

УДК 336.226.13

РАЗРАБОТКА ТЕХНОГЕННЫХ И РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ: НАЛОГОВЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

БЛОШЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСЕЕВНА, канд. экон. наук, ст. научный сотрудник Центра финансовой политики Института финансово-экономических исследований Финансового университета
E-mail: boxta@mail.ru

ПОЗДНЯЕВ АНДРЕЙ СЕРГЕЕВИЧ, д-р экон. наук, начальник отдела Московского государственного технического университета им. Н. Э. Баумана
E-mail: pozdniaev@mail.ru

К настоящему времени на территории России накоплены огромные, на сотни миллиардов тонн отходы горно-обогатительного производства прежних лет. Применявшиеся в прошлом технологии не позволяли извлекать из исходного минерального сырья все полезные компоненты на уровне возможностей сегодняшнего дня. С истощением запасов богатых руд в недрах обнаружилось, что содержание полезных компонентов в отходах зачастую стало превышать таковое в природных месторождениях, вовлекаемых в настоящее время в разработку.

В результате скопления отходов техногенные месторождения начали представлять экономический интерес на предмет извлечения полезных компонентов. Однако широкомасштабное вовлечение отходов в переработку сдерживается несовершенством механизма налогообложения для получаемой готовой продукции. Исходя из интересов государства и недропользователей предлагается определить налоговые ставки по налогу на добычу полезных ископаемых на вторичную переработку отходов по отдельному лицензированию. В статье предложены методы стимулирования вовлечения в разработку техногенных месторождений, а также россыпных месторождений твердых полезных ископаемых, показан подход к определению ставок по налогу на добычу полезных ископаемых при вовлечении в переработку россыпных месторождений, в основу которого положен ценовой фактор.

Ключевые слова: техногенное месторождение; отходы горно-обогатительного производства; россыпное месторождение; налогообложение.

The Re-Use of Technogenic Mineral Wastes and Placer Deposits: Potential Tax Revenues

TATYANA A. BLOSHENKO, PhD (Economics), chief researcher, the Center for financial policy of the Financial University

ANDREI S. POZDNYAEV, ScD (Economics), Department Head, Bauman Moscow State Technical University

To date, hundreds of billions of tons of mining and ore-processing wastes produced in previous years have been accumulated on the vast territory of Russia. The technology used in the past did not allow to extract all useful components from raw materials, but modern technology does offer some solutions. With the increased scarcity of high-grade ore resources it was found that the content of useful components in the waste was often even higher than in the natural fields involved currently in working. As a result, the high concentration of certain raw materials in technogenic wastes made them attractive in terms of further extraction of useful components. However, large-scale waste recycling is constrained by imperfect mechanism of taxation of resulting finished products. Taking into account the interests of the state and subsoil users, the authors suggest to tax mineral extraction from the waste deposits under a separate license.

The article describes the methods stimulating further exploitation of man-made deposits including placer deposits of solid minerals. Also, it advocates a price-based approach to determine the tax rates on mining associated with re-processing of placer deposits.

Keywords: technogenic deposit; mining and processing production wastes; placer deposit; taxation.

Основные цели экономической оценки месторождений в рыночных условиях

Потребность вовлечения в переработку техногенных месторождений минерального сырья обусловлена необходимостью одновременной экономической и экологической оценки вторичных минеральных ресурсов. Причем она конкретизируется, с одной стороны, потребностями рынка, а с другой стороны, государственным заданием, целевыми программами развития отдельных регионов и горно-перерабатывающих предприятий и регулируется внутренними или мировыми ценами.

Макроэкономическая потребность в сырье в рыночной экономике определяется емкостью рынка сбыта произведенной продукции. При изучении возможностей соответствующих рыночных сегментов оценивают потенциальную емкость рынка, объемы и сумму продаж, сравнивают полученные результаты с возможностями предприятия по выпуску и реализации продукции из вторичных минеральных ресурсов и делают вывод о целесообразности выхода на рынок.

Потребность в улучшении окружающей среды с позиции общества в целом при использовании вторичных минеральных ресурсов удовлетворяется вследствие уменьшения (прекращения) их вредного воздействия на атмосферу, водные источники, земельные угодья. Одновременно при переработке вторичных минеральных ресурсов высвобождаются ранее изъятые из хозяйственного оборота земельные площади [1].

