2007. - № 6.
9. Лисов В. И., Назарова З. М., Рыжова Л. П. и др. Повышение эффективности деятельности геологоразведочных и горных предприятий в современных условиях. - М.: ВНИИгеосистем, 2014.

10. Трубецкой К. Н., Уманец В. Н., Никитин М. Б. Классификация техногенных месторождений, основные категории и понятия // Горный журнал. - 1989. - № 12.
11. Мамахатова Р.Т. Методическое обеспечение оценки эффективности изучения и освоения ресурсной базы ТПИ СФО. - //Геология и Минеральные ресурсы Сибири – Новосибирск, 2017, - №6с. – С. 156-162.
12. Быховский Л.З., Спорыхина Л.В. Техногенные отходы как резерв пополнения минерально-сырьевой базы: состояние и проблемы освоения //Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2011. № 4. С. 15–20.
13. Новиков Н.И., Салихов В.А. Некоторые аспекты экономической оценки техногенных месторождений как перспективного сырья для металлургической промышленности/ Вестн. Том. гос. ун-та. Экономика. 2016. № 1(33). С.38-53.
14. Новоселов А. Л., Новоселова И. Ю., Потравный И. М., Мелехин Е. С. Экономика и управление природопользованием. Ресурсосбережение. — М., Юрайт, 2016. — 343 с.
15. Техногенные минерально-сырьевые ресурсы / Под редакцией Б. К. Михайлова. М.: Научный мир, 2012. – 236 с.
16. Салихов В.А. Экономическая оценка и комплексное использование попутных полезных компонентов углей и золо-шлаковых отходов углей (на примере Кемеровской области): монография / НФИ КемГУ. Новосибирск: Наука. Сибирское отд-ние, 2013. 224 с.
17. Савон Д. Ю. Снижение уровня загрязнения окружающей среды при повышении качества угля // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2016. - № S1. - С. 145-153.
18. Skufina T. P., Samarina V. P., Krachunov H., Savon D. Y. Problems of Russia's arctic development in the context of optimization of the mineral raw materials complex use // Eurasian mining, 2015. - № 2 (24). - С. 18-21.
19. Савон Д. Ю., Тибилев Д. П. Управление инвестиционной деятельностью предприятия в области охраны окружающей среды и экологической безопасности на отходообразующих производствах угольной отрасли // Горный журнал. - 2014. - № 12. - С. 31-35.
20. Савон Д. Ю., Абрамова М. А. Применение инновационных методов ресурсосбережения при переработке и утилизации отходов в производственной сфере // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2015. - № 8. - С. 280-288
21. Мамахатова Р.Т. Анализ механизма привлечения инвестиций в проекты освоения месторождений ТПИ и пути повышения его эффективности / Сб. мат. XII Междунар. науч. конгр. 20-22 апр. 2016 г. – Новосибирск, СГГА. – С. 51–56.
22. В.В. Жабин. К вопросу о прогнозных ресурсах /Региональная геология и металлогения, № 70, 2017. – С. 74-77.
23. Мамахатова Р.Т. Горнодобывающая промышленность СФО // Минеральные ресурсы России: Экономика и управление. – М, 2017. – № 4. – С. 79-88.
24. Герт А.А., Мамахатова Р.Т. Современное состояние техногенных образований Южной Сибири и их роль в повышении эффективности воспроизводства МСБ страны // Ресурсовоспроизводящие, малоотходные и природоохранные технологии освоения недр: Материалы XI Международной конференции, 18-21 сент. 2012 г. – Усть-Каменогорск: ВКТГУ, 2012. – Т. 1. – С. 9-11.

© Р. Т. Мамахатова, 2019