



УДК 911.5 (470.45)
ББК 26.82

ПАРАДИНАМИЧЕСКАЯ МИКРОЗОНАЛЬНОСТЬ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ НЕРУДНЫХ РАЙОНОВ (НА ПРИМЕРЕ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ)

Н.М. Хаванская

В статье рассматривается понятие «горнопромышленный ландшафт». Автором выделены стадии развития горнопромышленных ландшафтов, рассмотрены особенности их функционирования с точки зрения трансформации вещественно-энергетических связей. Согласно подходу, предложенному В.И. Федотовым, выделены и охарактеризованы парадинамические микрозоны песчаных и известняковых горнопромышленных ландшафтов Волгоградской области.

Ключевые слова: горнопромышленный ландшафт, геотехническая система, парадинамические микрозоны, техногенная экзарация, антропогенная аккумуляция.

Горнопромышленные ландшафты – это антропогенные комплексы, образующиеся от взаимодействия геогорнотехнической системы с природной средой, функционирующие с использованием природной энергии и энергии, определяемой технологией горных работ, и характеризующиеся активной миграцией минерального и биогенного вещества [5]. Геогорнотехническая система является частным примером геотехнических систем, осуществляющих добычу полезных ископаемых.

Горнопромышленным ландшафтам свойственно три признака: 1) принадлежность к категории антропогенных ландшафтов; 2) генетическая связь с геогорнотехнической системой; 3) высокая динамическая активность основных ландшафтообразующих компонентов [4; 5]. Генетическая связь техногенного ландшафта с геогорнотехнической системой, этапы развития горнопромышленного ландшафта представлены в таблице. Особенности функционирования горнопромышленных ландшафтов наиболее ярко выявляются при сравнении их с природными. Начиная со второй стадии развития горнопромышленного ландшафта

наблюдаются отличия от природного, в первую очередь это касается вещественно-энергетических связей в системе. Главным ландшафтообразующим фактором является система горных разработок. Связующими звеньями между техническим устройством и ландшафтом также служат вещественно-энергетические связи, но подчиненные производственным задачам. Возникает противоречие основным природным положениям о факторах направления геохимических процессов [2]: так, фактором, определяющим направление геохимических потоков, является техническое устройство, а фактор миграции вещества направлен против вектора силы тяжести.

В горнопромышленном ландшафте нарушена цикличность геохимических потоков. Вещественный обмен в геогорнотехнической системе можно сопоставить с производственным ресурсным циклом. Ресурсный цикл охватывает основные стадии производства – от добычи сырья до готовой продукции, ее эксплуатации и утилизации. Главное отличие ресурсного цикла от природного заключается в его незамкнутости, что проявляется в потерях вещества на каждой стадии производства. При добыче полезных ископаемых всегда характерны потери вещества. Например, при добыче на одном из песчаных карьеров в объеме 474,8 тыс. м³/год потери составили

62,2 тыс. м³/год или 13 % [3]. Таким образом, в горнопромышленном ландшафте преобладают внешние направленные миграционные потоки вещества.

С уничтожением почвенно-растительного покрова ландшафт теряет способность к накоплению энергии. Двигателем развития горнопромышленных ландшафтов становится искусственный источник энергии, неспособный к аккумуляции. Конечно, солнечная энергия как природный фактор не может быть устранена, она продолжает оказывать влияние на нагрев поверхностей, процессы выветривания, микроклиматические показатели, испаряемость, миграционные процессы в ландшафте, но большая часть ее либо отражается, либо рассеивается в виде тепловой энергии. С утратой способности к накоплению энергии теряется возможность создания и накопления органического вещества зелеными растениями, угнетается биологический круговорот веществ и активизируется абиотический, с преобладанием физической и механической форм движения материи. Таким образом, горнопромышленный ландшафт характеризуется низкой устойчивостью, а его развитие строго детерминировано и носит направленный характер в отличие от природных процессов, для которых свойственны случайность, неопределенность и ненаправленность. Существующая структура и функционирование горнопромышленного ландшафта поддерживается антропогенным фактором, и при его отмене система

переходит на новый уровень динамического равновесия, при котором возможны процессы самоорганизации.

При описании горнопромышленных ландшафтов научными основами послужили труды Ф.Н. Милькова [1], В.И. Федотова и В.Н. Двуреченского [4; 5], посвященные парадинамической микроразнообразности и классификации карьерно-отвальных ландшафтов. Согласно В.И. Федотову, в парадинамике техногенных взаимодействий следует различать последствия прямого техногенного взаимодействия и опосредованного влияния. С прямым воздействием при горнотехнической деятельности связано происхождение следующих микрозон:

1. Зона техногенной экзарации – результат техногенного выпаживания поверхностного слоя ландшафтной сферы, то есть это непосредственно карьерные выемки, разрезы.