Многолетние исследования и практические разработки в области оценки месторождений и оптимизации производства в минерально-сырьевом комплексе А.С. Астахова, Н.П. Федоренко, В.С. Литвиненко, Е.А. Соловьевой, Н.В. Пашкевич и многих других ученых позволяют сформулировать основные цели экономической оценки месторождений в рыночных условиях:

- определение денежной стоимости (продажной цены) объекта;
- обоснование целесообразности вложения капитала в освоение месторождения или реконструкцию рудника.

Следует отметить, что при определении целей геолого-экономической оценки месторождений полезных ископаемых значительное внимание уделяется показателям абсолютной и относительной экономической эффективности инвестиций в освоение объекта. Так, целями

оценки вторичных минеральных ресурсов являются:

- оценка стоимости объекта в рыночных условиях;
- определение общественной и коммерческой эффективности использования вторичных минеральных ресурсов;
- установление целесообразности вложения капитала в освоение объекта;
- оптимизация расчетов при проектировании новых производств.

Вышеприведенные цели свидетельствуют о сложности и разносторонности процедуры оценки вторичных минеральных ресурсов, что является следствием их специфики и выражается в оценке стоимости вторичного ресурса с учетом рыночной конъюнктуры, а также в определении коммерческого и народнохозяйственного эффектов, позволяющих судить о целесообразности участия в проекте конкретного инвестора, местного или федерального бюджета. Принципы, которыми следует руководствоваться при оценке вторичных минеральных ресурсов, должны отражать новую рыночную экономику, которая предполагает активную регулируемую функцию государства [2].

Совершенствование системы налогообложения добычи полезных ископаемых из техногенных месторождений

При совершенствовании системы налогообложения добычи полезных ископаемых из техногенных месторождений необходимо исходить из принципа обеспечения необходимой и достаточной прибыли недропользователя на инвестированный капитал.

В условиях рыночной экономики принцип необходимой достаточной нормы прибыли на инвестированный капитал приобретает особую значимость при экономической оценке минеральных ресурсов. Независимо от народнохозяйственной потребности инвестор не будет вкладывать капитал в убыточное горнодобывающее предприятие. Возникающее противоречие в условиях рыночной экономики разрешается через механизм рыночных цен; при дефиците определенного сырья и повышении цен на него становится прибыльной эксплуатация более бедных месторождений, а при избытке того или иного сырья и падении цен на него будут консервироваться предприятия

на месторождениях, разработка которых стала нерентабельной.

Ресурсная ценность вторичных минеральных ресурсов характеризуется системой показателей, включающих данные о наличии запасов и их качестве, а горно-технологические возможности — величиной годовой мощности по добыче и переработке техногенного сырья и показателями его переработки.

Системный подход к оценке вторичных минеральных ресурсов предполагает также учет последствий в смежных отраслях, которые образуются главным образом в геологоразведке и строительстве за счет экономии затрат, которые пришлось бы осуществлять при разведке природного месторождения и последующем строительстве рудника (если не осваивать техногенное месторождение).

Стратегия и тактика разработки вторичных минеральных ресурсов

Техногенные месторождения. За многолетнюю историю развития горной промышленности России на территории страны накоплены огромные объемы отходов добычи и комплексной переработки минерального сырья. Применявшиеся в прошлом, особенно 50–100 лет тому назад, технологии обогащения не позволяли извлекать из исходной горной массы все содержащиеся в ней полезные компоненты на уровне возможностей сегодняшнего дня. Поэтому в настоящее время скопления отходов (отвалы вскрышных пород и некондиционного сырья, хвостохранилища и др.) представляют потенциальный экономический интерес на предмет получения из них товарной продукции; более того, местами содержание полезных компонентов в отходах превышает таковое в разрабатываемых природных месторождениях (см. табл. 1).

