

С.П. Жуков**СТРУКТУРНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ СУКЦЕССИОННОЙ СИСТЕМЫ
ЦЕНТРАЛЬНОГО ДОНБАССА ПОД АНТРОПОГЕННЫМ ВЛИЯНИЕМ**

антропоэкосистема, сукцессионная система, синантропный блок

В настоящее время представляется очевидным, что антропогенное воздействие на экосистемы в подавляющем числе случаев превосходит по своему влиянию другие биотические и абиотические факторы. Это вызывает увеличение разнообразия сукцессионных сообществ и их связей. Вопросы управления сукцессионными процессами, происходящими в растительности Донбасса, их контроля и прогнозирования в настоящее время разработаны только для отдельных, практически значимых сукцессионных рядов и комплексов [12]. Помимо хозяйственно эксплуатируемых экосистем, нежелательные сукцессионные изменения наблюдаются во множестве других и даже на заповедных территориях вследствие их островного характера и давления со стороны окружающих сообществ. Поэтому существует необходимость развития исследований по управлению сукцессиями, выработки новых стратегий и постановки новых целей [17]. Важно при этом иметь представление о характере сукцессий в масштабах целостных системных образований, обособленных исторически или пространственно и характеризующихся определенным сходством протекающих процессов. Одним из перспективных направлений является использование закономерностей природных процессов восстановления растительного покрова после нарушений, с учетом восстановительного потенциала региональной растительности, естественно организованной в сукцессионную систему. Под сукцессионной системой, вслед за Б.А. Юрцевым, мы понимаем единую для данной гомогенной территории целостную самоподдерживающуюся совокупность растительных сообществ [2]. Территорией сукцессионной системы, исходя из взглядов А.И. Толмачева на элементарную флору, С.М. Разумовский и В.В. Галицкий предлагали считать ботанико-географический район, который отражает амплитуду условий, в которых данная сукцессионная система может нормально функционировать, а ценозы имеют конкурентный перевес над ценозами других систем [14]. Более подробно методические вопросы определения территории сукцессионной системы разработаны Б.А. Юрцевым [2]. Исходя из соответствия территории сукцессионной системы и конкретной флоры, им предлагается вести изучение в пределах единиц ландшафтного районирования, учитывая при этом и флористическое и избегая функциональных границ в растительном покрове, то есть изменений в динамическом поведении видов.

Первым этапом наших исследований был выбор территории сукцессионной системы и установление её границ. В Донбассе вероятно существование нескольких сукцессионных систем, связанных с различными ландшафтами, представленными в регионе. При решении проблем регулирования развития фитосистем на региональном уровне необходим индивидуальный подход к каждой из сукцессионных систем. Совмещение нескольких сукцессионных систем при изучении и последующем анализе приведет к усложненности и громоздкости полученной схемы, и, как следствие, к затруднениям в практическом использовании выявленных закономерностей. Кроме того, вероятно иерархическая структура таких систем, то есть существование относительно обособленных нескольких уровней

формирования, определяющихся влиянием естественных факторов различной протяженности и выраженности. Конечно, трудно ожидать появления четких границ у ценологических систем, если это не обусловлено целым комплексом физико-географических факторов, но возможно установление переходной полосы, в которой характер сообществ будет клинально изменяться с заметно большей скоростью, чем в основной части системы. По результатам изучения различных систем районирования территории Донбасса (геологического, физико-географического, ландшафтного, геоботанического, ботанико-географического) выявлена определенная согласованность в прохождении многих границ на юго-западе Донбасса [1, 3, 5, 16], что в какой-то степени диктуется наличием геоморфологических рубежей, практически совпадающих с границами данного региона. Наиболее дробно проработаны системы геоботанического и ландшафтного районирования, опираясь на которые и была выделена сукцессионная система. Это территория ландшафта лессовых сильно расчлененных возвышенностей с черноземами обыкновенными малогумусными [1], в основном совпадающая с Макеевско-Амвросиевским геоботаническим районом Донецкого геоботанического округа [5]. Географически этот территориальный выдел в центре имеет города Донецк и Макеевка, на севере и юге ограничен городами Горловка и Угледар, на западе и востоке – Курахово и Зугрэс. Вследствие этого выбранная сукцессионная система охватывает промышленно развитый район центрального Донбасса с различными типами антропогенно трансформированных биогеоценозов (отвалы горнодобычи, промплощадки, лесные и сельхозугодья и др.), что обеспечивает практическую значимость исследований.

