

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ИЛИ САМОВОССТАНОВЛЕНИЕ?

М.И. Баумгартэн, к.ф.-м.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени

Т.Ф. Горбачева

650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28

В широком комплексе мероприятий по сохранению и воспроизводству природных ресурсов на Земле большое внимание уделяется охране природных ландшафтов от разрушающего воздействия промышленности, охране природной среды от загрязнения, а также рекультивации земель, т.е. восстановлению продуктивности нарушенных промышленностью природных комплексов [3-9].

В бывшем СССР работы по рекультивации нарушенных горными работами земель начали проводиться с 1956 года, наибольшего развития достигли в 70-80 годы. Но проводимая биологическая рекультивация являлась, прежде всего, способом создания лесонасаждений и восстановления сельскохозяйственных угодий. Причем посадка лесонасаждений являлась более приоритетной, так как природно-климатические условия большинства районов работ полезных ископаемых предопределяло преимущественное развитие лесной рекультивации. Кроме этого, посадку древесных пород можно производить на породах с маленьким гумусовым горизонтом, а иногда и без него на самой почвообразующей породе [1]. Положительный опыт лесной рекультивации был получен при облесении карьерных отложений в Московской и Брянской областях, отвалов угольной промышленности в Кемеровской и Тульской областях, песчаных карьеров Курской области, торфяных выработок Самарской области, отвалов горючих сланцев, фосфоритных руд и песчаных карьеров Эстонии. Как правило, основной целью лесной рекультивации в промышленных районах является создание лесов санитарного назначения для улучшения неблагоприятных условий окружающей среды.

Кемеровская область относится к регионам с высокой техногенной нагрузкой. В области насчитывается порядка 450 предприятий, нарушающих почвенный покров, из них ведущее место занимают предприятия угольной промышленности, сельского хозяйства, черной и цветной металлургии, промышленно-строительных материалов. Ежегодно нарушается более 800 га земель. Из общей площади нарушенных разрезами земель карьерные выемки составляют 33,9%, внешние отвалы - 42,5%, внутренние отвалы - 13,0%, прочие нарушения - 10,6%. Большой удельный вес площади внешних отвалов объясняется тем, что 80% вскрышных пород при продольной системе разработки вывозится за пределы карьерного поля. По этой причине землеемкость добычи угля в Кузбассе превышает среднеотраслевую почти в 3 раза и ко-

леблется от 16 до 30 га/млн.т. Эксплуатационная землеемкость (площадь нарушений с начала эксплуатации к объему добычи за год) составляет в среднем по разрезам 588 га/млн.т. [1]. Уточненные по Кузбассу запасы каменного угля составляют 55-57 млрд.т, в т.ч. для открытых работ 11 млрд.т. При годовой добыче 200 млн.т устойчивая добыча обеспечена на 200-220 лет. Таким образом, разработка и внедрение современных высокоэффективных технологий восстановления нарушенных земель в области чрезвычайно актуальна.

В настоящее время рекультивация нарушенных земель является обязательным условием при использовании недр. Однако качество рекультивации остается на очень низком уровне. Причины тому две: первая – несопоставимо высокая цена рекультивации, делающая использование природных ресурсов нерентабельным; вторая – несовершенство законодательной базы или несовершенство общечеловеческого подхода к использованию природных ресурсов.

Исследования по рекультивации нарушенных земель в Кемеровской области ведутся с 60-х годов. Изучены особенности роста и развития, жизнеспособность и формирование травостоя ценных многолетних злаковых и бобовых трав и их травосмесей на вскрышных породах без нанесения и с нанесением плодородного слоя почвы. Рассмотрены особенности формирования агрофитоценозов и структурные особенности распределения надземной и подземной биомассы растений. Для ускорения развития свойств и режимов почв при сельскохозяйственной рекультивации техногенных ландшафтов при создании агрофитоценозов использовано внесение в корнеобитаемый горизонт органических добавок в виде навоза и сидератов. Определено влияние многолетних трав и злаково-бобовых травосмесей на микробиологическую активность и повышение плодородия техногенного элювия вскрышных пород угольных отвалов. Широко изучена лесная рекультивация, предложены различные ее схемы, подобран состав древесно-кустарниковой растительности.