С позиции недропользования скопление отходов горного производства прежних лет можно отнести к техногенным минеральным объектам, а их часть, имеющую промышленную ценность, — к техногенным месторождениям. Как владелец ресурсов недр государство заинтересовано в переработке отходов горнопромышленного комплекса, особенно многолетних («лежалых»). Положительные результаты очевидны: получение нужной (а иногда дефицитной) продукции для народного хозяйства, создание новых рабочих мест, улучшение экологической обстановки в прилегающем районе, высвобождение площадей, занятых отходами, и др. Поэтому логично считать, что

государственное регулирование экономики через налоговую составляющую должно всячески стимулировать действия недропользователей по переработке отходов горного производства.

Между тем следует отметить, что освоение техногенных минеральных объектов является затратным и связано с риском. При формировании скоплений отходов возможность их переработки в будущем, как правило, не рассматривалась. В результате сохранившиеся хранилища отходов представляют собой не более чем простые «минеральные свалки». Немаловажным фактором, вносящим дополнительную неопределенность в условия залегания и локальное содержание полезных компонентов в теле хранилища, являются физико-химические процессы, прошедшие в нем за время хранения отходов под влиянием атмосферных осадков (в том числе «кислотных дождей») и сопровождающиеся непредсказуемым перераспределением минеральных элементов по техногенному массиву.

С учетом вышесказанного для решения определения рентабельности отработки техногенного объекта требуется его геологическое обследование (разведка); при этом положительный результат обследования вовсе не гарантирован. Если все же разведка объекта покажет, что промышленный интерес он представляет, недропользователь решает, стоит ли заниматься его освоением (т.е. переработкой отходов), сопоставляя будущие капитальные затраты и эксплуатационные расходы с размером предполагаемой прибыли от реализации продукции, полученной из отходов. Причем принимаются во внимание транспортная и налоговая составляющие в себестоимости продукции, а также динамика рыночных цен на такую продукцию.

При положительном решении вопроса рентабельности недропользователь ставит выявленные запасы на баланс, получает лицензию на их отработку и оформляет горный отвод на объект в органах Ростехнадзора. Такова обязательная процедура, предшествующая началу извлечения полезных компонентов из отходов. Какую позицию должны занимать налоговые органы в деле производства продукции из техногенных объектов, руководствуясь имеющимися нормативными положениями на этот счет?

Прежде всего имеет значение правовой статус недропользователя. Если он разрабатывал природное месторождение с самого начала, уплатил налог на добычу полезных ископаемых (далее — НДСП)

Таблица 1

Содержание цветных металлов в горнопромышленных отходах металлургии

Вид отходов	Содержание цветных металлов в отходах цветной металлургии, %							
	медь	свинец	цинк	никель	олово	вольфрам	молибден	Al ₂ O ₃
Отвалы металлосодержащей руды	0,25–0,3	0,12–0,82	0,17–0,35	0,15–0,45	0,03–0,1	0,1–1,1	0,03–0,08	22
Хвосты обогатительных фабрик	0,09–0,29	0,09–0,67	0,14–1,39	0,14–0,25	0,06–0,18	0,4–0,93	0,01	–
Шлаки, клинкеры отвальные	0,39–1,49	0,08–1,04	0,5–1,52	0,02–0,16	–	0,01–0,9	–	
Шлак гранулированный, клинкер товарный	0,9–2,3	0,37–1,52	0,91–1,52	–	–	–	–	
Кек цинковый, свинцовый и др.	1,69–3,63	1,38–40	1,09–1,91					
Шлам бокситовый и белитовый	–	–	–	–	–	–	–	3,5–14,5
Пирротиновый концентрат	0,79	–	–	1,88	–	–	–	

Источник: составлено на основании [3].

и теперь взялся за переработку принадлежащих ему отходов горно-обогатительного производства, он вправе рассчитывать на льготное налогообложение получаемой продукции в соответствии со ст. 336 Налогового кодекса Российской Федерации (далее — НК РФ).

Если же предметом освоения являются многолетние отходы ликвидированной организации, к переработке которых приступила сторонняя организация, извлекаемые из отходов полезные компоненты подлежат налогообложению в общеустановленном порядке (по ставке НДС, предусмотренной главой 26 НК РФ) и тем самым могут сделать нерентабельным перерабатывающее производство. С учетом огромного объема такого рода отходов вышеприведенная ситуация сдерживает широкомасштабное освоение техногенного минерального сырья.

