

УДК 504.03

Н.В. Лукьянова

**ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО
МЕХАНИЗМА ПРОВЕДЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ
ПО СОХРАНЕНИЮ БИОРАЗНООБРАЗИЯ
В ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫХ РЕГИОНАХ**

На сегодняшний день проблема сокращения биоразнообразия признана одной из глобальных экологических проблем, вызванных антропогенным воздействием. Влияние предприятий топливно-энергетического комплекса в загрязнение окружающей среды довольно значительно, что ведет и к снижению биоразнообразия. В данной работе предлагается механизм для оценки и выбора мероприятий по сохранению биоразнообразия на горнопромышленных предприятиях.

Ключевые слова: сохранение биоразнообразия, воздействие горной промышленности, природоохранные мероприятия.

Сокращение биоразнообразия на земле одна из остро стоящих экологических проблем современности. Биоразнообразие — все многообразие форм жизни на земле, миллионов видов растений, животных, микроорганизмов с их наборами генов и сложных экосистем, образующих живую природу. Выделяют три типа биоразнообразия: разнообразие сообществ/экосистем (экосистемы и ландшафты), разнообразие видов (виды животных, растений, грибов, лишайников и бактерий), генетическое разнообразие (генофонд).

По данным доклада «оценка экосистем на пороге тысячелетия» за XX век вымерло 34 вида млекопитающих и 22 вида птиц, причем гибель этих животных связана с деятельностью человека. За последние несколько столетий темпы исчезновения видов в результате деятельности человека увеличились почти в 1 000 раз по сравнению с обычными темпами, характерными для разных этапов истории Земли.

В настоящее время под угрозой исчезновения находятся 12 % видов птиц, 23 % млекопитающих и 25 % хвойных деревьев. ОЭ была начата в 2001 году под эгидой Организации Объединенных Наций, и за ее проведение отвечал Международный совет, в состав которого входили представители международных организаций, правительств, коренных народов, деловых кругов.

Большое негативное воздействие на окружающую природную среду оказывают предприятия топливно-энергетического комплекса. Международный совет по горному делу и металлам (МСГМ), созданный в 2001 году, представляет собой отраслевую группу, в состав которой входят руководители крупнейших компаний горнодобывающей и металлургической отрасли. МСГМ подготовил документ под названием «Рекомендации по надлежащему ведению горных работ и сохранению биологического разнообразия». В документе проводится анализ, показывающий, что различные опера-

ции горного дела оказывают влияние на биоразнообразие. Например, ранние стадии изыскания не оказывают никакого воздействия на биоразнообразие. В то время как расчистка земли под строительство, строительство инфраструктуры и транспортировка опасных материалов оказывает воздействие на наземное водное биоразнообразие, а также воздействие связанное с качеством воздуха и социальное воздействие с биоразнообразием.

Так, горная промышленность воздействует на природные экосистемы по трем направлениям — воздействие на воздушную среду, воздействие на водный бассейн и воздействие на природный ландшафт. Кроме этого, горнопромышленные предприятия влияют на природные экосистемы не только прямым воздействием, но и приводят к деградации экосистем опосредованно. Для горнопромышленных предприятий были выделены следующие факторы. Под фактором понимается причина, движущая сила какого-либо процесса, определяющая его характер или отдельные его черты.

Для сохранения биоразнообразия необходимо проведение мероприятий для снижения воздействия этих факторов или для компенсации этого воздействия. Мероприятия были выявлены в зависимости от определенных факторов и также поделены по их основным направлениям (таблица).

Для того, чтобы понять взаимодействие горного предприятия и биоразнообразия, необходимо выявить показатели, описывающие биоразнообразие и на основе экспертной оценки определен коэффициент биоразнообразия, который необходимо учитывать в стандартных формулах при расчете

ущерба от воздействия горного предприятия для воздушной, водной сред и земельным ресурсам.

