



УДК 504.06 (571.62)

© *И. Д. Дебеляя, Е. А. Кочережко, 2009*

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ – ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИИ В РАЙОНАХ ДОБЫЧИ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

Дебеляя И. Д. – канд. геогр. наук, доц. кафедры «Экология, ресурсопользование и безопасность жизнедеятельности», тел.: (4212) 22-44-01, e-mail: debelaya@rambler.ru;
Кочережко Е. А. – асп. кафедры «Экология, ресурсопользование и безопасность жизнедеятельности», тел.: (4212) 22-44-01 (ТОГУ)

Рассматриваются особенности геоэкологического анализа (ГЭА) – нового, эффективного метода оценки экологического состояния территории различного иерархического уровня. На основе геоэкологического и проблемного (ситуационного) подходов разработан алгоритм проведения ГЭА в районах добычи минерального сырья. Предложенный методический прием апробирован на территории шахты «Ургальская».

The article reveals the peculiarities of geoecological analysis – the new effective method of assessment of the ecological condition of the territory in different rates. The algorithm of conducting EGA in areas of mineral resources mining was worked out on the basis of a geoecological problematic (situational) approach. The offered methodological way has been used for the first time at the “Urgalskaya” mine.

Ключевые слова: геоэкологический анализ, экологическое состояние территории, экологическая проблема, экологическая ситуация, добыча каменного угля подземным способом.

Решение проблемы улучшения состояния окружающей среды в условиях возрастающего антропогенного воздействия невозможно без привлечения новой методологической основы. В настоящее время при взаимодействии экологии и географии формируется особое исследовательское поле молодой дисциплины – геоэкологии [1, 2, 3, 4].

Термин «геоэкологические» закрепляется за комплексными эколого-географическими исследованиями, основная цель которых – изучение взаимоотношения целостных физико-географических объектов (геосистем) с многообразной материальной средой и отдельными процессами, явлениями этой среды в интересах устойчивого развития общества.

Геоэкология рассматривает пространственные закономерности изучаемых процессов, этим она отличается от биологической по своей сути, исторически сложившейся экологии. Проблемы, решаемые биологической и социальной экологией, не включают исследование самого механизма, возникающего в результате интенсивного, длительного и значительного по масштабам антропогенного воздействия на ландшафты.

В настоящее время в научной литературе сформировалось представление, согласно которому предметом исследования геоэкологии являются процессы взаимодействия природы, населения и хозяйства на определенной территории. Именно территория как нечто единое и целое является пространством функционирования и взаимодействия всех природных процессов и явлений, а также техногенных и социальных. В связи с этим отчетливо понимается необходимость территориального, а не традиционного, ведомственного подхода к планированию и управлению природопользованием.

В рамках развития геоэкологии адаптируются традиционные и активно развиваются новые научные методы. Так, потребность в комплексной оценке состояния территории различных местностей и регионов как целостных геосистем предопределила развитие эколого-географического анализа (ЭГА). Согласно Б. А. Кочурову, «... это совокупность методов изучения взаимодействия природных и природно-антропогенных ландшафтов с обществом» [5].

ЭГА включает изучение связей между «хозяйном» и «средой» (экологический подход) и между компонентами среды (географический), поэтому исследование территории должно вестись по всей цепочке связей: воздействия на природу – изменения природы – обратные воздействия измененной природы, их социально-экономические и экологические последствия.

Особенности ЭГА состоят в следующем:

– это анализ комплексный, рассматривающий все реальное многообразие взаимосвязей между населением, хозяйством и природой, концентрирующий внимание на взаимосвязях и отношениях между социальными, хозяйственными и природными подсистемами;

– это анализ системный, использующий для обозначения множества взаимосвязанных элементов живой и неживой природы понятие геосистема. В результате взаимодействия общества и природы формируются сложные разноуровневые функциональные и интегральные пространственно-временные территориальные системы («население-хозяйство-природа», «человек-техника-природа»), связи между которыми носят географический характер;

– это анализ пространственно-временной, учитывающий всю пространственную иерархию геосистем и многообразие временных изменений геосистем в процессе их функционирования, динамики, эволюции;

– это анализ, имеющий конструктивную направленность на решение экологических проблем: оперативную, позволяющую быстро решать накопившиеся проблемы, и фундаментальную, разрабатывающую широкий спектр теоретических и методических подходов [5, 6]. Решение экологических про-



блем во многом зависит от принятия научно-обоснованных пространственных решений совершенствования организации природопользования.

