

УДК 502(571.17)

**ОЦЕНКА НАРОДНО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО ЭФФЕКТА
НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ ОТ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ ЗОЛОТВАЛОВ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

В. А. Салихов

**THE ECONOMIC EFFECT EVALUATION OF NON-FERROUS AND RARE METALS
EXTRACTION FROM ASH DUMPS IN KEMEROVO REGION**

V. A. Salikhov

Дана оценка эффективности извлечения ценных цветных и редких металлов из золо-шлаковых отходов, накапливаемых на энергетических предприятиях Кемеровской области. Предлагаемые мероприятия по извлечению металлов могут дать не только экономический, но также экологический, социальный и косвенный эффекты, что позволит получить существенный народно-хозяйственный эффект на региональном уровне.

The performance evaluation of non - ferrous and rare metals reclaiming from ash-slag waste coal, accumulated by energy enterprises in Kemerovo Region is given in this article. Iron-reclaiming activities, which can give not only economical, but also ecological, social and indirect effects for the region are described here.

Ключевые слова: цветные и редкие металлы, золо-шлаковые отходы углей, экономический эффект, экологический эффект, социальный эффект, косвенный эффект.

Keywords: non-ferrous and rare metals, ash-slag waste coal, the economic effect, the ecological effect, the social effect, the indirect effect.

В настоящее время в мире и Российской Федерации наблюдается истощение основных запасов месторождений редких металлов (титана, циркония и др.). В связи с этим ощущается определенный дефицит минерального сырья для цветной металлургии и для ряда других отраслей промышленности (атомной, электронной, авиационной, космической и т. д.). Запасы большинства известных месторождений к настоящему времени уже значительно истощены или выработаны. Кроме того, снижается качество добываемых руд, ухудшаются горно-геологические условия эксплуатации месторождений. Открытие и ввод в эксплуатацию новых месторождений требует вложения значительных средств на проведение геологоразведочных работ. Вновь открываемые месторождения, как правило, расположены в отдаленных районах с неблагоприятными экономико-географическими и природно-климатическими условиями. Все это значительно повышает затраты при добыче, переработке и транспортировке минерального сырья, а также влияет на цену готовой продукции (металлов и металлоизделий). Работы по поиску, оценке, разведке и добыче руд связаны со значительными налоговыми отчислениями геологическими предприятиями, занимающимися этими работами. Разовый стартовый налог (bonus подписи) при проведении конкурса на получение лицензии на разработку месторождения взимается в размере не менее 10 % от налога на добычу полезных ископаемых из расчета среднегодовой проектной мощности предприятия [2]. В результате сумма бонуса может достигать 1 – 2 % от стоимости балансовых запасов месторождений. В этом случае, стоимость средних по запасам месторождений цветных и редких металлов может исчисляться десятками миллиардов долларов, а величина бонуса сотнями млн руб.

Сметная стоимость геологоразведочных работ (ГРП) может колебаться от десятков, сотен млн руб. до млрд руб. Величина налога на проведение ГРП

(1900 – 10500 руб. за 1 км² на стадии разведки) может достигать десятков тысяч руб. и более [2]. Помимо этого налога, недропользователь платит регулярный налог за добычу полезных ископаемых в размере 8 % от стоимости реализованной товарной продукции (цветных и редких металлов). Поскольку стоимость товарной продукции горнодобывающих предприятий достигает десятков, сотен млн руб. и более, то величина этого налога также значительна.

В целом льготное налогообложение может быть выражено следующими мероприятиями. При разработке техногенных месторождений право собственности на отходы принадлежит пользователю недр, т. е. может быть отменен бонус. Кроме того, в этом случае нет необходимости проводить масштабные геологоразведочные работы, за исключением проведения разведки на техногенных отвалах, т. е. экономия средств на смету и на налог за проведение ГРП. Налог на добычу полезного ископаемого при переработке техногенных отходов составляет 0 %, так как он уже взимается с угольной продукции (4 % от стоимости товарной продукции). Суммарные затраты только на поиски и разведку месторождения могут составить сотни млн. руб. При этом затраты по проектам по извлечению редких металлов из золо-шлаковых отходов углей оцениваются от 1,5 до 15 млн \$, и они могут окупаться выручкой от продажи этих металлов [5; 6; 7, с. 91 – 96]. Таким образом, разработка техногенных месторождений может дать существенный экономический и (с учетом сокращения величины налогов за недропользование, затрат на ГРП, а также на горно-капитальное строительство) косвенный эффект.

