

Гусев, А.П. Сукцессии лесных экосистем и их индикационное значение (на примере Днепроовско-Сожского ландшафта) / А.П. Гусев // Экологические проблемы Полесья и сопредельных территорий: Материалы 6-й междунар. науч.-практич. конф., Гомель, октябрь 2004 г. / ГГУ им. Ф. Скорины; редкол: А.Н. Кусенков [отв. ред.]. – Гомель: ГГУ, 2004. - С. 80-86.

СУКЦЕССИИ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ И ИХ ИНДИКАЦИОННОЕ ЗНАЧЕНИЕ (НА ПРИМЕРЕ ДНЕПРОВСКО-СОЖСКОГО ЛАНДШАФТА)

А.П. Гусев

Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины

Природные экосистемы любой территории находятся в состоянии сукцессионных смен, вызванных как внешними факторами (аллогенная сукцессия), преимущественно антропогенной природы, так и жизнедеятельностью биоты (автогенная сукцессия). Любая лесная территория - это закономерное сочетание экосистем, представляющих собой те или иные стадии автогенных или аллогенных сукцессий. Производные экосистемы (серийные) неустойчивы и претерпевают изменения, стараясь максимально приблизиться к равновесному состоянию – к климаксовой экосистеме.

Одним из распространенных методов прогнозирования динамических изменений в лесной экосистеме является анализ распределения числа деревьев по классам возраста или по диаметрам. Кривые изменения частоты или численности деревьев того или иного вида в зависимости от возраста (диаметра) позволяют судить о происходящих сукцессионных сменах [1,2]. Второй распространенный способ изучения динамики растительности основан на анализе онтогенетических (возрастных) спектров ценопопуляций [3,4].

Исследования лесных сукцессий выполнялись нами в пределах Днепроовско-Сожского района плосковолнистых аллювиальных террасированных и плоскогивистых пойменных ландшафтов с сосновыми, дубовыми, коренными мелколиственными лесами на болотах, лугами. Днепроовско-Сожский район захватывает юго-восточную часть территории Беларуси, доходя до правобережья реки Днепр, и входит в состав Полесской ландшафтной провинции. Основными родами ландшафтов Днепроовско-Сожского района являются аллювиальные террасированные ландшафты, занимающие 57% его площади [5]. Лесные формации представлены сосновыми (55%), мелколиственными производными (13%), мелколиственными коренными на болотах (14%), широколиственными (10%) и широколиственно-сосновыми (8%).

В качестве объектов исследований были выбраны распространенные на территории Днепроовско-Сожского ландшафта плакорные экосистемы: 1) сосновые орляково-кисличные леса (преобладающие типы леса - сосняк орляковый, сосняк кисличный); 2) березово-осиновые орляково-кисличные леса (березняк орляковый, осинник орляковый, осинник кисличный); 3) дубравы кисличные. Для выяснения изменений ценопопуляций древесных пород в ходе автогенной сукцессии для каждого объекта выполнялся анализ распределения числа деревьев по классам диаметра (т.е. по градиенту возраста), а также онтогенетический спектр ценопопуляций в каждом типе экосистем. Градиент возраста был разбит на 8 классов, исходя из величины диаметра: 1) до 0,01; 2) 0,01-0,05; 3) 0,05-0,1; 4) 0,1-0,2; 5) 0,2-0,3; 6) 0,3-0,4; 7) 0,4-0,5; 8) свыше 0,5 м. В онтогенетическом спектре выделено 4 возрастных периода: ювенильные (j) – к ним отнесены всходы и подрост менее 1 м; иматурные и взрослые виргильные (im-v); генеративные (g); сенильные (s).