ЭГА направлен на создание научных основ оздоровления экологической ситуации и рационализацию природопользования; включает комплекс методов: сравнительно-географический, геосистемный (ландшафтный), картографический, геохимический и др.

Одна из основных задач ЭГА – оценка состояния территории как категории, определяющей важности при обосновании конкретных вариантов перехода к устойчивому развитию. Основными носителями эколого-географической информации являются геосистемы топологического уровня, на котором формируются экологические проблемы, поэтому необходимо оценить конкретные возможности и пути их устранения, или хотя бы смягчения, не допуская перерастания на более высокий иерархический уровень.

Сложившаяся в Хабаровском крае структура природопользования в зависимости от специфики хозяйственной деятельности, предопределяет формирование определенных комплексов геоэкологических проблем. Добыча минерального сырья – традиционная отрасль на Дальнем Востоке, оказывая комплексное воздействие на природные комплексы, обуславливает формирование геоэкологических проблем широкого спектра как по разнообразию, так и по глубине проявления; они относятся к числу многовариантных, острых и труднорешаемых. Добыча минерального сырья имеет очаговое распространение; охватывает небольшие площади, но отличается высокой интенсивностью воздействия.

Существенная особенность состоит в том, что проявление локального техногенного воздействия выходит за пределы самого очага, мобильные компоненты (вода, воздух) распространяют его на дальние расстояния. Влияние горнорудного производства на территорию носит относительно временный характер, так как минеральное сырье относится к категории исчерпаемых и невозобновимых природных ресурсов.

Эксплуатация Ургальского каменноугольного месторождения началась в 1942 г., затем интенсивно развивалась в период строительства БАМа. В настоящее время имеются крупные промышленные запасы угля, достоверность разведки позволяют увеличить добычу топлива в несколько раз. Длительный период функционирования шахты «Ургальская» предопределил формирование неблагоприятной экологической обстановки на территории месторождения [8], геоэкологические проблемы имеют унаследованный характер.

В ближайшие годы в районе Ургало-Чегдомынского промышленного узла намечено строительство ГРЭС, работающей на угле, строительство обогатительной фабрики для улучшения качества угля и его экспорта. В связи с этим планировалось увеличить добычу угля подземным и открытым способом с 2,5 млн т в 2004 г. до 3 млн т в 2010 г. Современные тенденции мирового развития, связанные с экономическим кризисом, безусловно, внесут определенные изменения в государственные планы экономического развития регионов РФ, однако стратегическая задача – освоение Ургальского месторож-

дения каменного угля останется неизменной. С ростом объемов добычи топлива увеличится и интенсивность проявления геоэкологических проблем.

Для комплексной оценки экологического состояния территории в районе шахты «Ургальская» на основе геоэкологического и проблемного (ситуационного) подхода нами выделен алгоритм проведения эколого-географического анализа:

- совмещенный анализ комплекса природных и антропогенных факторов, предопределяющих формирование негативных геоэкологических проблем;
- выделение геоэкологических проблем и их классификация;
- характеристика геоэкологических проблем;
- выделение приоритетных геоэкологических проблем, обуславливающих формирование негативной экологической ситуации;
- прогноз развития проблем в связи с увеличением добычи угля;
- разработка адресных оптимизационных мероприятий.

Анализ особенностей природных условий (горно-долинный рельеф, суровый климат, ливневый режим осадков, преобладание штилей и туманов, наличие мощной многолетней мерзлоты, высокий водоприток в шахту) акцентирует внимание на экологически значимых свойствах природных комплексов, предопределяющих формирование геоэкологических проблем в районе добычи угля.

Анализ технического и технологического оснащения шахты «Ургальская» свидетельствует о необходимости модернизации добычных работ, улучшения экологической инфраструктуры предприятия.

