

КОМПЛЕКСНОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЗЕМЕЛЬ В МЕСТАХ ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

М.А. Ересько

*Республиканское научно-исследовательское унитарное предприятие
«Бел НИЦ «Экология», г. Минск, e-mail: kisa_marina@mail.ru*

Как показывает практика, не существует однозначного пути решения проблемы восстановления земель в местах добычи полезных ископаемых. Действующие нормы права, регулирующие процедуру рекультивации территорий, содержатся в природоресурсных кодексах и законах [1–3], подзаконных нормативных правовых актах [4, 5], а также технических нормативных правовых актах [6–9]. Однако ни одна из действующих норм не содержит четких критериев выбора направления рекультивации, возможности сочетания нескольких направлений, и, самое главное, восстановления нарушенных экосистем. Научная новизна данной работы заключается в разработке научно-методического подхода к комплексному восстановлению нарушенных экосистем в местах добычи полезных ископаемых, характеризующихся значительной глубиной горной выработки, одновременно с продолжением добычи полезного ископаемого. Получен практический опыт моделирования комплексного функционального использования территории с учетом экологических рисков, обусловленных изменением гидрологических, гидрогеологических, ландшафтно-геохимических условий территории в процессе добычи полезного ископаемого, а также после окончания выработки.

Ключевые слова: комплексное восстановление; экосистема; территория.

Основой комплексного восстановления земель в местах добычи полезных ископаемых является моделирование вариантов комплексного функционального использования территории с учетом альтернатив, обусловленных динамикой ландшафтно-геохимических условий территории.

Объектом исследования явились нарушенные экосистемы в местах добычи полезных ископаемых, характеризующихся значительной глубиной горной выработки. Методологическая база исследования основана на гипотезах, научных концепциях, иных данных об оценке экологического состояния и устойчивости экосистем.

В рамках исследования разработан научно-методический подход к комплексному восстановлению нарушенных экосистем в местах добычи полезных ископаемых, реализация которого включает:

- оценку исходного состояния объекта и территории его размещения;
- натурные исследования грунтов, почв, вод, растительности;
- оценку динамики экологического состояния объекта с оценкой устойчивости нарушенных экосистем;

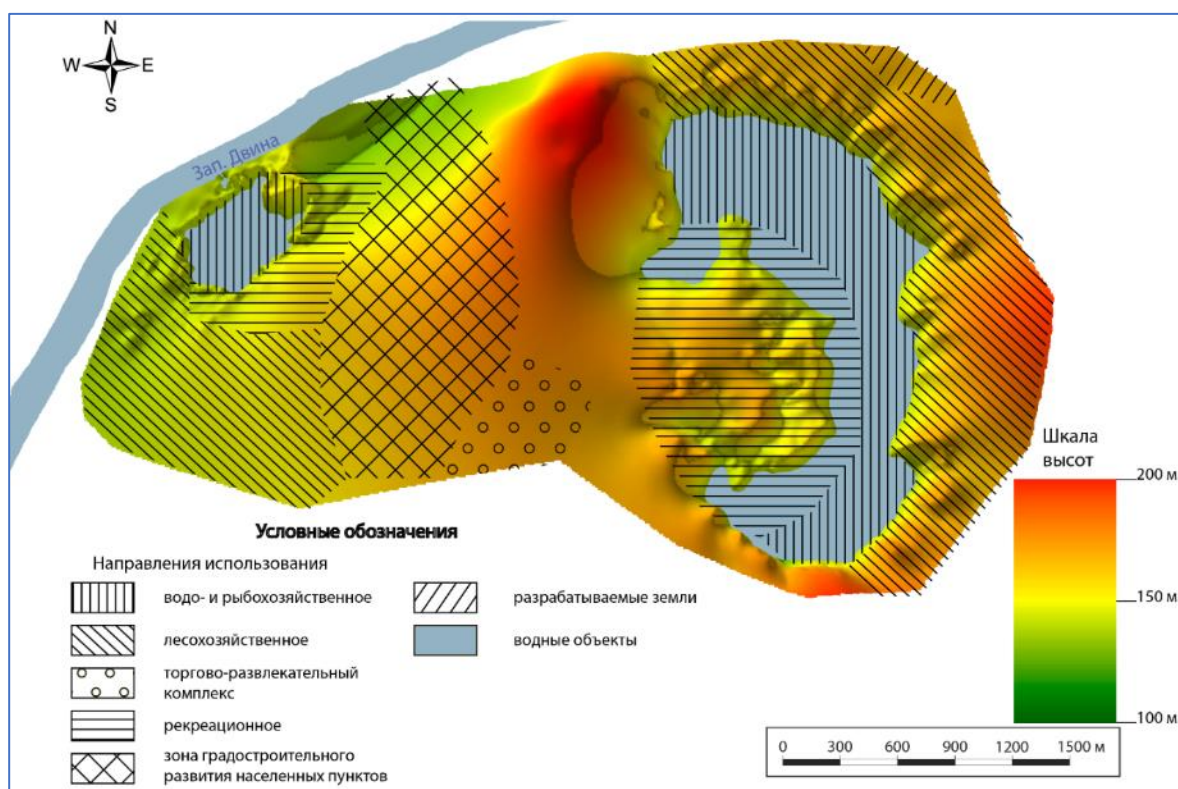
- выбор и обоснование перспективных направлений экономически эффективного и экологически безопасного хозяйственного использования территории на основе анализа комплекса критериев;
- оценка альтернатив прогнозируемого состояния нарушенных экосистем восстанавливаемой территории;
- создание и внедрение модели комплексного функционального использования территории, подлежащей восстановлению;
- внедрение системы мониторинга окружающей среды восстанавливаемой территории для оценки динамики экологического состояния и эффективности внедрения комплексного подхода к восстановлению.

