



Ю.О. Славиковская
канд. экон. наук
Институт горного дела УрО РАН
лаборатория экологии горного производства
старший научный сотрудник
slavikov1977@mail.ru

Экономический ущерб как инструмент оценки последствий техногенного воздействия предприятий ГПК на компоненты природной среды*

Представлены результаты исследований по оценке экономического ущерба в результате образования техногенных пустот недр, выявлены наиболее значимые факторы техногенного воздействия для условий горнодобывающих предприятий, оказывающих влияние на его величину

Results of assessment the economic damage caused from subsoil technogenic emptiness formation are presented. The most important factors of technogenic influence for the conditions of mining plants that expose its value are revealed

Ключевые слова: месторождения полезных ископаемых, горнопромышленный комплекс, техногенные пустоты недр, экономический ущерб

Keywords: mineral deposits, mining-industrial complex, subsoil technogenic emptiness, economic damage

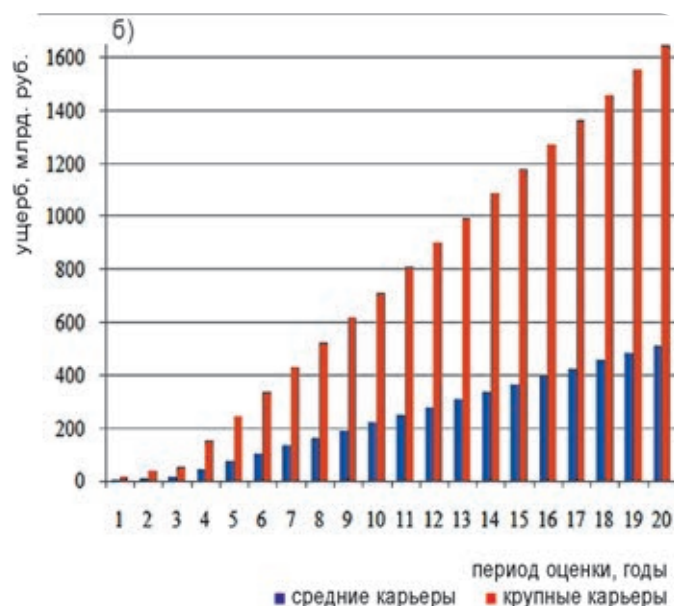
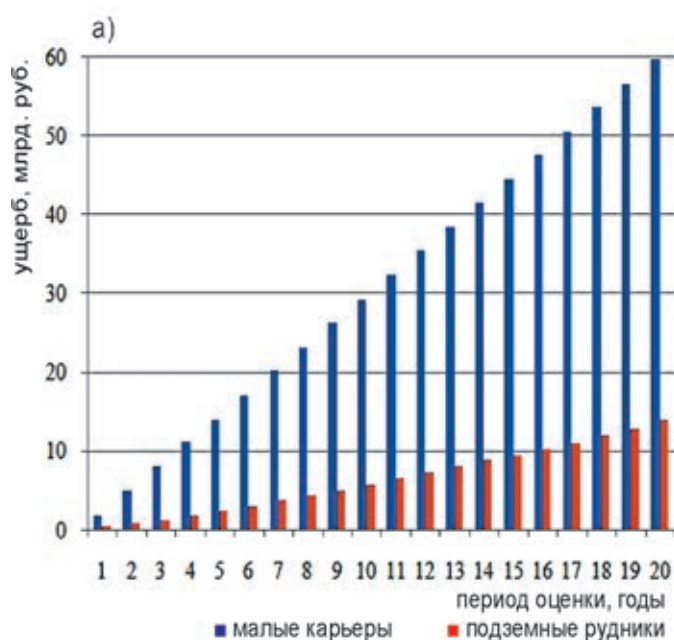
Основным источником техногенного воздействия различных способов разработки месторождений при применении физико-технической геотехнологии является необходимость выемки и размещения на поверхности огромных объемов горной массы. В среднем, на 1 т вы-

плавленного железа приходится 1,9 т горной массы, 1 т меди – 95 т, при получении 1 т серебра – 1300 т. Таким образом, объемы техногенных пустот являются основным ущербобразующим фактором, который определяет параметры техногенного воздействия практически на все элементы природы.

* При поддержке гранта РФФИ №13-05-96038 «Исследование и прогноз динамики техногенной трансформации экосистем в районах функционирования горно-металлургического комплекса Урала».