В работах [4, 5] рассматриваются методы определения оптимальных ставок НДС при вовлечении в переработку техногенных месторождений, под которыми, по нашему мнению, подразумеваются технологические потери полезных компонентов при добыче и комплексной переработке минерального сырья.

Россыпные месторождения. Россыпные месторождения занимают первое место в мировой титановой промышленности. Наибольшее значение имеют прибрежно-морские россыпи, являющиеся главным источником рутила. Эти россыпи обычно содержат, кроме ильменита и рутила, циркон, монацит, магнетит, грант и др. Известно более 70 минералов титана, из них промышленное значение имеют ильменит, рутил, перовскит, лопарит, сфен, ильменорутил (табл. 2).

Крупные месторождения ильменита найдены в Индии, Канаде, Норвегии, США, Индонезии и др. Наиболее бедные разрабатываемые россыпи находятся в США (штат Флорида), где содержание тяжелой фракции составляет всего 4%, а содержание TiO₂ – 0,8%. Но запасы россыпей штата Флориды огромны, и условия их разработки благоприятные. В Австралии в настоящее время извлекают из прибрежно-морских россыпей более 80% мировой добычи рутиловых концентратов. В СНГ известны месторождения россыпей как с высоким, так и низким содержанием TiO₂. Качество титановых концентратов регламентируется ГОСТом не только по содержанию TiO₂, но и по вредным примесям. Ильменитовые концентраты из россыпей обычно

Таблица 2

Минералы титана, имеющие промышленное значение

Минерал	Формула	Теоретическое содержание TiO_2 , %	Плотность, $кг/м^3$
Ильменит	$FeTiO_3$	52,6	4600–5200
Рутил	TiO_2	100	4300
Ильменорутил	$(Ti, Nb, Fe)_3O_6$	53	4600–5100
Перовскит	$CaTiO_3$	58,9	4000
Сфен	$CaO \times TiO_2 \times SiO_2$	40,8	3300–3600
Лопарит	$(Ce, Na, Ca)(Ti, Nb) \times O_3$	39,2	4700–5000

Источник: составлено на основании [6].

содержат 45–50% TiO_2 . В Австралии, Индии и Малайе, где концентраты представляют собой смесь ильменита, лейкоксена и рутила, содержание TiO_2 составляет 52–60%.

Известно около 40 циркониевых и цирконий-содержащих минералов. Промышленное значение имеют три минерала: циркон, бадделеит и эвдиалит (см. табл. 3).

Минералы циркония обычно находятся совместно с ильменитом, рутилом, монацитом и другими, которые извлекаются комплексно.

В настоящее время почти вся добыча циркония за рубежом осуществляется из прибрежно-морских месторождений древнего и современного происхождения. Некоторые из россыпей значительно удалены от современной береговой линии. Разработка россыпей считается рентабельной, если содержание ZrO_2 в песках не менее 0,2–3%. При разработке комплексных россыпей содержание циркония может быть значительно снижено. Требования к циркониевым концентратам зависят от их назначения. Так, например, концентрат для химической и металлургической переработки должен содержать не менее 60% ZrO_2 без ограничения примесей. Для производства эмалей, стекла, фарфора и керамических изделий концентрат должен содержать не менее 60% ZrO_2 и не более 0,1% Fe_2O_3 для I сорта и 0,15% для II сорта. В США, Австралии, Индии циркониевые концентраты содержат 63–66% ZrO_2 , 32–33% SiO_2 , 0,1–0,2% TiO_2 , 0,03–0,3% Fe_2O_3 и 0,2–1,2% Al_2O_3 .

Титаноциркониевые россыпи обычно требуют доводки и обогащаются в два приема:

I — выделение всех тяжелых минералов (ильменит, рутил, циркон, монацит, магнетит и др.) в черновой коллективный концентрат обычно

гравитационными методами (винтовые и струйные сепараторы, конусные концентраторы и др.), при этом стремятся максимально извлечь ценные минералы в коллективный концентрат;

II — доводка черновых коллективных концентратов с целью получения высококачественных кондиционных мономинеральных концентратов.

В схемах доводки обычно применяют магнитную и электростатическую сепарацию, гидравлическую и пневматическую концентрацию на столах. В последнее время стали использовать флотацию для разделения тонкозернистых коллективных концентратов [1].