2. Гравитационно-флювиальная микрозона, которая образуется при отвалообразовании вскрышных пород и состоит из двух взаимообусловленных микрополос:

а) эрозионно-обвально-оползневой полосы, приуроченной к периферии карьерно-отвальных ландшафтов;

б) полосы антропогенной аккумуляции, существование которой связано с эрозионно-отвально-оползневой полосой.

К опосредованному влиянию относятся:

1. Зона геохимического влияния – это зона водно-ветрового воздействия техногенных комплексов на окружающие ландшафты.

Стадии развития горнопромышленного ландшафта *

Стадия развития горнопромышленного ландшафта	Связь с геогорнотехнической системой	Роль природных факторов в ландшафтообразовании	Роль техногенных факторов в ландшафтообразовании
Природный ландшафт	–	+	–
Ландшафтно-техногенный комплекс	+	–	+
Техногенный ландшафт (горнопромышленный)	–	+	+
Техногенные сукцессии	–	+	=

* Составлено автором.

В таблице используются следующие обозначения: «+» – действие фактора или наличие связи; «–» – угнетение фактора или отсутствие связи; «=» – зависимость техногенных сукцессий от предшествующего способа разработки.

2. Зона гидрогеологического влияния. Возникает как ответная реакция природной среды на образование зоны техногенной экзарации.

3. Зона микроклиматических изменений, не имеющая жестких границ.

4. Зона биоценотического воздействия – полоса влияния биотических компонентов на техногенные комплексы со стороны окружающих ландшафтов.

Горнопромышленные ландшафты Волгоградской области сосредоточены в пределах Доно-Медведицкого вала и Приволжской моноклинали. Для Доно-Медведицкого вала характерны крупные, занимающие в среднем около 80 га, сопряженные известняковые и меловые карьерно-отвальные комплексы, в которых на отвальную часть приходится более половины всей площади (например Себряковский, Арчединский, Липкинский). Горнопромышленные ландшафты, расположенные в пределах Приволжской моноклинали, сформировались в процессе добычи песчаного материала нижнего и верхнего неогена. Их отличительной особенностью является формирование редуцированных карьерных комплексов, что объясняется отсутствием или незначительной мощностью вскрышных пород – от 0 до 10 м (Челюскинский, Разгуляевский, Олень-Тюринский карьеры). Для сравнения приведем характеристику парадинамических микрозон отработанных карьерно-отвальных комплексов.

Ново-Григорьевский известняковый карьерно-отвальный комплекс (Каменский участок). Общая площадь составля-

ет 44,2 га, из которых на зону техногенной экзарации глубиной около 20 м приходится 12,3 га, на зону техногенной аккумуляции – 31,9 га. Всего же объем добытых пород оценивается более 15 млн м³ – таков дефицит минерального вещества, изъятого из естественного геохимического круговорота. Создание отрицательной формы рельефа с довольно крутыми бортами способствовало активизации гравигенных процессов, среди которых наиболее активны осыпи (рис. 1). Кроме активации геодинамических процессов для микрозоны техногенной экзарации характерны и такие сопутствующие явления, как запыление приземного слоя атмосферы, изменение характера подстилающей поверхности.

Поскольку отвалы карьера не столь высокие (до 5 м), сложены рыхлыми породами (четвертичные пески), не было необходимости создания здесь уступов (см. рис. 2). Главными процессами гравитационно-флювиальной микрозоны эрозионно-обвально-оползневой полосы выступают эродирующая деятельность талых и дождевых вод, формирующая на поверхности отвалов эрозионные борозды, а также эоловая деятельность, создающая небольшие котловины выдувания.

Полоса антропогенной аккумуляции расположена по периферии карьерно-отвального комплекса и в основном представлена материалом, сносимым с отвалов. Необходимо отметить, что эта полоса не имеет значительную протяженность и не оказывает большого влияния на близлежащую территорию, это следует из того, что степная растительность практически вплотную подходит к границам отвалов.



Рис. 1. Ново-Григорьевский карьер (фото автора)



Рис. 2. Отвалы Ново-Григорьевского карьера (фото автора)



Рис. 3. Орловский песчаный карьер (фото автора)

Говоря о зоне гидрогеологического влияния, можно отметить ее неактивность, что объясняется ненарушенностью водоносного горизонта горной выработкой. То же относится к зоне микроклиматических изменений: так как карьер представляет собой неглубокую чашу, микроклиматические показатели в ней и за ее пределами не отличаются.

При описании зоны антропогенной аккумуляции косвенно была затронута зона биоценотического воздействия. Однако, несмотря на близкое расположение этих двух зон, естественное зарастание отвалов происходит медленно. На скорость сукцессионного процесса оказывают влияние засушливые условия территории, рыхлость вскрышных пород, формирующих отвалы. Заросли полыни Австрийской характерны только для подножия отвалов, на их поверхностях встречаются лишь единичные экземпляры кустарниковой и кустарничковой растительности.

