

УДК 622.882

А.Н. Курприянов, Л.П. Баранник

Заращение отвалов Кузбасса

Познание закономерностей флорогенеза через изучение механизмов сингенетических сукцессий на антропогенно измененных ландшафтах — одна из фундаментальных задач промышленной ботаники. На первоочередность изучения характера сингенетических смен при естественном заращении промышленных отвалов обращал внимание основоположник промышленной ботаники В.В. Тарчевский [1].

Процессы естественного заращения отвалов угольной промышленности изучались в различных климатических зонах на Урале, в Подмосковье, Дальнем Востоке, Донбассе, Караганде [2, 3, 4, 5]. В Кузбассе исследования по изучению заращения отвалов проводились Е.Р. Кондрашиным [6].

Целью данной работы является изучение деградации растительности на отвалах Кузбасса в различных почвенно-климатических зонах.

Работа проводилась на разновозрастных отвалах угольной промышленности, имеющих различный генезис и располагающихся в трех природных зонах (степное ядро Кузнецкой котловины (Моховской разрез, Беловский район), предгорная лесостепь (Кедровский углеразрез, Новокузнецкий район), черневая тайга (Красногорский углеразрез, Междуреченский район).

Деградация растительности на отвалах начинается в жестких условиях техногенного экотона. Поселение микроорганизмов на техногенном элювии происходит в первые часы после отсыпки [12], и нами не рассматривалось. Как показал еще В.В. Тарчевский [1], ведущими факторами, влияющими на поселение растений, являются количество и видовой состав семязачатков, а также наличие благоприятных условий для их прорастания. Экспансия семязачатков с окружающих территорий происходит одновременно с отсыпкой техногенного элювия.

При обследовании разновозрастных участков отвалов на 9 углеразрезах, находящихся во всех зонах, была определена группа растений-пионеров заселения. Это однолетники, либо многолетники, но тогда, как правило, анемохоры: *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Betula pendula* Roth, *Abies sibirica* Ledeb. Облигатными пионерными видами являются: *Artemisia sieversiana* Willd., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medicus, *Crepis tectorum* L., *Lappula miosotis*, *Sisymbrium loeselii* L. Экспансия этих видов объясняется прежде всего эритопностью растений в самых широких пределах.

Для группово-зарослевого сообщества характерно увеличение числа видов, разрастание отдельных видов, образование одновидовых или

маловидовых сообществ. Здесь уже происходит детерминирование направленности сингенеза либо в сторону образования леса — практически одновидовые сообщества березы, либо в сторону образования лугово-степных сообществ. Другой особенностью этого этапа сингенеза является сомкнутость подземного яруса с незначительным проективным покрытием надземных частей от 20 до 60%. Преобладают корнеотпрысковые, корневищные, глубокостержневые обычно многолетние растения. В степной зоне — это *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Stellaria graminea* L., *Gypsophila altissima* L., *Artemisia commutata* Bess. Чрезвычайно интересное почти одновидовое сообщество было найдено на 15-летнем отвале Новосергеевского углеразреза, составленного из *Anagallidium dichotomum* (L.) Griseb., занимающее площадь 5 кв. м. В лесостепной зоне пятна от 1 до 3 м занимают *Lathyrus pratensis* L. Обширные пятна образует *Melilotus albus* Medik. и *M. officinalis* (L.) Pallas. На отвалах, сложенных суглинками, к 10-12 годам формируется плотная дернинка из *Elytrigia repens* (L.) Nevski. В горно-таежной зоне простые растительные группировки на северных и восточных склонах образует *Equisetum pratense* Ehrh., на пологих склонах — *Sonchus arvensis* L. Примечательна судьба *Tussilago farfara* L. на отвалах. Это растение является пионером заращения на отвалах в горно-таежной и лесостепной зонах, составляя раннелетний аспект. В дальнейшем она вытесняется более конкурентно способными растениями. Ее доля в микропонижениях в проективном покрытии (Моховский разрез) уменьшается от 70% на 4-летней части отвала и до 20% на 20-летней части. Встречаемость ее на отвалах остается очень высокой, до 60%. Следующей чертой группово-зарослевых сообществ является четкие границы сообществ, не связанные с изменением условий экотона. Например, на отвале Кедровского разреза на сравнительно ровной площадке чередуются сообщества с формированием *Lathyrus pratensis* L. (с 3-балловым проективным покрытием), *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth (с 4-балловым), *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. (с 4-балловым), ясно очерченные друг от друга. Переход к диффузному растительному сообществу, когда смыкается и подземный и надземный ярусы, наблюдается на самых старых отвалах. Он начинается с поселения зональных и интразональных "верных" видов, определяющих дальнейший путь формирования фитоценозов.