При исследовании геоэкологических проблем соблюдались следующие принципы: системность, комплексность, универсальность, достоверность, динамичность [3, 5]. Для классификации выделенных геоэкологических проблем использовался широко применяемый при мелко- и среднемасштабном исследовании компонентный подход, разработанный и институте географии РАН, позволяющий сохранить приемственность в исследовании экологического состояния территории. В ходе работы нами было выделено 9 групп геоэкологических проблем, характеризующих техногенное влияние на природные компоненты и ландшафт в целом: атмосферные, биотические, водные, геолого-геоморфологические, криогенные, почвенные, влияние на ландшафт в целом, нерациональное использование минерального сырья, влияние на здоровье людей [7]. Острота проявления каждой проблемы устанавливалась по количественным и качественным показателям, путем сравнения с нормативными экологическими требованиями, фоновыми характеристиками, а при отсутствии данных экспертным путем с учетом общей экологической обстановки на территории (таблица).

Шахта «Ургальская» является самой обводненной на Дальнем Востоке, и с годами водоприток увеличивается. Это приводит к удорожанию основных работ по добыче угля, требует внедрения мероприятий по сбросу избыточной воды, ориентирует на совершенствование технологии очистки шахтных вод.



Классификация геоэкологических проблем, формирующихся при добыче угля на шахте «Ургальская»

Группа проблем	Подгруппы проблем	Возможность решения проблем	Оптимизационные мероприятия
А – атмосферные	А ₁ – загрязнение приземных слоев атмосферы (т/год): SO ₂ =2,705; CO=162,924; NO ₂ =106,802; ЛОС-12,195.	Решаемая	Контроль, мероприятия по обеспыливанию воздуха; установка фильтров и пылегазоуловителей
	А ₂ – загрязнение рабочей зоны. Метаноопасность. метанообильность: от 0 м ³ /т.с.д. на горизонте +300 м до 1,3 м ³ /т.с.д. на горизонте +200 м; метаносность 5–6 м ³ /т.с.б.м.	Решаемая	Контроль, установка сигнализирующих устройств, соблюдение технологических норм
Б – биотические	Б ₁ – деградация первичного растительного покрова	Решаемая	Комплекс рекультивационных мероприятий, создание искусственных фитоценозов
	Б ₂ – видовое изменение фауны	Решаемая	Охрана мест обитания и путей миграции животных
В – водные	В ₁ – загрязнение подземных вод: по ионам железа – 4,8ПДК, взвешенным веществам – 4,8ПДК, нефтепродуктам – 24,6ПДК	Трудно решаемая	Мониторинг, соблюдение технологических норм, жесткий контроль за работой оборудования



Продолжение таблицы

Группа проблем	Подгруппы проблем	Возможность решения проблем	Оптимизационные мероприятия
В – водные	В ₂ – загрязнение поверхностных вод: по ионам железа – 12,7ПДК, нефтепродуктам – 4,2ПДК, взвешенным веществам – 3,42ПДК, литию – 2,3ПДК; бериллию – 2,17ПДК	Решаемая	Применение технологий с оборотным водоснабжением, четкое функционирование отстойников и очистных сооружений, внедрением новой сорбционной технологии очистки поверхностных вод
	В ₃ – истощение подземных вод, формирование депрессионной воронки: понижение уровня подземных вод на 50–60 м	Практически не решаемая	Мониторинг, проектирование водоохранной зоны, зонирование территории
Г – геолого-геоморфологические	Г ₁ – истощение недр	Не решаемая	Переход на альтернативный ресурс
	Г ₂ – формирование техногенных форм рельефа: подземные выработки, пруды-отстойники, отвалы	Решаемая	Рекультивация, соблюдение технологических норм
	Г ₃ – деформация земной поверхности, образование 23 млн м ³ пустого пространства, провалов, уступов высотой до 1 м	Трудно решаемая	Выполаживание, заполнение провалов, рекультивация
З – влияние на здоровье населения	ПДК(SiO ₂ < 20 %) = 4 мг/м ³ , а фактическое содержание 5,8 мг/м ³ . Величина отклонения составляет 1,45 мг/м ³ , что приводит к профзаболеваниям (силикоз).	Решаемая	Проведение профилактических мер обеспыливания "мокрым способом", выдача рабочим индивидуальных средств защиты, медицинский осмотр