Дать в целом оценку последствий техногенного воздействия в результате образования техногенных пустот на природную среду недр в настоящее время не представляется возможным в связи с недостаточностью соответствующих методических разработок. Однако определение усредненного размера ущерба, который возникает при формировании техногенных пустот необходимо в целях

Рис. 1.
Зависимости показателей экономического ущерба от периода разработки месторождения: а – для малых карьеров и подземных рудников; б – для средних и крупных карьеров



выявления целесообразности и эффективности освоения нового или продолжения эксплуатации разрабатываемого месторождения.

Техногенные пустоты можно подразделить на 2 класса:

- техногенные пустоты недр с выходом на поверхность (карьерные выемки, зоны обрушения шахт);

- подземные техногенные пустоты [3].

В современной практике широко используется ряд показателей, отражающих в целом уровень и степень антропогенного воздействия на окружающую природную среду. Среди них – показатель экономического ущерба, который определяется 2 видами затрат – затратами на предупреждение воздействия загрязненной среды на реципиентов (когда такое предупреждение, частичное или полное, технически возможно) и затратами, обусловленными воздействием на них загрязненной среды [1].

В ИГД УрО РАН выполнен комплекс исследований по оценке экономического ущерба, наносимого окружающей среде в результате образования техногенных пустот недр 2 классов. Основными видами техногенного воздействия, оказывающими влияние на формирование ущерба при разработке месторождений ПИ являются: образование техногенных пустот недр; образование и размещение отходов; загрязнение атмосферного воздуха; загрязнение водных объектов; использование земельных ресурсов; а также период техногенного воздействия. Усредненный размер ущерба при формировании техногенных пустот недр может быть укрупнено определен следующим образом:

$$K_m = \frac{(Y_a + Y_z + Y_3 + Y_m + Y_6 + Y_n + Y_{nn}) / (1+d)^t}{Q_{техн}} \quad (1)$$

где Y_a – ущерб в результате загрязнения атмосферы; Y_r – ущерб в результате загрязнения водных объектов; Y_3 – ущерб в результате загрязнения и деградации земельных ресурсов; Y_m – убытки, обусловленные необходимостью компенсационных затрат на возмещение утраты материальных ценностей; Y_6 – упущенная выгода, характеризуемая недополучением дохода при изъятии земельного участка; Y_n – потери, определяемые размером компенсационных затрат на восстановление утраченных сельскохозяйственных угодий и других земель при изъятии земельного участка; Y_{nn} – убытки, определяемые размером расходов, связанных с недополучением природных ре-

сурсов, используемых на собственные нужды; $Q_{\text{техн}}$ – объем техногенных пустот, формирующихся в недрах в результате применения открытой или подземной геотехнологии; d – норма дисконта, t – горизонт расчета [2].

В целях анализа показателей экономического ущерба, характеризующего последствия

Рис. 2.
Зависимости показателей экономического ущерба от параметров техногенных пустот недр: а – для малых карьеров и подземных рудников; б – для средних и крупных карьеров



воздействия от образования техногенных пустот, были выявлены основные факторы, определяющие их размеры для карьеров производительностью до 12 млн т и глубиной до 300 м с объемом техногенных пустот свыше 200 млн м³ и подземных рудников с производительностью 1 млн т, расположенных на территории Уральского региона. Основными факторами являются:

- параметры техногенных пустот недр;
- период разработки месторождения;
- площадь используемых земель.

На рис. 1, 2, 3 представлены зависимости показателей экономического ущерба от этих факторов.

Анализ полученных данных для условий открытых горных работ показал, что с ростом параметров техногенных пустот наблюдается рост экономического ущерба, причем такая

Определение усредненного размера ущерба, который возникает при формировании техногенных пустот, необходимо в целях выявления целесообразности и эффективности освоения нового или продолжения эксплуатации разрабатываемого месторождения

тенденция прослеживается вне зависимости от объемов добычи полезного ископаемого. Для условий подземных горных работ тенденция сохраняется. В среднем величина экономического ущерба, наносимого компонентам природной среды в результате формирования техногенных пустот недр с выходом на поверхность, находится в пределах от 7,5 до 10 тыс. руб./м³ (при объемах добычи до 12 млн т/год), для подземных техногенных пустот недр – 4,5–5,5 тыс. руб./м³ (при производительности рудника 1 млн т/год).