Переходя от описания внутренней функциональной парадинамической микрозональности к внешним характеристикам, отметим, что Ново-Григорьевский карьер представляет собой сопряженный карьерно-отвальный

комплекс, так как карьерная и отвальная части расположены рядом. В составе этого комплекса выделяются три типа местностей: каменноломенный бедленд, лишенный растительного покрова, характерный для бортов карьера; обнаженно-пустошный – для днища карьера, где встречаются разреженные растительные группировки; обнаженный тип местности – для отвалов, лишенных растительности.

Орловский песчаный карьерно-отвальный комплекс. В отличие от предыдущего карьера этот объект еще более асимметричен по структуре парадинамической микрозональности. Здесь главными являются зона техногенной экзарации и зона биоценотического воздействия. Характеристики зоны техногенной экзарации следующие: глубина техногенного выпаживания составляет до 10 м, площадь – 17,6 га, объем добытых пород превышает 3 млн м³. Следует отметить, что комплекс является редуцированным. Так, в его структуре отсутствуют отвалы. Чаша карьерной выемки имеет округлую форму. Главным геодинамическим процессом, как и в первом случае, выступают осыпи (см. рис. 3), развиты они не везде и характер-

ны лишь для тех участков бортов, где периодически добывается песок.

Довольно велико значение зоны биоценотического воздействия: днище карьера и периферия активно зарастают стеной растительности. Здесь можно выделить три зоны:

1. Поверхность бортов карьера. Отличается разреженным растительным покровом (куртинами злаков), где нет промоин, осыпей.

2. Днище карьера. Практически полностью заросло растительностью. В состав фитоценозов входят древесные породы (тополь черный, лох серебристый) и травянистые (пырей ползучий, овсяница валисская).

3. Переходная зона между верхней частью борта карьера и окружающей местностью. Здесь встречаются полыни – Лерха (*A. lerchiana*), житняки (*Agropyron*), гвоздика Борбаша (*Dianthus borbatus*), растительность, типичная для подзоны сухих степей.

Остальные зоны развиты слабо. Причиной этому служат: бестранспортная система разработки вскрышных пород с отсутствием отвалов, целостность гидрогеологических условий, небольшие размеры самого карьера.

В заключении можно сделать следующие выводы:

1. Развитие горнопромышленного ландшафта после снятия горнотехнической нагрузки определяется предшествовавшей системой горных работ, тем не менее скорость восстановления зависит от природных условий.

2. В строении нерудных горно-промышленных ландшафтов наибольшее значение имеют зона техногенной экзарации и гравитационно-флювиальная зона (зона техногенной

аккумуляции). Зона биоценотического воздействия зависит от физико-географических условий местности, а также свойств вскрышных и добычных пород, перемещенных на поверхность. Зона микроклиматического воздействия практически неразличима, что обусловлено небольшой глубиной и широкой формой карьерной выемки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мильков, Ф. Н. Антропогенное ландшафтоведение, предмет изучения и современное состояние / Ф. Н. Мильков // Вопросы географии. Влияние человека на ландшафты : сб. науч. ст. / под ред. Ф. Н. Милькова, К. Н. Дьяконова. – 1977. – № 106. – С. 11–26.

2. Петин, А. Н. Типизация карьерно-отвальных комплексов КМА по ландшафтно-геохимической структуре / А. Н. Петин, Ю. Г. Чендев, Э. Шульц // Известия РАН. Сер. географическая. – 2010. – № 4. – С. 63–67.

3. ФГУ «Территориальный фонд информации по природным ресурсам и охране окружающей среды МПР России по Волгоградской области». Запасы полезных ископаемых по месторождениям Волгоградской области по состоянию на 1 января 2006 г. : сводный отчетный баланс. – Волгоград, 2006. – 120 с.

4. Федотов, В. И. Парадинамическая микроразональность и специфика природопользования в горнорудных районах / В. И. Федотов // Географические аспекты охраны природы : межвуз. сб. науч. тр. / отв. ред. В. И. Федотов. – Воронеж : Изд-во Воронежского ун-та, 1990. – С. 21–43.

5. Федотов, В. И. Техногенный ландшафт, его содержание и структура / В. И. Федотов, В. Н. Двуреченский // Вопросы географии. Влияние человека на ландшафты: сб. науч. ст. / под ред. Ф. Н. Милькова, К. Н. Дьяконова. – 1977. – № 106. – С. 65–72.

PARADYNAMIC MICROZONES OF MINING LANDSCAPES OF NON-METALLIC REGIONS (ON THE EXAMPLE OF THE VOLGOGRAD REGION)

N.M. Khavanskaya

A concept “Mining landscape” is examined in the article. An author is distinguish the stages of development of mining landscapes, the features of their functioning are considered from the point of view of transformation of materially-power connections. According to the approach offered by V.I. Fedotov, paradynamic microzones of sandy and limestone mining landscapes of the Volgograd region are distinguished and described.

Key words: *mining landscape, geotechnical system, paradynamic microzones, technogenic exaration, anthropogenic accumulation.*