Вся информация о состоянии объекта и его динамике, устойчивости экосистем территории его размещения должна быть положена в основу оценки перспективности использования этой территории после окончания добычи полезного ископаемого. Взаимосвязанная совокупность гидрологических, гидрогеологических, ландшафтно-геохимических условий устанавливает облик экосистем, направленность и динамичность их видоизменения, интенсивность внутренних и внешних потоков вещества и энергии, в связи с чем направления хозяйственного использования в краткосрочном и долгосрочном периодах могут быть неодинаковы.

Оценку перспективности направлений хозяйственного использования необходимо проводить по комплексу критериев. Ввиду сложности и мозаичности условий восстанавливаемой территории выбранные перспективные направления хозяйственного использования целесообразно сочетать для получения наиболее экономически обоснованного результата.

Например, использование участков восстанавливаемой территории в сельскохозяйственных целях (пашни, сенокосы, пастбища) будет перспективным в случае, если характеристики почв обеспечат необходимый уровень плодородия и, как следствие, развития растений, а также если буферная способность почв будет достаточной для сохранения этих характеристик при внешнем воздействии. Использование восстанавливаемой территории в лесном хозяйстве регламентировано качественными характеристиками почв, а также особенностями рельефа ввиду того, что для закрепления и произрастания древесной и кустарниковой растительности существуют морфометрические ограничения по крутизне и форме склонов. Для использования территории в направлениях водного и рыбного хозяйства первостепенными являются качественные характеристики подземных (химический состав, минерализация, динамика уровня) и поверхностных (скорость течения водотоков, проточность водоемов) вод.

Природоохранное и рекреационное направления использования территории может быть реализовано посредством вовлечения участков, характеризующихся уникальностью и неповторимостью сочетания природных компонентов, формирующих ландшафт, наиболее подходящий для целей сохранения биологического разнообразия, а также природоохранных, научно-исследовательских, для отдыха и туризма, в образовательно-воспитательных целях.



Пример модели комплексного функционального использования восстановленной территории

На этапе оценки альтернатив прогнозируемого состояния нарушенных экосистем были сопоставлены данные о фактическом состоянии территории, устойчивости экосистем, существующих и потенциальных природных и антропогенных факторах. Получены следующие результаты: созданы модели комплексного функционального использования территории на краткосрочный и долгосрочный периоды (рисунок) с учетом альтернатив, обусловленных динамикой ландшафтно-геохимических условий территории; разработан алгоритм проведения мониторинга окружающей среды территории для оценки динамики состояния экосистем и оценки эффективности внедрения комплексного подхода восстановления нарушенных экосистем; осуществлен расчет экономической эффективности.

Собственно, создание модели комплексного функционального использования территории осуществлено на основании результатов проведенных исследований путем анализа альтернатив функционального использования территории исследования с нарушенными экосистемами, определения локализации ареалов разной хозяйственной направленности на краткосрочный и долгосрочный периоды, построения 3D-моделей средствами ArcCatalog, ArcMap и ArcScene.