При эксплуатации новых месторождений необходимо учитывать и экологические платежи, но, в первую очередь, сам ущерб природной среде и здоровью человека, снижение качества и, следовательно, стоимостной оценки природных ресурсов [1, 4, 8]. Оценка величины предотвращенного ущерба от

повторного использования земель рассчитывается как:

$$Y_{\text{пр}} = (C_z + Z_p) \times S_{\text{осв}}, \quad (1)$$

где $Y_{\text{пр}}$ – ущерб предотвращенный, руб. / год;

C_z – экономическая оценка 1 га земли в данной местности, руб. / га;

Z_p – затраты на рекультивацию 1 га земли, руб. / га;

$S_{\text{осв}}$ – освобождаемая площадь нарушенных земель (отчуждаемая под новое хвостохранилище, если отходы не обрабатывать), га / год.

В целом при эксплуатации техногенных месторождений следует оценивать двойной эффект – предотвращенный ущерб на территории законсервированного нового месторождения и полученный за счет ликвидации техногенных отвалов. С учетом высокой стоимости 1 га сельскохозяйственных угодий

(более 1 млн руб.) экономический эффект от предотвращенного ущерба будет значительным. Кроме того, снижаются выплаты ресурсных налогов – плата за землю, воду, отчисления на воспроизводство лесов, а также снижаются штрафы за сверхнормативные выбросы и сбросы отходов.

В настоящее время отходы горно-металлургического комплекса перерабатываются в незначительных объемах, в то время как на территории Кемеровской области ими занята площадь около 100 тыс. га (из них несколько тысяч га – отходы ТЭС). Особенно много отходов образуется вблизи крупных промышленных центров, таких, как Кемерово и Новокузнецк. Так, в районе города Новокузнецка ежегодно накапливается около 8 млн т промышленных отходов, из которых используется лишь меньшая часть (таблица) [5].

Таблица

Использование промышленных отходов г. Новокузнецка (млн т)

Виды отходов	Образовалось отходов, млн тонн/год Использовано отходов, млн тонн/год Доля использованных отходов, (%)				
	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
Металлургические (электросталеплавильные, электропечные, конверторные, мартеновские, доменные) шлаки	<u>3,644</u> 3,551 (97,46)	<u>4,513</u> 4,419 (97,92)	<u>3,787</u> 3,673 (96,99)	<u>3,605</u> 3,499+0,654* (115,2)*	<u>2,825</u> 2,742 (97,63)
Золы и шлаки ТЭЦ и котельных	<u>0,580</u> 0,063 (10,9)	<u>0,567</u> 0,055 (9,7)	<u>0,542</u> 0,014 (2,5)	<u>0,539</u> 0,022 (4,10)	<u>0,544</u> 0,024 (4,41)
Отходы от углеобогащения	<u>3,824</u> 2,072 (54,18)	<u>3,354</u> 0,832 (24,81)	<u>3,329</u> 0,664 (20,00)	<u>3,458</u> 0,711 (20,56)	<u>3,411</u> 0,790 (23,16)
Отходы от обогащения руды	<u>2,014</u> 0,0 (0,0)	<u>2,130</u> 0,0 (0,0)	<u>1,971</u> 0,0 (0,0)	<u>1,865</u> 0,0 (0,0)	<u>1,796</u> 0,0 (0,0)
Окись железа, окалина	<u>0,344</u> 0,344 (100,0)	<u>0,386</u> 0,386 (100,0)	<u>0,309</u> 0,309 (100,0)	<u>0,284</u> 0,284 (100,0)	<u>0,269</u> 0,269 (100)
Черный металлолом	<u>1,073</u> 1,073 (100,0)	<u>0,938</u> 0,938 (100,0)	<u>0,840</u> 0,840 (100)	<u>0,515</u> 1,205 (234,0)*	<u>0,292</u> 1,144 (391)**
Пыли и шламы газоочистки металлургического и вспомогательных производств	<u>0,165</u> 0,066 (40,2)	<u>0,196</u> 0,083 (42,51)	<u>0,196</u> 0,143 (73,11)	<u>0,192</u> 0,097 (63,3)	<u>0,207</u> 0,101 (65,1)
Шламы аглоизвесткового производства	<u>0,247</u> 0,247 (100,0)	<u>0,393</u> 0,393 (100,0)	<u>0,368</u> 0,368 (100,0)	<u>0,392</u> 0,392 (100,0)	<u>0,340</u> 0,340 (100)
Вскрышные и вмещающие породы	<u>0,243</u> 0,150 (62,06)	<u>0,097</u> 0,085 (87,63)	<u>0,111</u> 0,053 (48,27)	<u>0,228</u> 0,018 (7,94)	<u>0,126</u> 0,0 (0,0)

* – переработано ранее накопленных отходов

** – принято дополнительно на переработку от предприятий, расположенных за пределами г. Новокузнецка.

В результате работы промышленных предприятий, а также в результате воздействия на окружающую природную среду промышленных и быто-

вых отходов в 1,5 – 2 раза и более превышены ПДК многих вредных веществ в атмосфере и в водных источниках. Сложившаяся ситуация серьезно отра-

жается на здоровье населения города. Высокими темпами растет заболеваемость детского населения (нервные болезни, новообразования, врожденные аномалии и т. д.). На протяжении нескольких лет фиксируется высокий уровень онкологических заболеваний (около 330 случаев на 100000 населения). Следует отметить, что рост онкологических заболеваний отмечен и в г. Калтане, вблизи Южно-Кузбасской ГРЭС, работающей на местных углях. Извлечение редких металлов из техногенных месторождений может в значительной мере повлиять на улучшение экологической обстановки в регионе и на оздоровление населения.