Для проверки правильности выделенных границ сукцессионной системы, конкретизации их прохождения на местности, в 2001 г. нами проводились исследования состава и структуры сукцессионных сообществ в восточном и северном направлениях этой системы и характера их изменений. Намеченные маршруты экспедиций пересекали как границы выбранной сукцессионной системы, так и границы территориальных выделов более высокого ранга в различных системах районирования. Изучено и описано более 50 распространенных растительных сообществ.

Анализ результатов, полученных в ходе полевых исследований, подтвердил предполагаемое прохождение границ сукцессионной системы. При этом наблюдалось изменение фитоценологической роли видов в сообществах на маршруте, пересекающем предполагаемую границу сукцессионной системы. Так, например, *Tanacetum vulgare* L. на территории сукцессионной системы редко встречается в придорожных сообществах, если в экотопе нет факторов, смягчающих гидротермические условия: стока с вышележащего склона, затенения, подпочвенных вод. При переходе же через юго-восточную границу этот вид постепенно становится постоянным элементом таких сообществ. Другой вид – *Oenothera biennis* L. не отмечен нами на маршруте экспедиции в экотопах железных дорог, но при пересечении северо-восточной границы он становится постоянным элементом в аналогичных сообществах. То есть наблюдается внедрение видов и переход их в разряд постоянных в новых для этих видов сообществах или в таких, в которых они ранее встречались случайно. На границах сукцессионной системы, совпадающих с границами единиц районирования более высокого ранга, наблюдались и более заметные различия. Так, у ст. Квашино в придорожной полосе отмечен фитоценоз ассоциации *Alopecuretum leucanthemosum*, на территории сукцессионной системы не встречавшийся, и даже основные виды его не были отмечены в соответствующих экотопах. В данном случае это, видимо, связано с прохождением тут границ вышеуказанного геоботанического округа и Донецкой провинции степной зоны в системе физико-географического районирования [1, 5, 16].

С точки зрения кибернетики, сукцессионную систему можно рассматривать как подсистему, управляющую сохраняющимися реакциями системы более высокого ранга (ландшафта или системы биогеоценозов) [9], а поскольку она, несомненно, относится к статистическому типу управляющих систем, то необходима достаточно полная информация об элементах сукцессионной системы для адекватного ее использования [13]. Это приводит нас к необходимости изучения структуры сукцессионной системы. При системном рассмотрении антропоэкосистем (этносистем) было показано, что их автотрофный блок является объектом исследования промышленной ботаники [6], и он начинает эволюционировать относительно обособленно от остальной части растительного покрова, не подвергающейся столь сильному антропогенному воздействию и даже оказывает обратное влияние на природные системы. Мощным влиянием человека, создающим обширные неоекотопы с комплексом факторов, не встречающимся в природных условиях, собственно, и объясняется такая обособленность в развитии, которая проявляется как в флористическом отношении, так и в отношении формирующихся при этом растительных сообществ. Так, существует целая группа видов, процветание которых связано с нарушенными антропогенным воздействием экотопами. Эти виды происходят из различных природных зон, но, в связи с приспособлением к воздействию человечества, определяющим для них в географическом распространении и представленности в фитоценозах стало как раз его влияние, а не зональные и другие природные факторы. Такие виды при анализе флоры выделяются в отдельную группу синантропных, и представлены не только в антропогенно трансформированных, но и в сохранившихся естественных сообществах антропоэкосистем, где могут составлять значительную часть флоры, как это наблюдается при ее антропогенной трансформации [3]. В этом можно увидеть проявление упоминавшегося обратного влияния на развитие природных экосистем. Аналогичные процессы происходят и в растительности, вследствие чего изучение антропогенной растительности постепенно выделяется в отдельную область исследований [15]. Естественно, эти процессы в развитии флоры и в развитии растительности взаимосвязаны.