В степной части на этой стадии поселяются

Fragaria viridis L., *Filipendula vulgaris* Moench, *Stipa pennata* L., *Stipa capitata* L., *Lathyrus tuberosus* L., *Scabiosa orchroleuca*. В лесостепной части — *Trifolium pratense* L., *Geranium pratense* L., *Iris ruthenica* Ker-Gawl., *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soo, *Paeonia anomala* L. и др. В горно-таежной зоне — *Thalictrum minus* L., *Melica nutans* L., *Orthilia secunda* (L.) House, *Ribes nigrum* L., *Rubus idaeus* L., *Epilobium palustre* L., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm. и др. На этой стадии становится возможным выделение ярности растительных сообществ. В таежной зоне первый ярус составляет береза, второй — подросток из *Sorbus sibirica* Headl., третий — высокотравье (*Cirsium heterophyllum* (L.) Hill, *Delphinium elatum*, *Vupleurum aureum*). В лесостепной зоне на открытых участках первый ярус образуют злаки (*Dactylis glomerata* L., *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *Festuca pratensis* Hudson, *Phleum pratense* L.), второй — разнотравье: *Fragaria vesca* L., *Dianthus superba*, *Rubus saxatilis* L., *Prunella vulgaris* L.

На нефитотоксичном техногенном элювии скорость сингенетических сукцессий в целом зависит от лимитирующих факторов формирующегося экотопа. К таковым следует отнести: содержание влаги, механический состав, крутизну склонов. В зависимости от напряженности лимитирующего фактора формирование пионерной группировки в Кузбассе начинается на 2-4 год. Отграничить переход от пионерной группировки к группово-зарослевому сообществу чрезвычайно сложно, поскольку на крутых юго-западных склонах, вершинах отвалов перехода к зарослевым сообществам не происходит даже на самых старых отвалах, а в некоторых случаях образуются устойчивые разреженные сообщества с участием *Solanum dulcamara* L. В экотопах с благоприятными условиями для роста и развития растений при естественном зарастании группово-зарослевые сообщества формируются на отвалах на 5-6 год и продолжают формироваться до 15-18 лет. Формирование диффузного сообщества наступает в горно-таежной, лесостепной зонах только на отвалах, возраст которых более 20 лет, и только на участках с благоприятными условиями для роста и развития (участки с мелкобугристым, плоским рельефом, пологие северные, восточные склоны). В степной зоне диффузных сообществ на отвалах нами не обнаружено.

Демутация растительного покрова на отвалах после техногенных катастроф, по мнению большинства специалистов, имеет зональную направленность. Как считал С.С. Трофимов [13], все компоненты биоты комплекуются из организмов, являющихся доминантами или сопутствующими видами смежных, типичных для данной зоны биоценозов, а следовательно, они должны иметь заметные черты сходства с зональными фитоценозами. С другой стороны, появление атипичных субстратов не может не

влиять на направленность сингенеза.

Б.М. Миркин [14] выделяет среди других форм антропогенных изменений растительности антропогенную эволюцию, в результате которой на антропогенно нарушенных территориях поселяются новые виды, не свойственные данной зоне, и образуется новое их сочетание. Накоплен достаточный материал, иллюстрирующий это положение. На отвалах шахт Донецка, Макеевки, Енакиево был найден узкий литоральный эндем *Gypsophylla paulii* Klok. На известняковых отвалах Англии происходит поселение и разрастание видов, не встречающихся в данной местности и ограниченно распространенных в Англии [15]. На отвалах Карагандинского угольного бассейна найден среднеазиатский вид *Strigosella trichocarpa* [4]. На отвалах Кузбасса, расположенных в степной части, обнаружены сообщества с участием *Carlina biebersteinii* Bernh.ex Hornem., *Artemisia commutata* Bess., *Achillea setacea* — псамофитных, степных видов, нахождение которых в Кемеровской области либо не отмечалось, либо они известны по единичным находкам (Новосергеевский углерезрез). Эти виды создают полночленные популяции, представленные всеми возрастными состояниями (за исключением старых генеративных и сенильных особей), имеют габитус такой же, как и в местах массового расселения, цветут и плодоносят. Они образуют сообщества с апофитами, что приводит к эволюционным изменениям в составе растительных сообществ.