В таблице 1 приведено распределение деревьев по классам диаметра в плакорных сосновых, березово-осиновых и дубовых лесах. Видно, что сосновые и березово-осиновые леса являются серийными экосистемами. Анализ распределения числа деревьев по классам диаметра показывает, что в сосновых лесах наблюдается тенденция смены сосны дубом и грабом, с последующим формированием дубравы грабово-кисличной, в которой дуб формирует первый древесный ярус, а граб – второй. В березово-осиновых лесах береза и осина также сменяются дубом. Онтогенетические спектры также указывают на тенденцию смены сосны, березы и осины в этих лесах ценопопуляциями дуба (таблица 2). Так, видно, что ценопопуляция сосны представлена только генеративными особями, при полном отсутствии ювенильных и виргильных особей; ценопопуляции осины и березы – генеративными и сенильными особями. В дубраве кисличной сосна, осина и береза также представлены ценопопуляциями регрессивного типа. Ценопопуляция дуба представлена полночленным спектром, в котором преобладают генеративные и ювенильные особи, что указывает на то, что дуб находится в устойчивом сбалансированном состоянии. Ценопопуляции других широколиственных пород (клен, липа, граб) представлены в основном ювенильными и виргильными особями.

Распределение диаметров клена платановидного, липы мелколистной, граба обыкновенного показывает, что эти виды доминируют в подросте осиново-березового и соснового леса, тогда как дуб черешчатый преобладает во втором древесном ярусе (до 50-70%). В дубраве кисличной клен, липа и граб не только формируют основную часть подроста, но и образуют второй древесный ярус. Первый древесный ярус формирует дуб, который вытесняет относительно коротко живущие березу и осину. Типичный состав

первого древесного яруса дубрав кисличных Днепроовско-Сожского района (в возрасте более 100 лет): дуб – 70-90% и сосна – 10-30%. Усредненный состав 2-го древесного яруса имеет вид – 6Гр2Л1К1Д, а состав подроста – 4Гр3К3Л+Д. Очевидно, что ценопопуляции широколиственных пород находятся в устойчивом состоянии, являются самовозобновляющимися, способны к размножению и произрастанию в условиях затенения. Устранение сосны из древостоя обусловлено в основном выборочными рубками, которые ускоряют ход естественного сукцессионного процесса. Таким образом, для плакорных условий Днепроовско-Сожского ландшафта типичны 1) смена осиново-березовый орляково-кисличного леса – дубравой грабово-кисличной; 2) смена соснового орляково-кисличного леса – дубравой грабово-кисличной. Можно предположить, что дубрава грабово-кисличная является климаксовой экосистемой района исследований. Об этом также свидетельствует и тот факт, что дубрава кисличная характеризуется наибольшей фитомассой и видовым разнообразием по сравнению с сосновыми и мелколиственными лесами.

Таблица 1. Распределение числа деревьев по классам диаметра (в % от общей численности)

Вид	Экосистема	Классы диаметра							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Сосна	СЛ	-	-	-	12	83	98	100	-
	МЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
	Д	-	-	-	-	-	19	39	34
Осина	СЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
	МЛ	3	-	-	8	32	57	85	100
	Д	-	-	-	-	-	6	4	-
Береза повислая	СЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
	МЛ	-	-	-	11	40	35	15	-
	Д	-	-	-	-	2	6	2	-
Дуб черешчатый	СЛ	9	9	19	57	15	-	-	-
	МЛ	8	12	50	46	16	8	-	-
	Д	6	5	3	16	61	56	52	66
Граб обыкновенный	СЛ	17	22	36	12	-	-	-	-
	МЛ	21	37	28	19	-	-	-	-
	Д	25	46	48	50	14	1	-	-
Клен платановидный	СЛ	51	44	13	12	2	-	-	-
	МЛ	68	51	19	14	12	-	-	-
	Д	40	16	12	15	14	5	2	-
Липа мелколистная	СЛ	21	22	32	7	-	-	-	-
	МЛ	15	5	-	-	-	-	-	-
	Д	21	35	34	16	4	2	-	-

Примечание. СЛ – сосновый орляково-кисличный лес; МЛ – осиново-березовый орляково-кисличный лес; Д – дубрава кисличная.

Многовековое освоение территории Полесья делает понятие «фоновой» или «климаксовой» экосистемы достаточно относительным и условным. Относительными также будут схемы автогенных сукцессий. Поэтому рассматривая динамику лесных экосистем, мы должны понимать, что наблюдаем результат действия множества факторов (часто неизвестных). Описываемые выше схемы сукцессионных процессов, происходящих в широколиственно-сосновых и мелколиственных лесах, лишь одни из возможных в данных условиях. Указанные смены протекают при условии слабого уровня антропогенного воздействия или при его отсутствии. Соответственно, характерные для них онтогенетические спектры и видовая структура ярусов могут служить эталонами для оценки антропогенных нарушений и их направленности.