Выполненные исследования и рекомендации по результатам опытных работ явились основой для проведения широкомасштабных работ по рекультивации на угольных отвалах и планировочных полях шахт на площади более 10 тыс. га; на карьерах строительных материалов на площади 1,0 тыс. га. На 60 объектах рекультивации заложено более 200 пробных площадей, на которых выполнены комплексные почвенные, геоботанические, лесоводственные исследования. Кроме того, проводились исследования по рекультивации нарушенных земель. Разработаны классификация грунтов отвалов по лесопригодности и эколого-биологические основы лесной рекультивации. Исследованы особенности онтогенеза древесных видов; деревья и кустарники классифицированы по их пригодности для лесной рекультивации разных типов нарушенных земель; дана оценка продуктивности лесонасаждений. Разработаны принципы формирования лесных фитоценозов различного функционального назначения для специфических условий техногенных ландшафтов.

При освоении территорий имеет место разрушение начальной экоси-

системы. До какой-то степени её эластичность препятствует образованию техногенной экосистемы. При прекращении освоения территории начальная экосистема начинает восстанавливать себя, и этот процесс называется самозаращением. Часть начальной экосистемы, существующей до техногенного воздействия и нетронутой во время освоения территории с целью ускорения процесса восстановления, назовем базисной зоной. В практике техногенного освоения имели место полная рекультивация техногенных территорий и создание новых экосистем, но процесс этот крайне дорогостоящий и экономически не всегда целесообразен для компаний, осваивающих территорию [10-12]. Поэтому зачастую техногенные территории оставляют на самовосстановление (самозаращение). Этот механизм изучается, описывается и применяется. Там, где самовосстановление неэффективно, а зачастую разрушительно, имеет место применение частичной рекультивации путем создания рекреационных зон на техногенных территориях.

Из-за того, что механизм взаимодействия техногенных территорий и базисных зон не изучен, проектирование и их создание скорее искусство, чем точная наука и, как правило, такие зоны не оказывают ожидаемого эффекта на самозаращение техногенной территории; более того, многие рекреационные зоны погибают, что также снижает целесообразность создания рекреационных зон. Гибель базисных зон имеет место по причине того, что их создание не имеет методологических основ. Участие же в этом механизме базисных зон и принципы их взаимодействия с техногенными территориями не изучены вообще, что не позволяет сегодня оптимально моделировать процессы усиления эластичности начальной экосистемы и укорачивать сроки ее восстановления или же создавать близкую и устойчивую к исходной экосистеме.

Можно поставить вопрос: до какой-то степени эластичность природной экосистемы препятствует образованию техногенной, вредной как для человека, так и для всего живого, среды? Для изучения закономерностей механизма взаимодействия базисных зон и техногенных территорий необходимо создание системы базисных зон на техногенных территориях. Это предполагает использование до проектирования такой системы методов и подходов, позволяющих максимально снизить затраты на рекультивацию и максимально увеличить эластичность экосистемы. Основная задача – смоделировать систему базисных зон на техногенной территории, которая отвечала бы нескольким требованиям:

- 1) значительно усиливала эластичность исходной экосистемы и ускоряла процессы ее восстановления вплоть до климаксного сообщества;
- 2) нивелировала техногенную нагрузку на прилегающие территории, являющиеся носителями исходной экосистемы;
- 3) имела экологическую устойчивость (эластичность) и высокий потенциал самозаращения.

Для реализации этой проблемы предлагается использовать следующие методы:

- 1) мониторинг степени техногенного воздействия на территорию;
- 2) мониторинг нулевой емкости техногенного ландшафта;
- 3) мониторинг и прогнозирование процессов самозаращения техногенных территорий;
- 4) мониторинг и прогнозирование изменений техногенных ландшафтов при влиянии на них базисных зон;
- 5) мониторинг количественных и качественных характеристик системы базисных зон;
- 6) моделирование оптимально упругой системы базисных зон;
- 7) оценка новизны этих методов и подходов.

Ранее изучались процессы самозаращения. Результаты проведенных исследований показали, что процесс самозаращения техногенных площадей идет достаточно медленно, может длиться десятками лет, а процесс образования плодородного слоя почвы - сотнями. Создание базисных зон позволит увеличить темпы по восстановлению нарушенных земель в регионах с интенсивной добычей ископаемых. Внедрение разработанных технологий - комплекс мероприятий по сохранению и формированию ландшафтной системы, является принципиально новым подходом к проведению биологической рекультивации [8].