Экономическая эффективность экологических мероприятий рассчитывается следующим образом.

Общая (абсолютная) экономическая эффективность ($\mathcal{E}_3$) определяется как отношение годового экологического эффекта к производственным и капитальным затратам на осуществление мероприятия [8]:

$$\mathcal{E}_3 = (Y_{\text{пр}} - C) / (C + K), \quad (2)$$

где $Y_{\text{пр}}$ – величина предотвращенного ущерба в течение года, руб.;

C – текущие затраты на проведение мероприятий в течение года, руб., тогда экологический эффект $\mathcal{E}_{\text{экол.}} = Y_{\text{пр}} - C$;

K – годовые капитальные вложения, определившие экологический эффект, руб.

Долговременную экономическую эффективность ($\mathcal{E}_{\text{эд}}$) можно рассчитать как:

$$\mathcal{E}_{\text{эд}} = \sum (Y_{\text{пр}} - C) / \sum (C + q \times K), \quad (3)$$

где q – коэффициент дисконтирования.

Годовая экономическая эффективность от снижения отрицательного воздействия на окружающую природную среду рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_3 = (\Delta B - C) / (C + K), \quad (4)$$

где ΔB – снижение показателя отрицательного воздействия на среду (например, предельно допустимой концентрации вредных веществ в атмосфере или в воде), руб.

Эта же эффективность может быть выражена следующей формулой:

$$\mathcal{E}_3 = (P - C) / (C + K), \quad (5)$$

где P – показатель, характеризующий улучшение состояния окружающей природной среды в данной местности, руб.

Социальный эффект от разработки техногенных объектов характеризуется следующими показателями:

– эффектом от предотвращения потерь чистой продукции вследствие заболеваемости из-за загрязнения среды:

$$\mathcal{E}_{\text{ч.л.}} = B_B \times P_{\text{ч}} \times (P_2 - P_1), \quad (6)$$

где B_B – число работающих, отвлеченных от производства по болезни;

$P_{\text{ч}}$ – чистая продукция на один человеко-день работы, руб.;

P_1 и P_2 – трудоемкость одного работающего до и после проведения мероприятия, чел./дни,

– эффектом от сокращения выплат из фонда социального страхования в результате тех же причин:

$$\mathcal{E}_C = B_3 \times B_{\text{п}} \times (P_2 - P_1), \quad (7)$$

где B_3 – число работающих, получающих пособия вследствие заболеваемости из-за загрязнения среды;

$B_{\text{п}}$ – средний размер пособия, руб.

Социальный эффект, от увеличения занятости населения, определяется по формуле [8]:

$$\mathcal{E}_{\text{зан.}} = \text{Ч}_{\text{р.м.}} \times P_{\text{б}} \times M, \quad (8)$$

где $\text{Ч}_{\text{р.м.}}$ – количество новых рабочих мест по проекту;

$P_{\text{б}}$ – величина месячного пособия по безработице;

M – число месяцев выплаты пособия по безработице.

Определяется также демографический показатель социальной оценки освоения техногенных месторождений:

$$\mathcal{E}_{\text{дем.}} = \Delta t_{\text{ж}} \times \nu_t \times A_{\text{пр.}} \times N, \quad (9)$$

где $\Delta t_{\text{ж}}$ – увеличение продолжительности жизни населения, обусловленное улучшением экологической ситуации в регионе;

ν_t – коэффициент, учитывающий влияние техногенного объекта на экологическую ситуацию в регионе, доли ед.;

$A_{\text{пр}}$ – производительный потенциал жизнедеятельности человека в рассматриваемом регионе, руб./чел. год (валовый годовой продукт региона / численность работающих в сфере производства и услуг);

N – численность населения пенсионного возраста, работающего в сфере производства и услуг.