В ходе наших полевых исследований также было обнаружено неравнозначное изменение антропогенно трансформированных и сохранивших естественную структуру растительных сообществ в пространстве, особенно при переходе через границы районирования различного ранга. Кроме того, и в литературе постоянно отмечается большая унифицированность и космополитизм связанной с человеком растительности [3, 10, 11]. На то, что социально-этнические образования по силе воздействия сравнялись и даже превосходили природные воздействия, обращал внимание ещё В.И. Вернадский [4]. А в данное время считается, что активность человека, видимо, уже на большей части суши - это главный агент, стимулирующий начало сукцессий, а частично и их скорость и направленность [17]. Поэтому, а также исходя из системного подхода к современному состоянию растительного покрова [6], при структурном анализе сукцессионной системы была выдвинута гипотеза, что сукцессионная система региона может разделяться на две подсистемы, функционирующие относительно изолированно одна от другой [7]. В одной из них, природной, представлены естественные сукцессионные сообщества, а в другой, синантропной, — фитоценозы, связанные в своем формировании и развитии с человеком и его хозяйственной деятельностью. При этом синантропная подсистема характеризуется более высокой однородностью и пространственным распространением, то есть может быть в значительной мере идентична таковым на территории ландшафтной единицы более высокого иерархического уровня, чем природная подсистема, сообщества которой

характеризуются более индивидуализированными процессами, и поэтому сосуществовать с несколькими последними одновременно. Так, растительность урбанизированных территорий характеризуется высоким сходством в пределах геоботанической области, примерно такого же уровня, как полуприродные сукцессионные сообщества в пределах геоботанических районов [8]. Это открывает возможность для экстраполяции выявленных закономерностей в целях практического использования при незначительных дополнительных затратах.

Смыкание этих двух крупных блоков сукцессионной системы происходит только на заключительных стадиях сукцессии антропогенно нарушенных сообществ. Ярким примером такого рода может служить растительность, формирующаяся на территории бытовых полигонов юго-востока Украины. Q-анализ описанных растительных сообществ дает возможность выделить несколько стадий в процессе формирования растительности [8, 18]. Динамика экоморфологических, ценологических и географических элементов флоры представляет последовательный переход от мезофитности к ксерофитности и петрофитности, от малолетников к многолетникам, от рудеральных видов к степным и от видов с обширными географическими ареалами к видам эндемичного геоэлемента. Тем не менее, по составу и структуре эти сообщества заметно отличаются от зональных вплоть до завершающих сукцессию, только на этапе развития которых и происходит смыкание данных сукцессионных рядов с естественной подсистемой сукцессионной системы [8]. Об этом говорит и сходство формирующихся сообществ, которое, как правило, выше между описаниями одной сукцессионной стадии, даже если они относятся к географически весьма отдаленным полигонам, как видно на рисунке, где в направлении стрелки выдерживается общая тенденция к повышению сформированности. Так, самые высокие значения коэффициента сходства (0,8–0,9) имеют описания растительности Ясиноватая-3 с Артемовск-2, Снежное-1 с Северодонецк-4 и с Чулковка-1 и т.д.

Таким образом, обосновано выделение и определены границы сукцессионной системы центрального Донбасса, с которой связаны широко распространенные формы антропогенных нарушений в регионе (отвалы, промплощадки и т.д.) Анализ структуры сукцессионной системы позволяет подразделить ее на две относительно изолированные подсистемы: синантропную и природную, связанные соответственно с антропогенно трансформированными и сохранившимися естественными сообществами. Изучение этой и подобных сукцессионных систем является предпосылкой для научно обоснованного регулирования развития фитосистем в техногенных экотопах и сохранения биоразнообразия на региональном уровне.

