

Данный подход может быть использован для оценки всех органических и минеральных компонентов и повышения качества почвенно-грунтовых смесей. Это позволит не только существенно улучшить условия роста растений в урбанизированной среде, но и более рационально использовать запасы органического вещества.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. — М.: Агропромиздат, 1986. 416 с.
2. Качинский Н.А. Физика почвы. Ч.1. М.: Высшая школа, 1965. 323 с.
3. Качинский Н.А. Физика почвы. Водно-физические свойства и режимы почв. Ч.2. М.: Высшая школа, 1970. 358 с.
4. Сабо Е.Д., Кормилицына О.В., Бондаренко В.В. Гидротехнические мелиорации ландшафта. М.: МГУЛ, 2004. 124 с.
5. Роде А.А. Почвоведение. М.-Л.: Гослесбумиздат, 1955. 522 с.
6. Шейн Е.В. Курс физики почв. М.: МГУ, 2005. 432 с.

### ОБЛЕСЕНИЕ БОКСИТОВЫХ РУДНИКОВ, ПРОБЛЕМЫ, ЗАДАЧИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

<sup>1</sup>Кудряшев Анатолий Васильевич, <sup>2</sup>Огнев Александр Иванович,  
<sup>3</sup>Григорьева Юлия Николаевна

<sup>1</sup>Санкт-Петербург, ФГУ Санкт-Петербургский научно-исследовательский  
институт лесного хозяйства

<sup>2</sup>Бокситогорск, Бокситогорское лесничество

<sup>3</sup>Санкт-Петербург, «ЭКО-ЭКСПРЕСС-СЕРВИС»

В Бокситогорском районе Ленинградской области в результате ведущихся открытым способом разработок бокситов возникли значительные площади нарушенных земель в виде отвалов, карьерных выемок, нуждающихся в преобразовании в новые ландшафты, восстановлении продуктивности, т.е. проведении рекультивации.

Приоритетом является лесная рекультивация, характеризующаяся исключительно высокой средообразующей функцией лесной растительности по сравнению с травянистыми сообществами.

Естественное формирование экосистем на техногенных территориях — процесс длительный и не всегда протекающий в нужном направлении, поэтому в преобладающем большинстве случаев существует необходимость в искусственном восстановлении растительного покрова.

Лесная рекультивация отвалов бокситовых рудников в Бокситогорском районе проводилась силами Бокситогорского сельского лесхоза, начиная с 1972 года. За этот период были созданы культуры хвойных пород на площади 397,3 га. Культуры созданы по сходной технологии. Расстояние между рядами колеблется от 2,5 до 5 м, а в ряду — от 0,5 до 0,7 м. Исходная густота культур изменяется в диапазоне от 2860 до 5100 шт./га. Все культуры созданы посадкой 2-летних сеянцев сосны и ели вручную под меч Колесова. Обработка почвы проводилась созданием плужных борозд и пластов плугом ПКЛ-70. Культуры создавали весной, сразу после схода снега, дополнение не проводилось. В целом культуры, созданные на отвалах при рекультивации, хорошего качества, за редким исключением [2, 3]. В процессе добычи полезных ископаемых открытым способом на поверхность выносятся глубинные горные породы, общим свойством которых является низкая биогенность. Горные породы всегда бедны азотом, а большинство элементов зольного питания в них находятся в крайне рассеянном и малодоступном состоянии. Научное обоснование способов повышения продуктивности искусственных лесов должно базироваться на комплексном биогеоценотическом изучении культур фитоценозов. Биогеоценотический подход при решении конкретных определенных задач заключается не в предварительном выяснении возможно большего числа различных закономерностей, а в исследовании лишь тех специфических процессов, которые наиболее существенны для решения поставленной задачи. Выявление этих причин и процессов, специфичных для техногенных земель, не менее важно, чем оценка действующих факторов.

