

Н.И. Грехнев, Г.В. Секисов, Н.Н. Чаплыгин

ИСХОДНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧНОСТИ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Семинар №12

Несмотря на наличие многочисленных исследований по оценке воздействия горного производства на природные системы, пока нет унифицированной методики комплексной оценки воздействия техногенных факторов на природные экосистемы, которые следует рассматривать как взаимодействие техногенных и природных систем. В связи с этим возникает настоятельная необходимость в разработке основы такой оценки, методические подходы к которой излагаются в настоящем докладе.

«Экологичность» с точки зрения большинства исследователей предполагает количественный учет воздействия горнопромышленных предприятий на природную среду, однако в целом смысл этого термина понимается по-разному, соответственно различны и подходы к формированию и содержанию показателя экологичности.

Анализ показывает, что из непосредственного учета выпадают следующие важные экологические и технические показатели:

1) влияние токсичных веществ, которое напрямую не увязывается со свойствами экосистем, характеризующихся составом и структурой субстрата, рН и Eh среды, наличием органических кислот и т.д.; все эти свойства формируют (снижают или усиливают) основные свойства загрязнителей;

2) накопление твердых отходов горных предприятий с учетом токсичности отходов, способов их складирования, хранения и утилизации; отходы являются весьма опасными и долговременными загрязнителями природных экосистем;

3) экологическая емкость и устойчивость экосистем, экологическая и экономическая ценность нарушаемых компонентов

среды, интенсивность химического загрязнения среды и т.п.;

4) экологизация технологий производства и ее соответствие природным условиям и вещественным типам рудного сырья и др.

При разработке оценочных критериев взаимодействия техногенной и природной систем основное внимание, по нашему мнению, должно быть, в первую очередь, направлено на решение следующих важных задач:

1) раскрытие категорий «экологизация» и «экологичность» горнопромышленных производств, определение полноты их смыслового содержания; разработка общих методических принципов их классификации;

2) разработка теоретической модели и алгоритма определения интегрального показателя экологичности горнопромышленных производств.

Экологизация горного производства в широком смысле представляет собой систему мероприятий, направленных на обеспечение рационального уровня экологичности горнопромышленных производств, в частности, на предотвращение негативного воздействия техногенных факторов на природные системы. Экологизация может осуществляться за счет применения малоотходных технологий, снижения потерь ресурсов основных и потребления сопряженных природных ресурсов, сокращения выбросов вредных веществ в окружающую среду и т.д.

Она отражает, прежде всего, степень прогрессивности и рациональности применяемых технологий и должна рассматриваться с двух основных позиций:

1) экологизация горного производства в целом;

Общие принципы, критериальные факторы и показатели экологичности горных предприятий

№№ п.п.	Наименование принципов	Определяющие критериальные факторы экологичности горнопромышленных производств	Оценочные (агрегатные) показатели
1	Минимизация механических нарушений целостности геологической среды	Интенсивность и экстенсивность горных разработок Глубины выработок, площади отвалов, хвостохранилищ и т.д. Площадные параметры инфраструктуры	Эффективности способа разработки месторождения Параметры горных выработок Коэфф. вскрыши и объемы отвалов Компактность инфраструктуры
2	Снижение интегральной ресурсоемкости	Ресурсоемкость технологий производства Общая ресурсоемкость горного производства	Показатели: извлечения полезных компонентов (уровень, комплексность и др.); емлемежности; одопотребления; ресурсопотребления
3	Локализация выбросов и сбросов загрязняющих веществ	Уровень экологизации технологий Уровень природоохранных мероприятий Система природоохранных (хранения, рекультивации и т.д.) мероприятий	Характеристика твердых отходов (состав, токсичность и др.) Показатели токсичности пылегазовых выбросов и агрессивности сбросов Показатели утилизации отходов и рекультивации природных компонентов
4	Экологизация технологий горнопромышленного производства	Экологизация технологий разработки Экологизация технического оборудования Экологизация технологий извлечения	Рациональность системы разработки месторождения Прогрессивность технического оборудования Эффективность технологий извлечения полезных компонентов

2) экологизация самих технологий освоения.

