

конференции ведущих специалистов, молодых ученых и студентов «Сахаровские чтения 2002 года: экологические проблемы XXI века», Мн.: Триолетта, 2002.- 320с., с.199-200.

УДК 504.062

## **КРИТЕРИИ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ**

**Новик С.М.**

*Белорусский государственный университет  
Минск, Беларусь*

Современное состояние природно-ресурсного потенциала (ПРП) Республики Беларусь требует проведения ряда исследований, направленных на комплексное изучение всех видов ресурсов. Одним из них является геоэкологическая оценка природных ресурсов, которая заключается в анализе характеристик состояния, использования и воспроизводства природных ресурсов. Геоэкологическая оценка предполагает изучение частных потенциалов: потенциала геологической среды, агроклиматического, водного, земельного, биологического и рекреационного.

Потенциал геологической среды включает минерально-ресурсный потенциал (совокупность минеральных ресурсов региона) и ресурсный потенциал геологического пространства (совокупность площадей и объемов пространства литосферы).

Одним из главных вопросов методической части геоэкологической оценки ПРП региона является выбор и обоснование критериев.

Все многообразие критериев геоэкологической оценки потенциала геологической среды можно объединить в три группы:

- эколого-индикационные критерии;
- ресурсные критерии;
- экономические критерии.

Эколого-индикационная оценка.

К группе эколого-индикационных критериев относятся геохимические, инженерно-геологические (геодинамические), гидрогеологические и геоморфологические критерии.

В подгруппе геохимических критериев оцениваются химическое и радионуклидное техногенное загрязнение подземных вод, пород зоны аэрации, искусственных грунтов и донных отложений.

Основные геохимические показатели, используемые для оценки ресурсов геологической среды, приведены в таблице.

Таблица 1

Геохимические критерии оценки потенциала геологической среды

Критерий, ед. измерения	Формула
Коэффициент концентрации загрязнения ( $K_c$ )	$K_c = C/C_\phi$ $C_i$ – содержание элемента $i$ -го вида в исследуемом объекте; $C_\phi$ – среднее фоновое содержание данного элемента.
Коэффициент техногенной геохимической нагрузки ( $K_i$ )	$K_i = C_i/ПДК_i$ $C_i$ – концентрация компонента $i$ -го вида; ПДК $_i$ – предельно-допустимая концентрация (ПДК) компонента $i$ -го вида.
Общий показатель техногенной геохимической нагрузки ( $K_o$ )	$K_o = \sum K_i$
Модуль техногенного геохимического загрязнения ( $M_i$ )	$M_i = (K_o \cdot s)/S$ $s$ – площадь ореола загрязнения; $S$ – общая площадь территории.
Суммарный показатель загрязненности ( $Z_c$ )	$Z_c = \sum_{i=1}^n K_c \cdot (n-1)$ $n$ – число учитываемых аномальных элементов.
Суммарный показатель нагрузки ( $Z_i$ )	$Z_i = \sum_{i=1}^n K_i \cdot (n-1)$
Градиент техногенного геохимического загрязнения территории ( $D$ ), мг/кг·м	$D = (\Delta C)/L$ $\Delta C$ – изменение концентрации основных компонентов загрязнения в пробах грунта; $L$ – расстояние между точками опробования.
Скорость геохимического загрязнения грунта ( $V_i, V_c$ )	$V_i = \text{grad } K_i / \text{grad } t$ $V_c = \text{grad } K_c / \text{grad } t$
Скорость загрязнения территории ( $V_s, V_o$ )	$V_s = \text{grad } M_i / \text{grad } t$ $V_o = \text{grad } Z_c / \text{grad } t$
Коэффициент изменения солевого состава подземных вод ( $K_w$ )	$K_w = C_w/G$ $C_w$ – минерализация вод $G$ – минерализация данного класса вод в неизменном состоянии

Практически оценка загрязнения ресурсов геологической среды региона устанавливается набором существующих загрязнителей и степени загрязнения по сравнению с начальным (или фоновым) состоянием либо уровнями ПДК.

Подгруппа гидрогеологических критериев учитывает гидрогеологические характеристики, к которым относятся: глубины залегания уровня подземных вод, размеры и глубины депрессионных воронок, водопроницаемость и водопроводимость пород, минерализация подземных вод, изменение пьезометрических уровней основных водоносных горизонтов и др. В ходе оценки показатели гидрогеологических условий подвергаются сравнительному анализу с подсчетом соответствующих коэффициентов или параметров, показывающих, во сколько раз (или на сколько) изменился данный гидрогеологический показатель за счет техногенного воздействия.