Процедура построения полноценной 3D-модели комплексного функционального использования территории, выполненной в трех измерениях, включала следующие этапы: обработка и оцифровка массивов данных; приведение данных в требуемый формат; расчет модели рельефа в плоскости методом обратно-взвешенных расстояний; расчет 3D-модели рельефа в модуле ArcScene; нанесение слоя данных о направлениях хозяйственного использования территории; дифференцирование слоя данных о направлениях хозяйственного использования территории для краткосрочного и долгосрочного периодов.

При осуществлении процедуры моделирования комплексного функционального использования территории на краткосрочный и долгосрочный периоды при разработке слоя «направление функционального использования» в качестве основополагающих (базовых) были использованы критерии «абсолютная отметка уровня подземных вод», «абсолютная отметка уровня поверхностных вод», «густота и глубина расчленения», «крутизна склонов», «интенсивность развития геологических процессов», отражающие гидрогеологические, гидрологические, ландшафтно-геохимические условия территории исследования и определяющие альтернативы возможных видов хозяйственной деятельности.

Ввиду того, что горная выработка имеет значительную площадь и глубину, а также неоднородность ландшафтно-геохимических условий, хозяйственное использование территории может быть только комплексным – сочетающим одновременно несколько направлений. Анализ построенных 3D-моделей показал практическую возможность реализации концепции комплексного функционального использования территории, совмещающая следующие направления, установленные ГОСТ 17.5.1.02-85 [8]: лесохозяйственное – под лесные насаждения общего хозяйственного и полезного назначения; водохозяйственного – карьерные водоемы для хозяйственно-бытовых, промышленных целей, рыбохозяйственных целей; рекреационного – зоны отдыха: сочетания парков и лесопарков с водоемами для оздоровительных и туристских целей; природоохранное и санитарно-гигиеническое – участки самозарастания и самовосстановления экосистем (специально не благоустраиваемые), под древесно-кустарниковой растительностью или травянистыми многолетними растениями.

Библиографические ссылки

1. Об охране окружающей среды: Закон Республики Беларусь, 26 ноября 1992 г., № 1982-ХІІ: В ред. Закона Республики Беларусь от 30.12.2022 г. // ИПС «Эталон» [Электронный ресурс]. / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2023.
2. Кодекс Республики Беларусь «О земле»: принят Палатой представителей 17 июня 2008 г.: одобр. Советом Респ. 28 июня 2008 г.: в ред. Закона Респ. Беларусь от 18.07.2022 г. // ИПС «Эталон» [Электронный ресурс]. / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2023.
3. Кодекс Республики Беларусь «О недрах»: принят Палатой представителей 10 июня 2008 г.: одобр. Советом Респ. 20 июня 2008 г.: в ред. Закона Респ. Беларусь от 15.02.2022 г. // ИПС «Эталон» [Электронный ресурс]. / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2023.
4. Положение о рекультивации земель, нарушенных при разработке месторождений полезных ископаемых и торфа, проведении геологоразведочных, строительных и других работ: Приказ Государственного комитета по земельным ресурсам, геодезии и картографии Республики Беларусь, 25 апреля 1997 г., № 22 // ИПС «Эталон» [Электронный ресурс]. / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2023.
5. Положение о порядке передачи рекультивированных земель землевладельцам, землепользователям субъектами хозяйствования, разрабатывающими месторождения полезных ископаемых и торфа, а также проводящими геологоразведочные, изыскательские, строительные и иные работы, связанные с нарушением почвенного покрова: Приказ Государственного комитета по земельным ресурсам, геодезии и картографии Республики Беларусь, 25 апреля 1997 г., № 22 // ИПС «Эталон» [Электронный ресурс]. / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2023.
6. Охрана природы. Рекультивация земель. Термины и определения: ГОСТ 17.5.1.01-83. – Введ. 01.07.1984. – Минск: Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь, 2023. – 12 с.
7. Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель: ГОСТ 17.5.3.04-83. – Введ. 01.07.1984. – Минск: Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь, 2023. – 16 с.
8. Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации: ГОСТ 17.5.1.02-85. – Введ. 01.01.1986. – Минск: Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь, 2023. – 20 с.
9. Охрана окружающей среды и природопользование. Требования экологической безопасности: ЭкоНиП 17.01.06-001-2017. – Введ. 01.10.2017. – Минск: Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, 2023. – 188 с.