Экологичность горного производства, в таком случае, выступает как уровень (или степень) экологизации, как мера соответствия применяемых геотехнологий и систем организации природоохранной деятельности осваиваемым минеральным объектам и свойствам природных систем (геохимиче-ским ландшафтам), уровень, который бы в процессе освоения месторождений полезных ископаемых или после их отработки (консервации) позволил оценить (в виде специального показателя) степень загрязнения (нарушения) окружающей природной среды или состояния экологического равновесия экосистем.

Достаточно полная и относительно достоверная оценка экологичности горнопромышленных производств может быть осуществлена лишь поэтапно, на основе

построения иерархической системы критериев и признаков. Сформулированные авторами наиболее общие принципы и факториальные критерии построены в виде классификационной схемы, которая позволяет получить на выходе сопоставимые (одноранго-вые) интегрированные показатели по каждому блоку приведенной таблицы.

Техногенное разрушение геологической среды и перемещение больших объемов минерального вещества в пространстве создают условия для широкого развития деструктивных экологических процессов и их активизации в различных участках зоны гипер-генеза. Определяющими средствами обеспечения экологичности в этом случае являются способы разработки месторождений, параметры метаморфизации экосистем, потребления природных ресурсов и др. Данные признаки могут быть охарактеризованы в численных выражениях и от-

ражены в количественных (или качественных) показателях.

Реализация принципа снижения интегральной ресурсоемкости направлена на лимитирование потребления основных и сопряженных природных ресурсов, где в качестве определяющих признаков выступают показатели объемов добычи рудной массы и извлекаемых полезных компонентов, водопотребления, землеемкости и др. Данный принцип по своим задачам достаточно тесно взаимосвязан со всеми другими принципами и реализуется, исходя из тактических целей пересмотра сугубо экономических аспектов горного производства с позиций ресурсно-экологических приоритетов.

Локализация выбросов и сбросов загрязняющих веществ и снижение техногенной нагрузки на природную среду, как основополагающий принцип, направлена на решение прямой инженерно-экологической задачи – конструирования очистных сооружений для изъятия вредных веществ и ограничения их поступления в природную среду. Сущность этого принципа сводится к достаточно простой истине: «дешевле и надежнее оградить природную среду от вредных веществ, нежели ликвидировать последствия загрязнений».

В тесной связи с рассматриваемым принципом находится уровень экологизации горнопромышленного производства, отражающий прогрессивность технологий и показатели комплексности и полноты извлечения полезных компонентов. Оценочные показатели по перечисленным признакам могут быть выражены в числовых значениях, что будет отражать количественную оценку экологичности предприятия.

Принцип экологизации геотехнологий органически связан со всеми предыдущими принципами, поскольку сущность самой экологизации производства состоит в решении практически всех задач, обеспечивающих экологическую рацию-

нальность горного производства. Однако выражение определяющих показателей данного принципа и результирующий (интегрированный) по ним вывод требует дальнейших статистических обобщений и методических разработок.

Экологическая емкость или устойчивость экосистем является также важной научно-методической категорией при разработке оценочных критериев экологичности. Эта категория отражает не только особенности природных условий различных регионов, но и дифференциацию их по показателям устойчивости в малых природных системах (экосистемах), экологические показатели среднего образования, ценности прямых и сопряженных ресурсов и т.д. Данная категория требует дальнейшей научно-методической разработки при целевом изучении природных и природно-техногенных систем на различных уровнях и масштабах. Наиболее эффективным, по нашему мнению, может оказаться проведение эколого-геологического картографирования в пределах горнорудных районов, узлов и полей, что в настоящее время получает широкое применение.

Касаясь отражения оценочных критериев в системе интегральных количественных показателей оценки экологичности горного производства, следует отметить, что пока не удается применить одномерность использованных единиц измерения (или отражения меры) экологичности во всех рассматриваемых аспектах, особенно в четвертом блоке приведенной таблицы. В связи с этим в дальнейших исследованиях необходимо рассматривать возможность использования сравнительных классификационных градаций и выравнивающих коэффициентов.

Коротко об авторах

Секисов Геннадий Валентинович – доктор технических наук, профессор, институт горного дела ДВО РАН, г. Хабаровск.

Грехнев Николай Иванович – кандидат геолого-минералогических наук, ст. научный сотрудник, ИГД ДВО РАН, г. Хабаровск.

Чалпыгин Н.Н. – доктор технических наук, профессор, ИПКОН РАН, г. Москва.