Окончание таблицы

Группа проблем	Подгруппы проблем	Возможность решения проблем	Оптимизационные мероприятия
И – нерациональное использование минерального сырья	И ₁ – потери каменного угля из-за высокой зольности (34,5%)	Решаемая	Совершенствование технологии, снижение процента зольности при обогащении угля, извлечение попутных компонентов
	И ₂ – потеря сопутствующих компонентов: золото, серебро, стронций, рубидий, цирконий		
Л – влияние на ландшафт	Л ₁ – первичный ландшафт трансформирован: смена древесной растительности на кустарниковую, деревья приобретают искаженные формы	Трудно решаемая	Рекультивация нарушенных земель, ландшафтное планирование
	Л ₂ – потеря эстетической привлекательности		
	Л ₃ – трансформация болотных ландшафтов		
М – криогенные	М ₁ – нарушение криогенного режима	Не решаемая	Установка новых фильтров в вентиляционной системе, обеспыливание процессов погрузки и разгрузки, основанное на «мокроем способе» на поверхности шахты, рекультивация
П – почвенные	П ₁ – уничтожение почвенного покрова	Решаемая	Рекультивация нарушенных земель
	П ₂ – загрязнение почвенного покрова	Решаемая	

Анализ интенсивности проявления и распространения геоэкологических проблем, особенностей пространственно-временных сочетаний геоэкологических проблем, формирующихся при добыче угля на шахте «Ургальская», дал возможность оценить остроту сложившейся экологической ситуации. В настоящее время она является критической и требует немедленного реагирования во избежание ее перехода на более высокий, кризисный уровень.

Проведение ЭГА позволило дать прогноз развития геоэкологических проблем в районе эксплуатации шахты «Ургальская» на ближайшие годы.

В экологическом плане следует ожидать:

- увеличение площадей, занятых отвальным комплексом;
- активизации деятельности экзогенных и эндогенных процессов;
- увеличение загрязнения нижних слоев атмосферы;
- усугубление нарушения гидрологического режима поверхностных и подземных вод, криогенного режима грунтов;
- увеличение метанообильности в шахте;
- дальнейший рост депрессионной воронки, что приведет к истощению поверхностных водотоков, осушению территории;
- увеличение уровня загрязнения поверхностных вод;
- нарушение биологического круговорота ассоциации преобладающих маревых, багульниково-ерниковых листовенников, что отразится на состоянии пойменных растительных формаций;
- сокращение площадей, занятых болотно-маревой растительностью, которая будет вытеснена ксерофитами лугового комплекса;
- обострение пожароопасной обстановки.

Библиографические ссылки

1. Преображенский В. С. Суть и формы проявления геоэкологических представлений в отечественной науке // Изв. РАН. Сер. геогр. 1992. № 4.
2. Мильков Ф. Н. Геоэкология и экогеография: содержание и перспективы развития // Изв. РАН. Сер. геогр. 1997. № 3.
3. Заиканов В. Г., Минакова Т. Б. Геоэкологическая оценка территории. М., 2005.
4. Поздеев В. Б. Становление и современное состояние геоэкологии. Смоленск, 2004.
5. Кочуров Б. И. Развитие геоэкологических терминов и понятий // Проблемы региональной экологии. 2000. № 3.
6. Грин А. М., Клюев Н. Н., Мухина Л. И. Геоэкологический анализ // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1995. № 1.
7. Дебеляя И. Д., Кочережко Е. А. К методике исследования геоэкологических проблем в районах угледобычи (на примере шахты «Ургальская») // Регионы нового освоения: экологические проблемы, пути решения: материалы науч.-практ. конф. Хабаровск, 2008.
8. Мирзеханова З. Г., Дебеляя И. Д., Булгаков В. А. Тенденции изменения геоэкологической обстановки в Хабаровском крае // География и природные ресурсы. 2003. № 1.