

УДК 581.524.34

ОСОБЕННОСТИ ЗАРАСТАНИЯ ОТВАЛОВ НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ СУКЦЕССИИ В КУЗБАССЕ

Манаков Ю.А.

ФГБУН «Институт экологии человека» СО РАН, Кемерово, e-mail: labrek@yandex.ru

По материалам геоботанических исследований растительного покрова на отвалах горных пород Кузнецкого угольного бассейна проведен таксономический анализ флористических списков трех стадий восстановительной сукцессии. Определены зональные особенности сукцессионных процессов. Установлены наиболее активные виды с высокими показателями встречаемости.

Ключевые слова: отвалы горных пород, стадии первичной сукцессии, активность видов

THE CHARACTERISTICS OF REVEGETATION ON THE ROCK DUMPS AT DIFERENT STAGES OF REGENERATIVE SUCCESSIONS IN KUZBASS

Manakov J.A.

Institute of Human Ecology, Siberian Branch Russian Academy of Sciences, Kemerovo, e-mail: labrek@yandex.ru

On the basis of geobotanical researches the vegetation on the rock dumps surface in Kuznetsk coal basin are studied. The taxonomic analysis of floristic lists three stages of restoration plant successions is proposed. The zonal peculiarities of successional processes is defined and the most active species with high rates of occurrence is established.

Keywords: rock dumps, the stages of primary succession, the activity of plant species

Развитие горнодобывающей промышленности в Кузбассе является основной причиной постоянного увеличения площади нарушенных земель. К настоящему моменту она составляет не менее 100 тыс. га и в ближайшие 25 лет прогнозируется ее увеличение на 20 тыс. га. Темпы рекультивации отвалов горных пород невысоки, поэтому в техногенных ландшафтах наблюдаются процессы самовосстановления растительного покрова в ходе растительной сукцессии.

Исходя из существующих общепринятых классификаций сукцессий растительности, самозаращение на породных отвалах можно отнести к категории восстановительных эндогенных смен растительности по типу первичной сукцессии (*эндоэкогенез*), когда смены протекают на обнаженном субстрате материнской породы за счет приноса диаспор из окрестных фитоценозов. Характерными свойствами эндоэкогенетических сукцессий являются необратимость и постоянство процесса [5].

В этой связи значительный интерес представляют исследования стадий растительной восстановительной сукцессии, которые можно наблюдать на обширных пространствах горно-промышленных ландшафтов в различных природно-климатических условиях.

Материалы и методы исследования

Нами было изучено формирование флоры техногенных экотопов на отвалах горных пород в Кузбассе, расположенных в трех природно-климатических

подзонах: южной лесостепи (ЮЛ), северной лесостепи (СЛ) и подзоне горной тайги (ГТ). В своих исследованиях использовались эколого-ботанические и геоботанические методы, в которых сочетаются углубленное флористическое изучение техногенных экотопов с учетом напряженности тех или иных экологических факторов [1, 2]. С помощью разработанных диагностических признаков установлено, что зарастание происходит в 3 стадии: пионерная растительная группировка, простая и сложная группировка [4]. Заключительная стадия зонального фитоценоза (климаксового сообщества) на отвалах Кузбасса пока не представлена. Всего было составлено 838 геоботанических описаний, 269 из них представляют пионерные группировки, 363 описания – стадию простой растительной группировки и 206 – стадию сложной группировки. Для таксономического анализа списков пионерных растений применялось компьютерная программа «IBIS» [3].

Результаты исследования и их обсуждение

Всего на отвалах вскрышных горных пород угольных предприятий Кузбасса выявлено: 230 видов растений из состава пионерных группировок 394 вида растений – простой растительной группировки и 407 видов – сложной растительной группировки.

На диаграмме показано, что наибольшее прибавление видов происходит на второй стадии, а также то, что внедрение видов на отвалы в каждой подзоне происходит по-разному. Процессы демуляции растительности зависят с одной стороны климатических, а с другой – фитоценологических факторов. Увеличение в СЛ числа видов в 2 раза от I к III стадии, можно объяснить

активным участием в зарастании лесных и луговых видов.

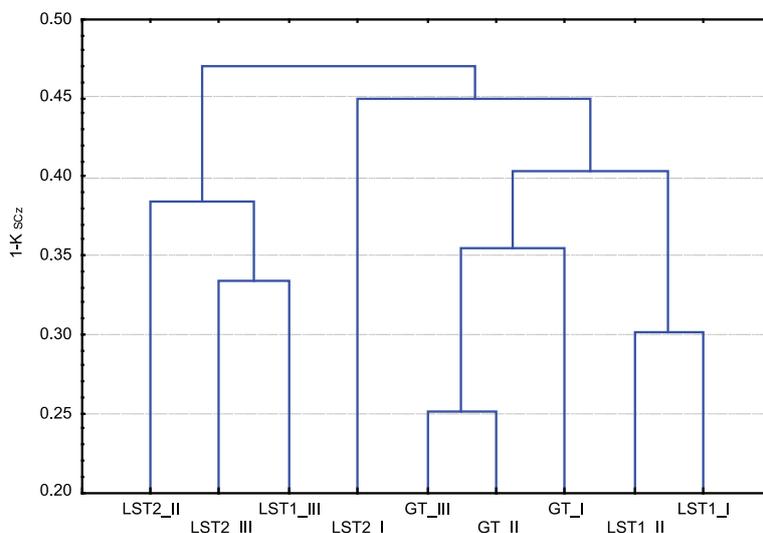
В то время как в ГТ, где уровень осадков составляет от 1000 мм в год и более, в освоении отвалов наряду с сорными участвуют древесные виды и таежное разнотравье, что определяет наибольший количественный показатель на пионерной стадии и наименьший прирост видов к стадии сложной группировки (в 1,5 раза).