Для оценки и выбора технологии реализации проведения мероприятия по сохранению биоразнообразия разработана экономико-математическая модель, базирующаяся на сопоставлении достигаемых эффектов от сохранения биоразнообразия с понесенными затратами (1).

$$E_j = \sum_{t=1}^T [(U_{62} - U_{61}) + Y_{уст} + \mathcal{E}_{эк.доп.} + \sum D - \mathcal{Z}_{общ}] \cdot a_t \cdot \eta_{ij} \rightarrow \max, \quad (1)$$

где U_{62} — ценность биоразнообразия после проведения мероприятия, руб./год; U_{61} — ценность биоразнообразия до проведения мероприятия, руб./год; D — доход от использования биоресурсов, руб./год; $Y_{уст}$ — устраненный эколого-экономический ущерб, руб./год; $\mathcal{E}_{эк.доп.}$ — дополнительный эффект (за счет снижения платежей); $\mathcal{Z}_{общ}$ — общие затраты, связанные с проведением мероприятия, руб./год; η_{ij} — переменная, характеризующая возможность осуществления технологий реализации мероприятия; a_t — коэффициент дисконтирования, $a_t = 1/(1+E)^t$; E — норматив приведения, декурсивная ставка; j — индекс технологии реализации проведения природоохранного мероприятия; t — индекс года.

Механизм оценки и выбора мероприятий для сохранения биоразнообразия в горнопромышленных регионах на первом этапе представляет собой анализ влияния и определение ценности. Далее выявление основных факторов горного предприятия и показателей состояния биоразнообразия. На основе экспертной оценки определение их взаимосвязи и определение коэффициента воздействия

Таблица

Выявление мероприятий для сохранения биоразнообразия на горнопромышленном предприятии

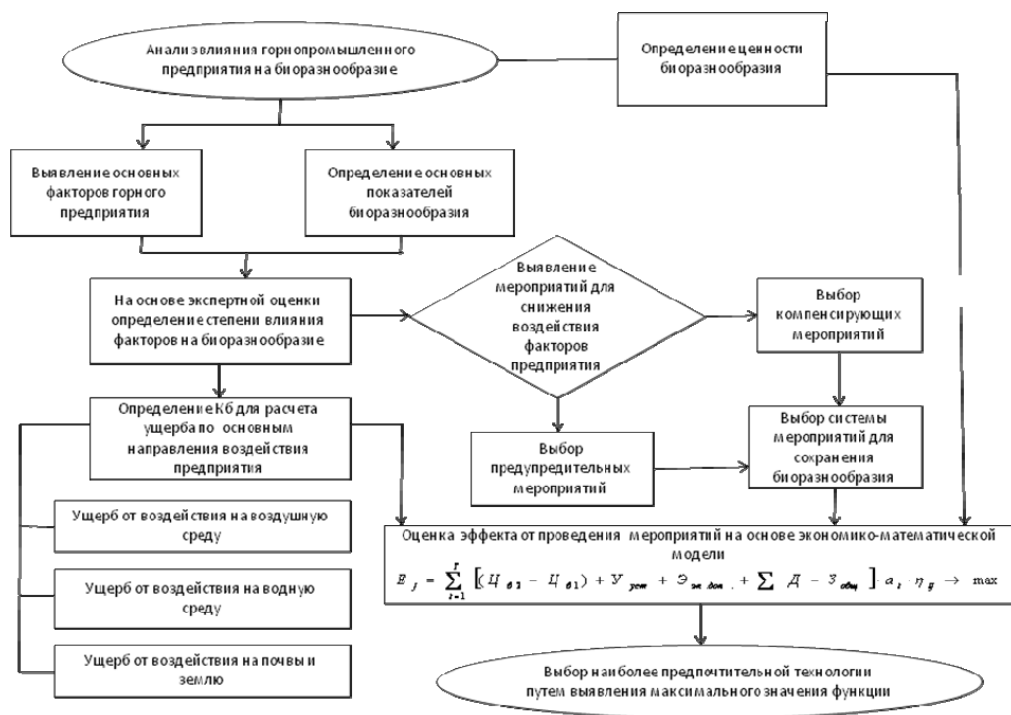
	Факторы горного предприятия	Предупредительные мероприятия	Компенсирующие мероприятия
Воздушная среда	Поступление в атмосферу загрязненного воздуха из открытых выработок	Очистка от пыли воздуха, выходящего из шахты, рудника.	Посадка зеленых насаждений, восстанавливающих качество воздуха
	Поступление в атмосферу рудничного воздуха из подземных горных выработок	Подавление, связывание и улавливание пыли при выполнении технологических операций.	
	Выделение пыли при эксплуатации дорог, не имеющих твердого покрытия	Увлажнение поверхности Использование покрытий из вяжущих веществ	Мероприятия по искусственному воспроизводству или поддержке воспроизводства естественных популяций редких видов
	Пылевыведения с породных отвалов	Изменение технологии отсыпки отвалов и их формы Гидропылеподавление поверхностей сооружений Применение покрытий из вяжущих веществ	
	Пылевыведение при погрузочно-транспортных операциях и дроблении горной массы на поверхности	Замена автомобильного и железнодорожного транспорта на трубопроводный Использование воды в твердом или жидком агрегатном состоянии Применение воздушно-механической пены	Мероприятия по восстановлению местообитаний
	Выбросы при массовых взрывах	Предварительное увлажнение массива Применение специальных видов забойки Замена взрывной отбойки отбойкой с использованием механических рыхлителей Применение бутобоев для вторичного дробления	Искусственное воспроизводство популяций наиболее чувствительных к воздействию видов
	Выделение пыли при бурении	Увлажнение массива, оснащение станков пылеулавливающими устройствами	Мероприятия по сохранению и восстановлению путей миграции
	Шумовое загрязнение	Проведение своевременного ремонта механизмов Применение специальных устройств — глушителей Создание звукоизолирующих и звукопоглощающих ограждений	Проведение мероприятий по восстановлению качества природной среды
	Поступление вредных веществ в атмосферу при сжигании топлива	Использование технологий, предотвращающих поступление вредных веществ в атмосферу	Рекультивация