Исследуя зарубежную практику обогащения, остановимся на крупнейших в мире месторождениях рутила и циркона Австралии в прибрежно-морских россыпях. Содержание тяжелых минералов в россыпях береговой линии доходит до 400 $кг/м^3$, а в отдельных прослойках шлиха — до 100%.

Цирконовые концентраты содержат 98,5–99,8% циркона. Среднее содержание суммы тяжелых минералов в песках составляет 10–30%. Размер зерен 0,1–0,2 мм, шламы обычно отсутствуют.

Добыча прибрежных песков ведется канатными экскаваторами, скреперами и бульдозерами. На участках, удаленных от берега, разработка ведется драгами. При экскаваторной и бульдозерной разработках применяют передвижные обогатительные установки на полозьях, которые передвигаются тракторами по мере удаления фронта работ.

Понятийный аппарат для россыпных месторождений

Россыпными месторождениями или россыпями называют рыхлые или сцементированные отложения

Таблица 3

Минералы циркония, имеющие промышленное значение

Минерал	Формула	Содержание ZrO ₂ , %	Плотность, кг/м ³
Циркон	ZrSiO ₄	67,1	4000–4900
Бадделеит	ZrO ₂	100	5500–6000
Эвдиалит	(Na, Ca) ₆ ZrSi ₆ O ₁₇ (O, OH, Cl)	11–33	2800–3000

* Составлено на основании [6].

песчано-глинисто-галечных обломочных пород, содержащие зерна ценных минералов или металлов [6]. Россыпи относят к вторичным месторождениям, образовавшимся вследствие разрушения коренных рудных тел.

Россыпные месторождения бывают нескольких типов.

Верховые (нагорные) россыпи залегают преимущественно на возвышенностях, занимая пространство по склону от верхней границы выхода коренной залежи на поверхность до ближней низины на небольшой глубине непосредственно под слоем дерна.

Ключевые (ручьевые) россыпи залегают в оврагах, логах, балках, распадках и долинах небольших ключей, содержат грубоокатанную гальку и валуны с малым разделением по крупности. Пласт песков выделяется нечетко и не всегда приурочен к нижней части наносов. Мощность отложений меняется от 0,5 м в верхней части до 4–10 м в нижней части россыпи. Ключевые россыпи являются переходными от делювиальных к аллювиальным.

Пойменные (долинные) россыпи представляют собой все продуктивные отложения, залегающие в поймах водотоков и отделяющиеся от русла выполаживающей долину рыхлой толщей.

Русловые россыпи связаны с современным руслом речки и образуются от размыва вышележащих пойменных россыпей. Русловые россыпи залегают на дне речки непосредственно на плотике или на отложениях пойменной россыпи.

Увальные и террасовые россыпи представляют собой остатки старых пойменных россыпей, образовавшихся в то время, когда ложе долины (плотика) находилось выше современного уровня реки. Оставшиеся неразмытыми части старой пойменной россыпи, залегающие на четко выраженном уступе, относят к террасовым.

Погребенные россыпи образовались из старых пойменных россыпей. Древние пойменные

россыпи являются остатками пойменных россыпей древней речной сети.

Морские береговые россыпи образуются в полосе морского прибоя. Морские береговые россыпи преимущественно содержат такие минералы, как ильменит, рутил, циркон, монацит. Реже в них встречаются золото и алмазы. Морские донные россыпи представлены пластами песков, имеющих мощность от 1 до 25 м, и сложены из мелкозернистых пород.

Налогообложение видов полезных компонентов, извлеченных из россыпных месторождений

Предварительный анализ добычи полезных ископаемых из россыпных месторождений свидетельствует о том, что величина полезного компонента имеет промышленное значение, учитывая тот аспект, что добыча полезных ископаемых ведется открытым способом и соответственно затраты на добычу полезных ископаемых по сравнению с закрытой добычей могут быть ниже.

В работе [4] рассмотрены методы вовлечения в переработку техногенных месторождений, один из которых может быть распространен на россыпные месторождения.

В рамках определения оптимальных ставок НДС при вовлечении в переработку вторичного минерального сырья предлагаем за основу брать ценовой фактор при вовлечении в переработку техногенных месторождений.

Введем следующие обозначения.