В настоящее время имеются достаточно противоречивые данные о количестве и степени нарушения природных экосистем. Даже те территории, которые в настоящее время считаются рекультивированными, т.е. восстановленными, не могут быть отнесены к начальным экосистемам. В связи с этим задача мониторинга степени техногенности экосистем Кемеровской области является первоочередной. Процессы самозаращения различных экосистем различны и зависят от множества факторов, поэтому должно быть изучено самозаращение всех экосистем в районе промышленного освоения территорий. Далее мы отталкиваемся от понятия нулевой емкости техногенной территории и определяем базисную зону, ее вид, площадь и другие характеристики. Затем должны быть определены количественные и качественные характеристики базисной зоны для каждой начальной экосистемы, с целью оптимизации процесса ее восстановления.

Таким образом, проблема восстановления нарушенных территорий будет решаться принципиально в другом ключе.

При реализации поставленной проблемы предполагается раскрытие и описание механизма взаимодействия базисных зон и техногенных территорий; разработка принципа управления этим механизмом с целью регулирования процессами формирования заданных экосистем; разработка методов, направляющих механизм взаимодействия в сторону увеличения эластичности заданных экосистем, позволяющей при высокой нагрузке на экологическую систему техногенной территории базисным зонам ускоренно вращаться, адаптироваться и расширять свои границы в пределах отработанных техногенных зон.

Список литературы:

1. Баранник, Л.П. Лесообразование на породных отвалах угольных разрезов Южного Кузбасса / Л.П. Баранник, Е.Р. Кандрашин // Почвообразование в техногенных ландшафтах. – Новосибирск: Наука. – 1979. – С.172-179.
2. Андроханов, В.А. Почвы техногенных ландшафтов: генезис и эволюция / В.А. Андроханов, Е.Д. Куляпина, В.М. Курачев. – Новосибирск: Изд-во СО РАН. – 2004. – 151 с.
3. Галанина, Т.В. Индикация восстановленных земель, нарушенных в результате открытой добычи угля, по микробным ценозам / Материалы I региональной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Кемеровской области «Потенциальные возможности региона Сибири и проблемы современного сельскохозяйственного производства». – Кемерово. – 2002. – С. 110-112.
4. Галанина, Т.В. Особенности техногенного воздействия угледобывающей отрасли на окружающую среду Кузбасса / Материалы научно-практ. конф. «Повышение устойчивости и эффективности агропромышленного производства в Сибири: наука, техника, практика». – Кемерово. – 2004. – С. 186-189.
5. Галанина, Т.В. Рекультивация в Кузбассе: проблемы и пути решения / Труды II Всероссийской конф. «Научные аспекты экологических проблем России». – Москва. – 2006. – С. 375-379.
6. Агеенко, Г.К. Концепция рекультивации нарушенных земель в Кемеровской области / Г.К. Агеенко, Т.В. Галанина // Труды II Всероссийской конф. «Научные аспекты экологических проблем России». – Москва. – 2006. – С. 372-375.
7. Галанина, Т.В. Особенности техногенного воздействия угледобывающей отрасли на окружающую среду Кузбасса / Материалы 1-ого научно-практического семинара «Экологические проблемы Кузбасса: прошлое, настоящее, будущее». – Новокузнецк. – 2006. – С. 99-103.
8. Галанина, Т.В. Технологии биологической рекультивации нарушенных земель с использованием дифференцированных методов восстановления плодородного почвенного покрова / Т.В. Галанина, М.И. Баумгартэн, В.П. Кузнецов // Вестник Кузбасского государственного технического университета – 2011. – № 3. – С.57-60.
9. Галанина, Т.В. Рекультивация в Кузбассе: Проблемы и пути выхода из кризиса / Т.В. Галанина, Г.И. Гапонова // Материалы IV Международной научно-практической конференции «Эколого-экономическая активность природопользования на современном этапе развития Западно-Сибирского региона). – Омск. – С. 201-203.
10. Березнев, С.В. О некоторых аспектах влияния угледобывающих предприятий на устойчивое региональное развитие / С.В. Березнев, В.Г. Михайлов // Горный информационно-аналитический бюллетень. – М: Горная книга. – 2008. – № S12. – С. 183-188.
11. Березнев, С.В. Исследование эколого-экономической устойчивости угле-

добывающего предприятия (на примере филиала ОАО ОУК «Южкузбассуголь» - шахты «Алардинская») / С.В. Березнев, В.Г. Михайлов В.Г. // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – М: Горная книга. – 2011. – № 3. – С. 338-343.

12. Михайлов, В.Г. Эколого-экономические проблемы в условиях реструктуризации угольной промышленности Кузбасса (региональный аспект) / В.Г. Михайлов, Н.Е. Гегальчий // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – М: Горная книга. – 1999. – № 5. – С. 193-197.