Подгруппа инженерно-геологических (геодинамических) критериев оценивает площадную и относительную пораженность исследуемой территории геодинамическими процессами. Ключевым моментом при этом является выделение основных оцениваемых процессов. Для территории Беларуси характерны плоскостной смыв, оврагообразование, вторичное засоление, дефляция, суффозия, абразия. Возможно также разделение наиболее развитых на данной территории экзогенных геологических процессов на несколько групп, различающихся характером воздействия на условия строительства, ресурсы территории и экологические последствия. Наиболее значимые процессы оцениваются с позиции площадной пораженности территории, скорости развития (активности) процесса, а также объема вовлеченных в процесс пород.

Большое значение имеет изучение сложности инженерно-геологических условий региона, а также оценка степени возможного влияния любых инженерных сооружений и других, связанных со строительством, техногенных воздействий, на потенциал геологической среды. Главными критериями данной оценки являются: прочность грунтов, уровни грунтовых вод и степень пораженности территории экзогенными процессами.

К инженерно-геологической подгруппе критериев относятся также сейсмичность территории, трещиноватость, просадочность, набухаемость пород, коррозионная активность, засоленность и др.

Подгруппа геоморфологических критериев включает характеристики, используемые для оценки степени изменения рельефа, как элемента потенциала геологической среды. В качестве критериев могут использоваться площадь и амплитуда высот техногенного рельефа, который включает как положительные, так и отрицательные формы, созданные в процессе техногенной деятельности. Кроме того, могут также учитываться показатели скорости

изменения техногенного рельефа; площади земель, занятых промышленными и бытовыми отходами; объемы отходов.

Ресурсная оценка.

Ресурсная оценка предполагает

- оценку запасов полезных ископаемых территории;
- оценку степени техногенной измененности минеральных ресурсов территории;
- оценку параметров использования минеральных ресурсов региона.

При исследовании запасов полезных ископаемых региона могут использоваться критерии общие и промышленные запасы полезных ископаемых региона, а также модуль эксплуатационных запасов полезных ископаемых.

Для оценки степени техногенной измененности ресурсов геологической среды используют следующие критерии:

- степень сработки запасов водоносных горизонтов (градации обычно даются в процентах либо долях сработки от первоначальных запасов подземных вод);
- величина сработанной мощности основных горизонтов подземных вод (градации сработанной мощности устанавливаются в метрах, например 0-5, 5-50, 50-100 и т.д.);
- скорость сработанной мощности (измеряется в м/год);
- степень сработки геогоризонтов;
- скорость сработки геогоризонтов.

Параметры использования минеральных ресурсов региона оцениваются при помощи критериев фактического водопользования и ресурсопользования.

Экономическая оценка.

Экономическая оценка ресурсов литосферы заключается в оценивании стоимости минеральных ресурсов, их рентабельности, а также величины экономического ущерба от потери ценных элементов с отходящими газами, отвалами, шлаками и т.д.

Экономическая оценка полезных ископаемых основывается на исчислении дифференциальной ренты. Основным оценочным показателем является показатель эксплуатационной ценности ресурсов. Он представляет собой денежное выражение максимально экономического эффекта, приносимого данным видом ресурса. Эксплуатационная ценность природного ресурса определяется как разность между величиной денежной оценки продукции, полученной из ресурса, и прямыми затратами на его добычу и переработку.

Важнейший принцип экономической оценки полезных ископаемых – соблюдение интересов народного хозяйства при выборе оптимального вари-

анта использования ресурсов. Это подразумевает, прежде всего, их комплексное освоение, максимальное выражение потерь при добыче и переработке, соблюдение природоохранных мер.

Одной из важнейших составляющих экономической оценки ресурсов литосферы является расчет ущерба от потери ценных элементов с отходящими газами, отвалами, шлаками и т.д.

Под экономическим ущербом понимают выраженные в денежной форме фактические или возможные потери народного хозяйства, обусловленные ухудшением экологической ситуации в результате антропогенной деятельности.

Экономический ущерб можно представить в виде двух составляющих:

- натуральные потери в денежном выражении;
- затраты на ликвидацию отрицательных последствий или замену деградированных ресурсов.

К натуральным потерям относятся прямое разрушение ресурсов и прямой ущерб, который несет экономика вследствие такого разрушения. Величина затрат на ликвидацию отрицательных последствий или замену деградированных ресурсов определяется расходами на компенсацию негативных влияний этого воздействия на различные хозяйственные объекты.

Разработка критериев комплексной геоэкологической оценки региона дает возможность уточнить основные показатели и с их помощью достоверно различать ряд уровней состояния ресурсов литосферы: норма—риск—кризис—бедствие.

УДК 504(476)

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ГОРОДА НОВОПОЛОЦКА**

**Левданская В.А., Парфенова Г.Г., Красненок Е.В.**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Беларусь*

Интенсивный рост уровня загрязнения окружающей среды по сравнению с периодом доиндустриального развития приводит к снижению общей устойчивости региональных экосистем. На этом неблагоприятном фоне особо выделяются территории, прилегающие к крупным точечным и площадным источникам эмиссий — предприятиям или целым промышленным ком-