M — число рассматриваемых россыпных месторождений (далее — РМ);

r_m — минимальная ставка, при которой реализуется проект по разработке месторождения m ;

K — количество различных полезных компонентов во всех РМ России;

t_m — срок m -го инвестиционного проекта;

c_{mt} — затраты на инвестиционный проект m в год t с учетом амортизации;
 q_{mtk} — добыча k -го компонента на месторождении m в год t в весовом выражении;
 p_{tk} — прогнозируемая цена компонента k в год t ;
 η_k — ставка НДС для k -го полезного компонента;
 d_t — ставка дисконтирования налоговых вычетов в году t может определяться как бескупонная ставка доходности государственных облигаций¹:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ 1, & x \geq 0 \end{cases}$$

Проект по освоению m -го месторождения будет реализован, если ставка IRR (внутренняя норма доходности) по нему окажется выше, чем r_m . Или, что то же самое, NPV (*Net Present Value*) проекта, рассчитанное по ставке r_m , больше либо равно нулю:

$$NPV_m(r_m) = \sum_{t=1}^{t_m} \frac{\sum_{k=1}^K ((1-\eta_k)q_{mtk}p_{tk}) - c_{mt}}{(1+r_m)^t} \geq 0. \quad (1)$$

Приведенная стоимость налоговых поступлений от разработки РМ для государства составит:

$$NPV_{TM}(\eta_k, k=1, \dots, K) = \sum_{t=1}^{\max(t_m, m=1, \dots, M)} \frac{F(NPV_m(r_m)) \sum_{k=1}^K ((1-\eta_k)q_{mtk}p_{tk})}{(1+d_t)^t}. \quad (2)$$

Нахождение максимума выражений (1, 2) представляет сложную невыпуклую задачу оптимизации. Для начала можно рекомендовать переборные алгоритмы для выбора наилучших значений $\eta_k, k=1, \dots, K$.

Выводы

Комплексная переработка минерального сырья позволит увеличить выпуск продукции с более высокой добавленной стоимостью. Решение про-

блемы вовлечения вторичного сырья в переработку позволит посредством его комплексной переработки получать не только дополнительные налоговые платежи, но и существенно уменьшать масштабы воздействия вредных производств на окружающую среду.

Литература

1. Блошенко Т.А. О налогообложении продукции из техногенных минеральных объектов // Горный журнал. № 7. 2013.
2. Понкратов В.В. Горная рента в нефтедобывающей промышленности: экономическая сущность и инструменты изъятия // Вестник Ижевского государственного технического университета. 2011. № 1.
3. Боков В.Г. Техногенные ресурсы России. Сырье для производства строительных материалов М.: ЗАО «Геоинформмарк», 2001. 91 с.
4. Bloshenko, T. Methods for determination of the optimal mining tax rates when secondary mineral resources are involved. Social Educational Project of Improving Knowledge in Economics, Journal L'Association 1901 «SEPIKE» Poitiers, Osthofen, Los Angeles, den 15.07.2014

References

1. Bloshenko T.A. Taxation of production from mineral facilities [O nalogooblozhenii produktsii iz tehnogennykh mineral'nykh ob'ektov], *Gornyy zhurnal*, 2013, No 7.
2. Ponkratov V.V. A mountain rent in the oil-extracting industry: economic essence and instruments of withdrawal [Gornaya renta v nefteobuvajushhej promyshlennosti: jekonomicheskaja sushhnost' i instrumenty iz'jatija], *Vestnik Izhevskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta*, 2011, No 1.
3. Bokov V.G. Technogenic resources of Russia. Raw materials for production of construction materials [Tehnogennye resursy Rossii. Syr'e dlja proizvodstva stroitel'nykh materialov]. Moscow, ZAO «Geoinformmark», 2001.
4. Bloshenko T. Methods for determination of the optimal mining tax rates when secondary mineral resources are involved. Social Educational Project of Improving Knowledge in Economics, Journal L'Association 1901 «SEPIKE» Poitiers, Osthofen, Los Angeles, den 15.07.2014.

¹ URL: http://www.cbr.ru/GCurve/gko_yieldcurve_rcb_3_2006.pdf, <http://data.cbonds.info/files/curves/G.pdf>.