Таксономическая структура флористических списков показала, что количественные показатели таксономических групп возрастают от первой ко второй стадии, а при переходе к третьей они либо снижаются, либо стабилизируются. Тем не менее, расчет индекса разнообразия Шеннона-Уивера определяет, что наибольшим флористическим разнообразием обладает третья стадия – 7,28. Наименьший этот показатель рассчитан для пионерной стадии – 6,53, что также подтверждается высокими долями видов, составляющих 10 ведущих семейств. Например, на первой стадии в состав 10 наиболее многочисленных семейств флоры входит около 70% видов. Этот показатель для всех трех стадий очень высок

и свидетельствует о незавершенности процесса формирования флоры техногенных ландшафтов в целом. Для естественных флор он не превышает 60% [6].

По количеству видов наряду с традиционными семействами (*Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae* и *Rosaceae*) на пионерной стадии высокую позицию занимают – *Brassicaceae*, *Chenopodiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Salicaceae*, *Lamiaceae*. Несмотря на то, что от пионерной стадии ко второй происходит увеличение видового списка в среднем на 37%, тем не менее, ранги 5 ведущих семейств не изменяются. На III стадии зарастания отвалов порядок семейств приобретает черты собственные естественным флорам региона. Такой порядок (сходный с зональным) является диагностическим признаком и определяет в условиях техногенного ландшафта переход сукцессии к третьей стадии.

Для выявления зональных особенностей зарастания отвалов Кузбасса было проведено сравнительно-флористический анализ 9 флористических списков 3-х стадий на основе их сходства для разных природных подзон. Полученная дендрограмма выявила три основных кластера (рисунок).



Дендрограмма сходства флористических списков по стадиям сукцессии и природно-климатическим зонам (Czekanowski, 1932). Зоны: LST1 – южная лесостепь; LST2 – северная лесостепь; GT – горно-таежная. I, II, III – стадии растительной сукцессии

Наиболее тесные связи обнаруживаются между стадиями сукцессии в горно-таежной подзоне. Наибольшие различия отмечены в списках 2-х первых стадий – пионерной и простой группировки, т.е. зональные черты особенно отчетливо проявляются на начальных стадиях заселения отвалов растениями.

Для III стадии характерно разделение списков на лесостепной и горно-таежный. При этом характерно высокое сходство видового состава южной и северной лесостепи, несмотря на довольно большое различие между списками пионерных флор данных подзон.

Выводы

Оценивая общее состояние флоры техногенных ландшафтов по природно-климатическим подзонам можно констатировать, что в северной лесостепи на III стадии сукцессии формируются в основном два типа растительных формаций: мелколиственные леса и разнотравно-злаковые луга, которые соответственно имеют весьма различный видовой состав, в сумме обогащающий общий флористический список этой зоны (278 видов).

Состояние сложных группировок в горно-таежной подзоне сукцессионно находится в точке перелома, когда видовой состав на третьей стадии сравним по количественным показателям со второй (240 и 230, соответственно). Развитие сукцессии здесь идет в направлении формирования черневых лесов с доминированием хвойных деревьев, и прежде всего пихты сибирской. Сукцессионное состояние сообществ III стадии определяется начальным моментом увеличения числа таксонов за счет внедрения в техногенно-производные сообщества лесных и таежных видов.

Наименее сукцессионно развитые сложные растительные группировки в настоящий момент сформированы в подзоне южной лесостепи. Это обусловлено, прежде всего, молодостью техногенных ланд-

шафтов и соответственно, формирующихся в них растительных сообществ. Фитоценотическое окружение и климатические условия задают направление сукцессии по пути формирования суходольных лугов с доминированием ежи сборной. III стадия растительной сукцессии на отвалах в данной зоне находится в состоянии уменьшения количества таксонов за счет элизии сорных видов из фитоценозов, вызванной конкурентными отношениями с более ценотически устойчивыми видами из состава местной флоры.

Список литературы

1. Александрова В.Д. Изучение смен растительного покрова / Полевая геоботаника. – Т.3. – М.-Л.: Наука, 1964. – С. 300–447.
2. Антропогенная динамика растительного покрова Арктики и Субарктики: принципы и методы изучения / под ред. Б.А. Юрцева. – СПб.: Ривьера, 1995. – 186 с.
3. Зверев А.А. Сравнительный анализ флор с помощью компьютерной системы «IBIS» // Изучение биологического разнообразия методами сравнительной флористики: мат-лы IV рабочего совещания по сравнительной флористике. – СПб., 1998. – С. 284–288.
4. Манаков Ю.А., Куприянов А.Н. Диагностические критерии сингенетических сукцессий на отвалах Кузбасса // Экология урбанизированных территорий. – М., 2009. – №2. – С. 82–85.
5. Миркин Б.М. О месте антропогенных смен в классификации форм динамики растительного покрова // Экология. – 1971. – №5. – С. 31–36.
6. Эбель А.Л. Флора Северо-западной части Алтае-Саянской провинции: состав, структура, происхождение, антропогенная трансформация): автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Томск, 2011. – 39 с.