© О.Н. Ярощук, Е.И. Хабарова, 2005

УДК 622.014.3:502.76

О.Н. Ярощук, Е.И. Хабарова

ВЫБОР НАПРАВЛЕНИЯ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА И МЕТОДА ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ

Семинар № 7

По данным статистических отчетов субъектов РФ по использованию восстановленных площадей после открытой добычи полезных ископаемых, в основном, работы по рекультивации земель сводятся к техническому этапу, с дальнейшим их лесовосстановлением и/или возобновлением травянистой растительности. Но на сегодняшний день недостаточно ограничиваться только восстановлением плодородия земли и/или созданием растительного покрова, необходимо восстановление всей экосистемы. Так, коллективом ученых из лаборатории проблем природовосстановления Крайнего Севера был предложен термин «природовосстановление», т. е. это система восстановления на посттехногенных территориях вторичных экосистем, близких по типу зональным, с присущим им биоразнообразием [1]. Таким образом, рекультивация, являясь частным случаем природовосстановления, – это комплекс горнотехнических, инженерных, мелиоративных и экологических мероприятий, имеющих целью плановое создание и ускоренное формирование на площадях, испытавших воздействие техногенеза, оптимальных культурных ландшафтов с высокой продуктивностью, имеющих значительную социальную и хозяйственную ценность [2]. В соответствии с ГОСТ 17.5.1.02 – 85 нарушенные земли классифицируют по направлениям рекультивации: сельскохозяйственное, лесохозяйственное, водохозяйственное, рекреационное, природоохранное и санитарно-гигиени-ческое, строительное направления рекультивации.

Для интеграции техногенно создаваемого объекта в ландшафт необходим правильный выбор мероприятий по рекультивации и одного из направлений использования нарушенных земель. Именно поэтому существует подготовительный этап рекультивации, включающий в себя сбор и анализ данных. Когда выбор альтернативы (направления рекультивации) требует анализа сложной информации различной физической природы (факторов), то применяют системный анализ.

Нами был составлен список факторов, от которых зависит выбор направления рекультивации земель:

1. *Экологический потенциал ландшафта*, т. е. способность природных систем без ущерба для себя отдавать необходимую человечеству продукцию или производить полезную для него работу [3]. Он обусловлен сочетанием многих природных факторов (температура, среднее годовое количество осадков, высота снежного покрова, скорость ветра, влажность, продолжительность периода с устойчивым снежным покровом и др.), взаимодействие которых определяет интегральный экологический эффект каждого конкретного ландшафта.

2. *Медико-социальная характеристика района*, которая включает в себя оценку уровня химического загрязнения почв, чистоты почвы по санитарному показателю, эпидемической опасности почвы по

санитарно-бактерио-логическому показателю, численность населения.

3. *Инженерно-геологическая характеристика пород*: малопригодные или непригодные породы.

4. *Наличие пригодных вскрышных и вмещающих пород:* плодородного слоя почвы (гумусированные горизонты почвы) и потенциально плодородных пород (связные несцементированные осадочные породы).

5. *Показатели химического и гранулометрического состава пород:*

pH, наличие фракций менее 0,01 мм и более 300 мм, подвижного Al, Na, $CaCO_3$, $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, токсичных солей.

6. *Наличие радиоактивных элементов:* в почве и породах.

7. *Характеристика нарушенных земель по форме рельефа:* котлованно-грядовые, траншейно-грядовые, выровненные, террасированные, платообразные, гребневидные и др.

8. *Морфометрическая характеристика рельефа*: угол откоса уступа, глубина (для разреза) или высота (для отвала) относительно естественной поверхности.

9. *Характеристика увлажнения нарушенных земель:* сухие, умеренно влажные, переувлажненные, обводненные.

10. *Система разработки месторождения:* бестранспортная, транспортно-отвальная, транспортная.

11. *Геодинамическое состояние района:* движение (растяжение или сжатие) земной коры.