На эволюционное развитие растительности оказывает влияние антропогенный селектогенез (формирование ценозов путем интродукции новых травянистых и древесных растений). К таким образованиям на Кузбассе относятся большие массивы посадок облепихи, которые самовозобновляются естественным путем. На самых старых отвалах возраст облепиховых зарослей превышает 20 лет. В этом возрасте они образуют довольно разреженные кустарниковые заросли с участием единичных экземпляров березы и осины. Таким образом, видовой состав растений на первой стадии естественного зарастания отвалов зависит от возможного заноса семян с прилегающих ненарушенных земель. В этом проявляется зональность процесса. В дальнейшем в фитоценозе закрепляются виды, наиболее приспособленные к своеобразию агрохимических и водно-физических условий грунтов отвалов. Глубинные горные породы существенно отличаются от почв и подстилающих их грунтов. Под воздействием физического выветривания эти породы будут трансформироваться, превращаться в почвы, но отличия от зональных почв сохраняются длительное время, порядка столетий. Наиболее распространенные вскрышные и углевмещающие горные породы (это песчаники, которые при их выветривании образуют песчаный или супесчаный субстрат, не характерный для современного почвенного покрова Кузбасса. При этом даже если в гор-

ных породах и отсутствуют фитотоксичные вещества, то вынос на поверхность веществ и соединений, образованных в другие геологические эпохи надолго будет определять отличия между молодыми почвами отвалов и зональными почвами. Поэтому при естественном зарас-

тании отвалов вскрышных пород угольных разрезов Кузбасса формируются паразональные и параинтразональные растительные сообщества, отличающиеся от зональных более выраженной ксерофитностью и олиготрофностью флористического состава.

Литература

1. Тарчевский В.В. Растительность и промышленные загрязнения. Свердловск, 1970. С. 5-9.
2. Леонтьев Г.Н. Растительность и промышленные загрязнения. Свердловск, 1966. С. 107-111.
3. Моторина Л.В. Растительность и промышленные загрязнения. Свердловск, 1970. С. 118-123.
4. Куцриянов А.Н. Биологическая рекультивация отвалов в субаридной зоне. Алма-Ата, 1989. С. 104.
5. Бакланов В.И., Повх В.Н. Промышленная ботаника: состояние и перспективы развития. Донецк, 1990. С. 161.
6. Кандрашин Е.Р. Почвообразование в техногенных ландшафтах. Новосибирск, 1979. С. 163-169.
7. Трофимов С.С. Экология почв и почвенные ресурсы Кемеровской области. Новосибирск. 1975. 289 с.
8. Трофимов С.С., Наплекова Н.Н., Кандрашин Е.Р., Фаткулин Ф.А. Стебаева К.С. Гумусообразование в техногенных экосистемах. Новосибирск, 1986. 146 с.
9. Куминова А.В. Растительность Кемеровской области. Новосибирск. 200 с.
10. Рагим-заде Ф.К. Техногенные элювии вскрыш-
- ных пород угольных месторождений Сибири, оценка их потенциального плодородия и пригодности для восстановления их почвенного покрова: Автореф. канд. дисс. Новосибирск, 1977. 18 с.
11. Баранник Л.П., Щербатенко В.И. Естественное зарастание отвалов породы угольных разрезов. Новокузнецк, 1972. 86 с.
12. Клевенская И.Л., Трофимов С.С., Таранов С.А., Кандрашин Е.Р. Сукцессии и функционирование микрорастительных ассоциаций как консорционных единиц техногенных экосистем. Мат. III Всес. конф. "Микроорганизмы в сельском хозяйстве". М., 1986. С. 89-90.
13. Трофимов С.С., Теплякова А.А., Клевенская И.Л. Системный подход к изучению процессов почвообразования в техногенных ландшафтах. Новосибирск, 1979. С. 3-19.
14. Миркин Б.М. Классификация форм антропогенных изменений растительности. Антроподеградантность наземных биоценозов и прикладная экология. Таллин, 1977. С. 92-95.
15. J.A.Lee B.Greenwood. The colonisation by plants of calcareous wasters from the salt and cali industry in cheshire. Biol. conserv. N 2 1976. P 131-149.