

УДК 622:577.4

**В.А. Умнов, А.Г. Бабасов**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ  
ЭФФЕКТОВ ОТ РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ  
ОБОГАЩЕНИЯ В ВЫРАБОТАННОЕ ПРОСТРАНСТВО  
ПОД УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИЕЙ  
п. ЖЕЗКАЗГАН**

*Рассмотрены особенности условия Жезказганского региона, а так же проблемы и варианты их решения. Выявлены наиболее значимые показатели составляющих эколого-экономических эффектов и факторы, которые будут на них влиять. Ключевые слова: выработанное пространство, отходы обогащения, закладка выработанного пространства, эколого-экономические эффекты.*

---

**Н**акопленные на современном этапе цивилизации объемы отходов промышленных производств создают опасность для среды обитания человека, а вопросы изоляции наиболее опасной их части является актуальной задачей требующего эколого-экономического обоснования.

Технологии, используемые только в горнодобывающей и перерабатывающей промышленности, обеспечивают образование объема токсичных и вредных отходов соизмеримого с объемом добываемой горной массы [5].

Скапливающиеся промышленные отходы, кроме ущерба окружающей среде, требует изъятия из хозяйственного оборота больших земельных площадей. Огромные объемы отходов приводят к серьезному ухудшению показателей качества окружающей среды, что отрицательным образом сказывается на эколого-экономических показателях, социально-экономической и санитарно-эпидемиологической обстановке предприятий и региона в целом.

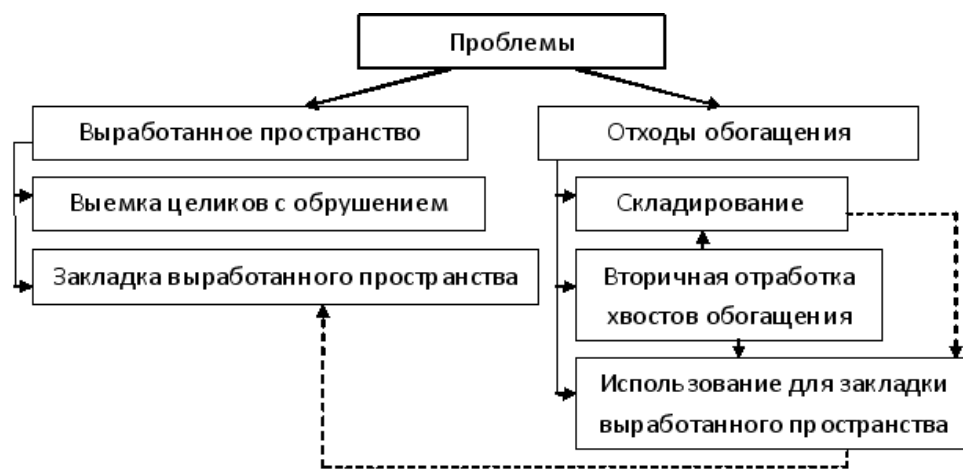
Среди негативных последствий ведения горных работ, разрушение гео-

структуры недр вызванное образованием подземных пустот в виде выработок. Образование горных выработок ведет к перераспределению напряжений в массиве горных пород и возможности возникновения таких явлений как горные удары, обрушения вышележащих толщ (и с выходом на поверхность), землетрясения и т.д. Этот фактор является также причиной деформации поверхности и загрязнения атмосферы, гидросферы и почвенного покрова.

Возврат в недра хотя бы части загрязненных материалов может служить одним из наиболее важных направлений решения экологических проблем. Реализация подобных проектов позволяет получить положительный экологический, экономический и социальный эффект [4].

Жезказганское месторождение обрабатывается уже больше 80 лет. Накоплен объем пустот, которые с каждым годом все труднее контролировать [1].

Основные отличительные особенности условий Жезказганского региона:



**Рис. 1. Проблемы Жезказганского региона и варианты их решения**

- глубина разработки 200-400 м, высота выработанного пространства от 7 до 11 м;

- на территории региона расположено хвостохранилище, куда поступают отходы обогащения из СОФ. Хвостохранилища – являются основным источником загрязнения окружающей среды [1];

- выработанное пространство представляет опасность обрушения вышележащих толщ с последующим выходом на поверхность;

- отсутствие подземных вод;
- минимальные затраты на подготовку закладки, так как основным его составляющим являются отходы обогащения. Экономия затрат на переселение пос. Жезказган;

- сохранение земной поверхности и размещение в выработанном пространстве отходов обогащения требует создания эффективной методики оценки и выбора варианта закладки.

Отходы обогащения и выработанное пространство ухудшают состояние окружающей среды региона. Необходимо рассмотреть возможность комплексного решения проблемы за

счет размещения отходов в выработанное пространство [2]. Основные варианты решения представлены на схеме (рис. 1).

В целях оценки представленных вариантов решений были выявлены основные эколого-экономические эффекты, возникающие при осуществлении данной деятельности. Они включают в себя: экономические, экологические, социальные, технические и градостроительные эффекты (1):

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_{\text{экон}} + \mathcal{E}_{\text{экол}} + \mathcal{E}_{\text{соц}} + \mathcal{E}_{\text{техн}} + \mathcal{E}_{\text{град}} \quad (1)$$

где  $\mathcal{E}$  – общий эффект,  $\mathcal{E}_{\text{экон}}$ ,  $\mathcal{E}_{\text{экол}}$ ,  $\mathcal{E}_{\text{соц}}$ ,  $\mathcal{E}_{\text{техн}}$ ,  $\mathcal{E}_{\text{град}}$  – соответственно эколого-экономические составляющие.