Опираясь на выполненный анализ, можно говорить, что в общем объеме ущерба, наносимого компонентам природной среды в результате образования техногенных пус-

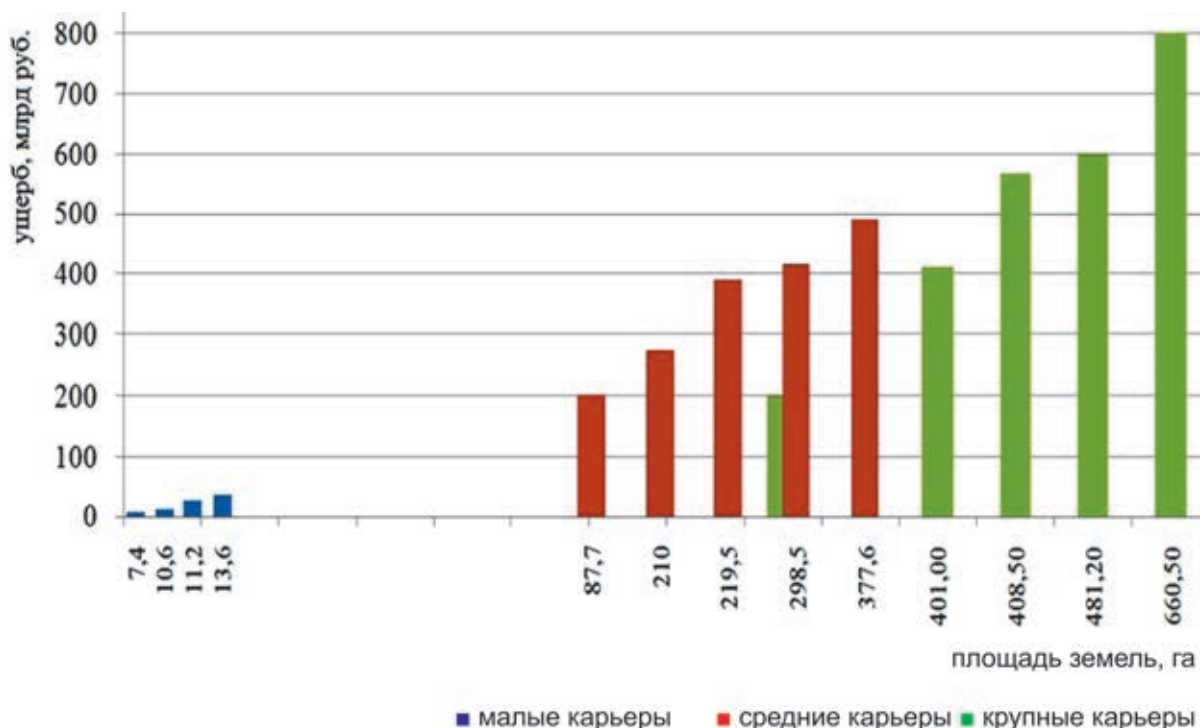


Рис. 3. Зависимости показателей экономического ущерба от площади изымаемых земель для малых средних и крупных карьеров

тот недр, прослеживаются следующие тенденции:

- при открытых горных работах: ущерб земельным ресурсам составляет 60–65%, ущерб, наносимый гидросфере и атмосфере, – 35–40%;
- при подземных работах эта тенденция сохраняется: ущерб земельным ресурсам – до 70%, загрязнение атмосферы и гидросферы – порядка 30%.

В современном понимании горнодобывающее предприятие – это горнотехническая система, совокупность природных и техногенных объектов, предназначенная для извлечения георесурсов из недр. Сегодня понятие георесурсов существенно расширилось. Помимо природных, в процессе разработки месторож-

дений возникают новые, техногенные месторождения, необходимо учитывать и потенциал техногенных пустот недр.

Концепция рационального недропользования на урбанизированных территориях и ее технические, экономические и социально-экономические аспекты реализуются путем нахождения оптимального варианта производства товарной продукции, которая обеспечивает нормальный уровень жизнедеятельности населения с оптимальным уровнем затрат на охрану и восстановление окружающей среды. Таким образом, показатель экономического ущерба может выступать одним из определяющих факторов при выборе стратегии освоения минеральных ресурсов недр. ❁

Литература

1. Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды. М. 1986. 95с.
2. Славиковская Ю.О. Эколого-экономические аспекты освоения минеральных ресурсов на урбанизированных территориях. Екатеринбург. 2012. 208 с.
3. Славиковский О.В., Славиковская Ю.О. Горнотехническая рекультивация как часть горнотехнической системы // Недропользование XXI век. 2012. № 5. С. 72–76.