Тогда общий социальный эффект ((8) и (9)) равен:

$$\mathcal{E}_{\text{соц.}} = \mathcal{E}_{\text{зан.}} + \mathcal{E}_{\text{дем.}}, \quad (10)$$

Косвенный эффект от разработки техногенных объектов также определяется как сумма двух эффектов. Первый – эффект от экономии на проведение поисково-оценочных и геологоразведочных работ ($\mathcal{E}_{\text{гпр}}$) и второй – от экономии на горно-капитальном строительстве ($\mathcal{E}_{\text{ст}}$):

$$\mathcal{E}_{\text{кос.}} = \mathcal{E}_{\text{гор.}} + \mathcal{E}_{\text{ст.}} \quad (11)$$

Народно-хозяйственный эффект на региональном уровне определяется как сумма экономического эффекта от реализации проекта по добыче ценных металлов из техногенных месторождений ($\mathcal{E}_{\text{э.л.}}$), а также экологического, социального и косвенного эффектов по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{нх}} = \mathcal{E}_{\text{э.л.}} + \mathcal{E}_{\text{экол.}} + \mathcal{E}_{\text{соц.}} + \mathcal{E}_{\text{кос.}} \quad (12)$$

Таким образом, народно-хозяйственный эффект от разработки техногенных месторождений может быть существенным в денежном выражении. При этом он может иметь разнообразный характер.

В первую очередь, огромное значение имеет проблема обеспечения промышленности редкими металлами, но она осложняется из-за сложной соци-

ально-экономической ситуации в Российской Федерации. Россия по потреблению редких металлов значительно отстает от развитых стран. Например, по потреблению ванадия в 1990 г. промышленность Российской Федерации в 1,5 раза опережала США, а в 2002 г. отставала примерно в 5 раз [3, с. 32 – 37]. Главной причиной является экономический кризис начала 90-х гг. и распад СССР, приведший к разрушению производственных цепочек по выпуску редкометалльной продукции, а также оставивший ряд производств за пределами РФ. Кроме того, в настоящее время в РФ практически отсутствует собственная минерально-сырьевая база титана, циркония, ниобия, германия и ряда других ценных металлов. Все эти обстоятельства требуют решения проблемы снабжения промышленности дефицитными редкими металлами путем эксплуатации техногенных месторождений.

В Кемеровской области ежегодно накапливается около 15 млн т золо-шлаковых отходов (включая металлургические и другие предприятия). Всего к настоящему времени накоплено около 0,5 млрд т. Учитывая, что содержание многих цветных и редких металлов могут составлять десятки и сотни грамм на тонну (титана, циркония, ванадия, вольфрама, стронция и др.), эти отходы представляют собой значительный ресурс. В то же время хранение отходов обходится государству сейчас за год в 20 руб./т. Поэтому сокращение площадей и объемов хвостохранилищ само по себе дает существенный экономический эффект (например, общий объем золо-шлаковых отходов в Кемеровской области – 40 млн. т × 20 руб. = 800000 млн руб.) [5].

Предприятие, извлекающее металлы, выплачивает меньшую сумму ресурсных налогов, в областной бюджет поступает больше средств за счет налога на прибыль с этих производств, увеличивается количество рабочих мест, (в том числе за счет мультипликативного эффекта). Использование техногенных отвалов позволяет экономить значительные

средства на производство геологоразведочных и на горно-капитальное строительство, улучшать экологическую ситуацию в промышленно развитых районах, снабжать предприятия этих районов дефицитными ценными металлами.

Таким образом, извлечение ценных цветных и редких металлов из золо-шлаковых отвалов ТЭС Кемеровской области может дать значительный народно-хозяйственный эффект на региональном уровне.

Литература

1. Арустамов, Э. А. Природопользование: учебник / Э. А. Арустамов. – М.: Дашков и К⁰, 2002. – 276 с.
2. Закон Российской Федерации «О недрах». Новая редакция от 17.05.2006 г.: офиц. текст. – М.: Юрайт-Издат, 2006. – 55 с.
3. Минерально-сырьевая база редких металлов в России: состояние и пути развития / М. Ф. Комин [и др.] // Разведка и охрана недр. – 2004. – № 11.
4. Москаленко, А. П. Экономика природопользования и охраны окружающей среды: учебник / А. П. Москаленко. – М.: МарТ, 2003. – 224 с.
5. Салихов, В. А. Научные основы и совершенствование геолого-экономической оценки попутных полезных компонентов угольных месторождений (на примере Кузбасса / В. А. Салихов: монография. – Кемерово: Кузбассвуиздат, 2008. – 249 с.
6. Скурский, М. Д. Недра Земли / М. Д. Скурский: монография. – Кемерово: Кузбассвуиздат, 2006. – 880 с.
7. Туркин, В. А. Потенциальная металлоносность углей Кузбасса / В. А. Туркин // ТЭК и ресурсы Кузбасса. – 2001. – № 2.
8. Чайников, В. В. Оценка инвестиций в освоение техногенных месторождений / В. В. Чайников, Е. Л. Гольдман: монография. – М.: Недра-Бизнесцентр, 2000. – 220 с.