Каждый из видов решений имеют эффекты в различных направлениях. Рассмотрим эффекты варианта с закладкой выработанного пространства:

- экономический эффект включает – уменьшение платежей государству за размещение отходов обогащения, потеря руды в целиках, капитальные и эксплуатационные затраты;

- экологический эффект включает – отсутствие обрушаемых пространств, удаление отходов обогащения из активной среды жизнедеятельности человека, сохранение земель-

ных площадей, отсутствие загрязнений почв;

- социальный эффект включает – создание новых рабочих мест, снижение напряженности среди населения в результате техногенной разгрузки огромных площадей. Однако, размещение в недрах отходов должно основываться на особенностях условия данного региона [3];

- технический эффект включает – возможность использования уже имеющегося оборудования и горных выработок для работ связанных с закладкой выработанного пространства;

- градостроительный эффект включает – сохранение населенного пункта над выработанным пространством.

Анализ данных эффектов позволил выявить наиболее значимые показатели эколого-экономической оценки вариантов решений по размещению отходов обогащения в выработанное пространство. Они следующие:

- экономические: доход ( $D$ ), капитальные затраты ( $Z_k$ ), эксплуатационные затраты ( $Z_э$ );
- экологические: ущерб воздушной среде ( $У_{возд}$ ), ущерб водной среде ( $У_{водн}$ ), ущерб земле ( $У_з$ ) и ущерб недрам ( $У_н$ );
- социальный эффект ( $C_э$ ).

При анализе особенностей Жезказганского региона были выявлены ряд факторов, влияющих на представленные эколого-экономические эффекты:

- средняя температура сезона,  $T(t^0)$ ;
- расстояние транспортировки закладочной смеси,  $L(m)$ ;

#### Анализ влияния факторов на эколого-экономические эффекты

	$T^0$	$L$	$C_э$	$C_п$	$Q_d$	$Q_э$
$D$	-	+	+	+	+	-
$Z_k$	-	+	-	+	-	+
$Z_э$	+	+	-	+	+	+
$У_{водн}$	-	-	-	-	+	+
$У_{возд}$	-	-	-	-	+	+
$У_з$	-	-	+	-	+	+
$У_н$	-	-	+	-	+	+
$C_э$	-	-	+	-	-	+

- ценность земли на отдельных участках,  $C_э$  (у.е./м<sup>2</sup>);
- цена продукции на рынке,  $C_п$  (у.е./т);
- объем добычи руды,  $Q_d$  (т/год);
- количество закладываемых отходов,  $Q_э$  (т/год).

Проведен анализ влияния факторов на эколого-экономические эффекты, представленный в таблице.

#### Выводы

1. Отходы обогащения и выработанное пространство ухудшают состояние окружающей среды региона. Необходимо рассмотреть возможность комплексного решения вопроса за счет размещения отходов в выработанное пространство.

2. В связи с тем что возникает множество последствий в различных сферах, необходима эколого-экономическая оценка данных решений. Сформированы основные варианты решения проблемы.

3. Выявлены наиболее значимые показатели из составляющих эколого-экономических эффектов.

4. Определены факторы влияющие на эколого-экономические эффекты.

5. Установлены степени влияния факторов на эффекты.

---

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Проект нормативов размещения отходов производства и потребления ПО «Жезказганцветмет» - филиала ТОО «Корпорация Казахмыс», Алматы: Учреждение «Центр «Эколимит», 2009. С121.
2. Халезов Б.Д., Ватолин Н.А., Неживых В.А., Тверяков А.Ю. Сырьевая база подземного и кучного выщелачивания //ГИАБ МГГУ. 2002. №5. С.142-147.
3. Адамович Б.А., Вестяк А.В., Кучеров В.П. Социальная экология – М.: «РАУ-Университет», 2002 – 240 с.
4. Киргуев А.Т. Технико-экономическая оценка активации хвостов обогащения и использование их при подземной добыче руд. /Новочеркасск: ЮРГТУ НПИ Диссер. 1999.
5. Умнов В.А. Экономическая оценка и рациональное использование ресурсов подземного пространства. – М.: МГГУ, 1999. -204 с. 30. **ГИАБ**

---

## КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Умнов Виталий Анатольевич – доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой,  
Бабасов Алихан Гайнуллаевич – аспирант,  
Московский государственный горный университет,  
Moscow State Mining University, Russia, ud@msmu.ru



## ГОРНЯЦКОЕ АРГО

- БИЧМАЛА — полужидкая горная масса, иначе грязь или лакша. Она же МУЛЬКА, ЧАЧА(Сланцы).
- БОБИК — проходческий комбайн.
- БОЕВИК — патрон ВВ, заряженный детонатором.
- БОЙСЯ! — окрик «Опасно!». Можно сравнить с морским «Полундра!»
- БОРОДА — цепь скребкового конвейера, свисающая на приводе, что зачастую приводит к аварии. «Бороду» надо убирать.
- БОЧКА — трансформаторная подстанция
- БРАТ — электросверло СЭР-19 (Только для слесарей, для остальных это БАРАН)
- БТР — большая телега рештчатая
- БУТ — кусок породы
- БЫК — бетонированное сопряжение выработок
  - ВАГА — бревно для подъема тяжести.
  - ВАФЛИТЬ — наводить порядок.
  - ВЕРБЛЮД — насос работающий от сжатого воздуха (НЗВ). Оно же Лягуха, Лягушка, Гном (Другие модели).
  - ВЕРХНЯК — верхний элемент крепи (обычно арочной или кольцевой). Он же ОГНИВО.
  - ВОДЯНОЙ (КАМЕРОНЩИК) — рабочий водоотлива.