182 Продолжение табл.

	Факторы горного предприятия	Предупредительные мероприятия	Компенсирующие мероприятия
Воздушная среда	Выделение вредных веществ при горении отвалов и терриконов	Предварительное увлажнение пластов Взрывание скважин, пробуренных в породах, склонных к быстрому самовозгоранию до момента развития в них интенсивного пирогенного процесса Применение пожаробезопасных систем разработки	
	Выделение газов при самовозгорании горных пород		
	Выделение вредных веществ при обрушении кровли, разрушении целиков и проч. деформациях горных выработок	Мероприятия по предотвращению обрушения кровли, разрушения целиков и проч. Деформациях горных выработок	
	Выделение пыли и газов при технологических процессах обогащения, и переработке	Улавливание пыли и газов	
	Выброс вредных веществ при непредвиденных взрывах	Выделение очагов выделения газов для установления границ опасных зон и их газоизоляция	
Водная среда	Сброс недостаточно очищенных сточных вод	Создание и внедрение различных типов бессточных технологических схем Создание и внедрение различных типов бессточных способов очистки сточных вод Использование противофильтрационных завес	
	Изменение режима поверхностных и подземных вод	Использование специальных технологий Использование отстойников для достаточного охлаждения сбрасываемых вод	
	Тепловое загрязнение		
	Повышения содержания углекислого газа в подземных капиллярах недр	Улавливание вредных газов в подземных горных выработках	
Почва и земли	Рост оврагов и эрозия почв	Размещение отвалов на малопригодных землях Увеличение емкости отвалов Мероприятия по укреплению откосов Организация стока дренажных и карьерных вод Совершенствование технологических процессов и рациональная технология обработки почв Утилизация вскрышных пород и отходов переработки Противоэрозионные методы защиты поверхности	

183 Окончание табл.

	Факторы горного предприятия	Предупредительные мероприятия	Компенсирующие мероприятия
Почва и земли	Повреждение хвостовой дамбы	Проведение своевременного ремонта оборудования	
	Обрушение пустой породы		
	Изъятие из оборота большого количества плодородных земель	Размещение отвалов на малопригодных территориях Использование новых технологий	
	Нарушение и уничтожение плодородных земель	Увеличение емкости отвалов	
	Оседание поверхности земли в результате откачки подземных вод	Применение рациональных схем осушения Использование дренажных вод для восполнения запасов подземных вод	
	Изменение рельефа территории	Размещение отвалов на малопригодных землях	
	Изменение внешнего облика территории	Увеличение емкости отвалов	



Механизм оценки и выбора мероприятий для сохранения биоразнообразия в горнопромышленных регионах

на биоразнообразия, который необходимо учитывать в формулах по определению ущерба и выявлению предупредительных и компенсирующих мероприятий, и осуществление выбора системы мероприятий на основе экономико-математической модели (рисунок).

Таким образом, на основе анализа состояния биоразнообразия в горно-

промышленных регионах была выявлена необходимость в проведении природоохранных мероприятий. В результате был разработан экономико-математическая модель и механизм для оценки и выбора проведения мероприятий для сохранения биоразнообразия на горнопромышленных предприятиях. ■■

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Лукьянова Н.В. — аспирант кафедры ЭП, Московский государственный горный университет, Moscow State Mining University, Russia, ud@msmu.ru