1. *Атлас* Донецкой области. / Отв. ред. Т.А Ремизовская. – М.: ПКО Картография ГУГК, 1982. – 31 с.
2. *Антропогенная динамика растительного покрова Арктики и Субарктики: принципы и методы изучения* / Под ред. Б.А. Юрцева. – СПб.: Изд-во РАН, 1995. – 185 с.
3. *Бурда Р.И.* Антропогенная трансформация флоры. – Киев: Наук. думка, 1991. – 168 с.
4. *Вернадский В.И.* Философские мысли натуралиста. – М.: Наука, 1988. – 520с.
5. *Геоботаничне районування Української РСР.* – К.: Наук. думка, 1977. – 302 с.
6. *Жуков С.П.* Конкретизация объекта исследований промышленной ботаники с позиций системного подхода. // *Промышленная ботаника.* – 2001. – Вип.1. – С. 11–15.
7. *Жуков С. П.* Экологический кризис: эволюционные аналогии.// Мат. 1-й междунар. конф. «Экологический кризис – проблема социальная. Пути ее решения.» – Донецк, 18–21 октября 2001 г. – Донецк: ДРО МАНЕБ, 2001. – С. 75–79.
8. *Жуков С. П.* Научные основы оптимизации процессов восстановления растительного покрова на антропогенно нарушенных территориях Донбасса.// *Донбас-2020. Охорона довкілля та екологічна безпека.* – Донецьк, 21–22 листопада 2001 р. – Збірка доповідей у 3 т. – Т. 2 – Донецьк, 2001. – С. 37–39.

9. Жуков С.П. Регулирование развития фитосистем в техногенных экотопах на региональном уровне. // Геоэкологические и биоэкологические проблемы северного Причерноморья: материалы Междун. научн.-практ. конф. – Тирасполь, 28–30 марта 2001 г. – Тирасполь: РИО ПГУ – ЭКОДНЕСТР. – С. 99–101.
10. Заверуха Б.В. Флора Вольно-Подольи и ее генезис. – Киев: Наук. думка, 1985. – 192 с.
11. Камелин Р.В. Кухистанский округ горной Средней Азии: Ботанико-географический анализ. – Л.: Наука, 1979. – 117 с.
12. Кондратюк Е.Н., Тарабрин В.П., Бакланов В.И. и др. Промышленная ботаника. – Киев: Наук думка. 1980. – 260 с.
13. Ляпунов А.А. Об управляющих системах живой природы // О сущности жизни. – М.: Наука, 1964. – с.66 – 91.
14. Разумовский С.М., Галицкий В.В. Основные закономерности сукцессионной динамики фитоценозов. – Пушчино:ЦНБИ, 1979. – 232 с.
15. Соломаха В. А., Костильов О. В., Шеляг-Сосонко Ю. Р. Синантропна рослинність України. – Киев: Наук. думка, 1992. – 251 с.
16. Физико-географическое районирование СССР. Характеристика региональных единиц / Под ред. Н. А. Гвоздецкого. – М.: Изд-во МГУ, 1968. – 575 с.
17. Luken James O. Directing ecological succession. – L.-N.-Y.: Chapman and Hall, 1990. – 251 p.
18. Zatepina Dina J., Zhukov S. P. Natural restoration of vegetation canopy in territory of household dumps of Donetsk region. // XVI International Botanical Congress. – St. Louis, USA, August 1–7, 1999. – abstracts 1523. – P. 546.

ДБС НАН Украины

Получено 10.01.2002

УДК 577.486:581.524.3:581.526.555

Структурная дифференциация сукцессионной системы центрального Донбасса под антропогенным влиянием/ Жуков С.П. // Промышленная ботаника. – 2001. – Вып. 2 – С. 19–24.

В соответствии с районированием территории и результатами полевых исследований, по комплексу критериев выбрана сукцессионная система в центральной части Донбасса и определены ее границы. Структурный анализ позволяет подразделить сукцессионную систему на две подсистемы – синантропную и природную, которые функционируют относительно изолированно одна от другой. Синантропная подсистема характеризуется более высокой гомогенностью состава и структуры, чем природная. Это позволяет экстраполировать выявленные закономерности развития на аналогичные подсистемы соседних сукцессионных систем такого же ранга.

Библиогр.: 18.

UDC 577.486:581.524.3:581.526.555

Structural differentiation of the successional system in Central Donbass under antropogenous influence / Zhukov S.P. // Industrial botany. 2001. – V. 2. – P. 19–24

In accordance with division of the territory into districts and the results of the field studies, basing on the complex of criteria there have been singled out a successional system in the central part of Donbass its ranges being determined. Structural analysis allows the division of the given successional system into two subsystems – sinantropic and natural, which function comparatively independently. Sinantropic subsystem is characterized by a higher homogeneity of composition and structure. It allows to extrapolate the revealed regularities of development on the similar subsystems in the adjacent successional systems of the same rank.

Bibliogr.: 18.