**Плотность породы** ограничивает мощность корнеобитаемого слоя, что неблагоприятно влияет на водный и пищевой режим. Оптимальной плотностью на минеральных грунтах будет величина в 1,1–1,3 г/см<sup>3</sup>, значения в 1,3–1,7 г/см<sup>3</sup> будут менее пригодными. Ель в большей мере реагирует на повышение плотности почвы, чем сосна. При увеличении плотности грунта уменьшаются размеры почвенных пор и увеличиваются силы сцепления почвенного раствора со стенками капилляров. Считается, что порог недоступности воды для растений на тяжелых суглинистых грунтах лежит в диапазоне 1,5 — 1,6 г/см<sup>3</sup> [1]. Следует отметить, что при высокой плотности грунтовой смеси корням растений трудно раздвинуть частицы почвы и проникнуть в нее. Даже при оптимальном уровне залегания грунтовых вод на плотных почвах корни деревьев в большей мере, чем обычно, оказываются сконцентрированными в верхнем слое грунта, что снижает ветроустойчивость насаждений, а в целом ухудшает условия минерального питания деревьев. Таким образом, уплотнение грунтовых смесей при разравнивании отвалов ухудшает условия роста культур. Проблема разравнивания отвалов без уплотнения грунта до сих пор остается нерешенной, и при проведении технических работ возникает альтернатива — разравнивать отвалы, уплотняя грунт, но улучшая техногенный ландшафт; или создавать культуры на рыхлых неспланированных отвалах.

**Степень кислотности** почв является показателем целого ряда важных процессов, протекающих в почвах. Она тесно связана с интенсивностью аэробных и анаэробных процессов, в значительной степени обуславливающих скорость разложения растительных остатков и химизм продуктов разложения, с температурными условиями, с содержанием щелочно-земельных элементов в почвообразующих породах. В свою очередь от кислотности зависит образование **доступных форм важнейших элементов питания**. Подвижность большинства элементов (P, Fe, Mn, Cu, Zn) увеличивается на более кислых почвах. Степень обеспеченности подвижным азотом очень низкая (0,2-1,5 мг/100 г). Степень обеспеченности фосфором варьирует от 0,2 до 11,4 мг/100 г в перерасчете на P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Степень обеспеченности калием от 3,6 до 20,3 мг/100 г. В целом обеспеченность грунтовых смесей отвалов основными питательными элементами низкая.

Исследование лесных культур на отработанных рудниках проводится с 2003 года. На основании проведенных исследований можно констатировать, что экологические условия на отвалах бокситовых рудников характеризуются недостатком основных элементов питания в грунтовых смесях, плотностью грунтов и наличием скальных пород в верхнем слое. Основным лимитирующим фактором, определяющим рост культур сосны и ели, является активность реакции почвенного раствора. При благоприятных условиях грунтовой среды в диапазоне оптимальных значений pH на отвалах бокситовых рудников можно вырастить высокопроизводительные древостои I-II классов бонитетов (табл.)

Производительность культур сосны на отвалах бокситовых рудников

| Пробная площадь | Возраст, лет | Густота, шт./га | Полнота | Запас, м <sup>3</sup> /га | Класс бонитета |
|-----------------|--------------|-----------------|---------|---------------------------|----------------|
| 1               | 26           | 2370            | 1,28    | 280,2                     | I              |
| 2               | 25           | 3145            | 1,31    | 230,8                     | I              |

Загущенность посадок позволяет за счет отпада формировать напочвенный покров, в то же время быстрота роста культур, интенсивное потребление ограниченных ресурсов почвенной среды, приводит к быстрому исчерпанию ресурсов и снижению темпов роста.

Выводы и предложения:

1. Для отвалов добычи бокситов в первую очередь необходимо обращать внимание на реакцию почвенного раствора, плотность грунтовой смеси.
2. Использовать почвоулучшающие кустарники.
3. Проводить рубки ухода со снижением полноты до 0,7-0,6.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Катаев О.А., Давыдов Ю.И. Отчет о научно-исследовательской работе. СПб.: ЛТА, 2003.
2. Белая Г.С., Кудряшев А.В., Смирнов Е.П. Опыт облесения отработанных бокситовых рудников. СПбНИИЛХ, 2001. С. 158.
3. Данилов Ю.И., Вержейко И.В., Кудряшев А.В. Особенности роста и развития лесных культур хвойных пород при рекультивации отвалов разработки бокситов: Материалы международного симпозиума. СПбНИИЛХ. СПб., 2004. С. 191-201.