Как правило, природные системы настолько сложны, что прогноз их состояния с помощью имитационной модели существенно зависит от количества и качества информации, на которой основана модель. В такой ситуации представляется целесообразным предварительно учесть мнения опытных специалистов. Поэтому этот список из одиннадцати факторов был передан экспертной группе для обсуждения. Под экспертизой обычно понимается проведение группой экспертов измерения некоторых характеристик для подготовки принятия решения. Отличительная особенность экспертизы как процедуры измерения – в качестве приборов выступают люди, либо потому, что сами объекты или их характеристики субъективны, либо потому, что пока просто не существует объективных приборов [4]. В рабочую группу экспертов (24 человека) вошли наиболее квалифицированные специалисты, преподаватели (профессора и доценты) и научные сотрудники (доктора и кандидаты наук) ряда кафедр Московского государственного горного университета, Московской государственной академии тонкой химической технологии им. М. В. Ломоносова, Института географии РАН, Института угля и углехимии СО РАН (г. Кемерово), а также ведущие специалисты некоторых научно-исследовательских организаций и промышленного предприятия ОАО «ТУЛАУГОЛЬ». Компетентность экспертов проверялась методом самооценки специалистов.

Анкетирование проводится в три этапа. На первом этапе анкетирования были выявлены и сведены в таблицу 8 значимых факторов из предложенных экспертам 11 факторов.

Так как, влияние каждого из факторов на выбор направления рекультивации неодинаково, то на втором этапе анкетирования экспертам было предложено оценить по 10-балльной системе (максимальный балл – 10, минимальный балл - 1) приоритетность каждого фактора:

А) для условий Подмосковного угольного бассейна;

Б) для условий Кузнецкого угольного бассейна.

На сегодняшний день анкетирование находится на третьем этапе: статистической обработки результатов.

Следует отметить, что к выводам, полученным на основании статистической обработки неколичественных экспертных мнений, еще несколько десятилетий назад относились как к научно необоснованным. Появившиеся в последнее время работы [4, 5, 6, 7] все больше и больше убеждают в неправомерности такого подхода. Относиться к результатам анализа экспертных

Факторы, которые необходимо учитывать при выборе направления рекультивации нарушенных земель

Факторы	Балл
Экологический потенциал ландшафта	
Медико-социальная характеристика района	
Наличие пригодных вскрышных и вмещающих пород	
Инженерно-геологическая характеристика пород	
Показатели химического и гранулометрического состава пород	
Характеристика нарушенных земель по форме рельефа	
Морфометрическая характеристика рельефа	
Характеристика увлажнения нарушенных земель	

мнений более серьезно побуждает как появление более строгих методов математического анализа статистических задач обработки неколичественной информации и развитие соответствующих методов обработки, так и некоторый практический опыт. Математические модели дают порой прогнозы не более точные, чем прогнозы опытных специалистов.

После получения всех ответов предполагается создание специальной компьютерной программы, которая позволит при введении данных определять направление рекультивации нарушенных земель, наиболее оптимально соответствующее созданию ландшафтов с высокой продуктивностью и имеющих значительную социальную и хозяйственную ценность. Проведенные исследования могут стать основой для разработки мероприятий по экологической оптимизации техногенных ландшафтов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арчегова И.Б., Дегтева С.В., Котелина Н.С. и др. Практическое решение задач биологической рекультивации на Крайнем Севере // Доклады II межд. конф. «Освоение Севера и проблема рекультивации» (25-28 апреля 1994 г., г. Сыктывкар). – Сыктывкар, 1994.
2. *Колесников Б.П., Моторина Л.В.* Методы изучения биогеоценозов в техногенных ландшафтах// Программа и методика изучения техногенных биогеоценозов.– М., 1978.- С. 5-12.
3. *Рельеф* среды жизни человека (экологическая геоморфология)/ Отв. ред. Э.А. Лихачева, Д.А. Тимофеев. – М.: Медиа-ПРЕСС, 2002. – 640 с.
4. *Имитационное* моделирование системы «Водосбор – река - морской залив». Отв. ред. В. Крысанова и Х. Луйк, Изд-во «Валгус», Таллинн, 1989. – 428 с.
5. *Орлов А.И.* Менеджмент в техносфере: Учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений/ А. И. Орлов, В. Н. Федосеев. – М.: Изд. центр «Академия», 2003. – 384 с.
6. *Е.А. Меньшенина.* Проблема системного анализа и ранжирования факторов экологического риска при ликвидации шахт// Горный информационно-аналитический бюллетень, № 1, 2004. – С. 132-135.
7. *Ларичев О.И., Мошкович Е.М.* Качественные методы принятия решений. Вербальный анализ решений. – М.: Наука, Физматлит, 1996. – 208 с.

Коротко об авторах

Ярощук О.Н. – Московский государственный горный университет,
Хабарова Е.И. – Московская государственная академия тонкой химической технологии им. М. В. Ломоносова.