Естественный ход лесной сукцессии нарушается воздействием антропогенных факторов, что в свою очередь, отражается на возрастных спектрах ценопопуляций деревьев, на распределении величин диаметров и т.д. Так, в сосновых и мелколиственных осиново-березовых лесах в случае угнетающего воздействия антропогенных факторов на ценопопуляции широколиственных пород развитие последних может задерживаться на неопределенно долгое время. Так, в сосновых лесах, находящихся в зоне влияния химического производства (Гомельский химический завод), деградация сосны и угнетение чувствительных к выбросам граба, липы и т.д. обуславливает аномальную смену соснового леса – березовым. Менее чувствительные к выбросам береза, осина и дуб характеризуются спектром смещенным в сторону ювенильного и виргильного периода. В сложившихся условиях береза и осина наиболее конкурентноспособны и составляют 70-80% от всей численности подроста. Ценопопуляция сосны,

чувствительной к выбросам, потеряла способность к самовозобновлению (появляющиеся ювенильные особи погибают), а значительная часть взрослых деревьев пребывает в сенильном состоянии (таблица 3).

Таблица 2. Онтогенетические (возрастные) спектры ценопопуляций основных видов деревьев (в % от числа особей данного вида) в лесах Днепровско-Сожского ландшафта

Вид	Экосистема	J	Im-v	g	S
Сосна	СЛ	0	0	100	0
	МЛ	-	-	-	-
	Д	0	0	78	22
Осина	СЛ	-	-	-	-
	МЛ	24	0	82	18
	Д	0	0	75	25
Береза повислая	СЛ	-	-	-	-
	МЛ	0	0	87	13
	Д	0	0	74	26
Дуб черешчатый	СЛ	39	53	8	0
	МЛ	35	43	22	0
	Д	33	8	49	7
Граб обыкновенный	СЛ	52	44	4	0
	МЛ	54	41	5	0
	Д	48	46	6	0
Клен платановидный	СЛ	69	29	2	0
	МЛ	74	23	3	0
	Д	81	16	3	0
Липа мелколистная	СЛ	60	38	2	0
	МЛ	55	45	0	0
	Д	52	45	3	0

Антропогенное воздействие (рекреация и выпас скота) на климаксовые дубовые леса нарушает процессы самовозобновления широколиственных видов, что ведет к формированию березового или осинового подроста на фоне постепенной деградации (усыхания и изреживания) дубового древостоя (онтогенетический спектр ценопопуляции дуба смещен в сторону старения). Снижения уровня нагрузки или ее прекращение ведет к интенсивному развитию березово-осиновых зарослей и в последующем – к формированию второго древесного яруса из мелколиственных пород. Аномальный онтогенетический спектр, индицирующий указанный процесс приведен в таблице 3.

Таблица 3. Онтогенетические спектры ценопопуляций деревьев в условиях антропогенного воздействия (в % от числа особей данного вида)

Вид	Экосистемы	J	Im-v	g	S
Дуб черешчатый	Дубрава олуговевшая	0	0	54	46
Береза повислая		64	21	15	0
Осина		68	18	14	0
Сосна	Сосновые леса в зоне влияния химического производства	6	0	75	19
Береза повислая		45	35	20	0
Осина		35	48	17	0
Дуб черешчатый		61	33	6	0

Таким образом, сукцессионная динамика растительности может служить эффективным индикатором антропогенного воздействия; анализ динамики ценопопуляций древесных видов позволяет судить о формах антропогенного воздействия, его интенсивности, направленности, устанавливать возраст нарушений и т.д.

Литература

1. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы. – М.: Прогресс, 1980. – 327 с.
2. Казенс Д. Введение в лесную экологию. – М.: Лесная пром-ть, 1982. – 144 с.
3. Воронов А.Г. Геоботаника. – М.: Высшая школа, 1973. – 384 с.
4. Злобин Ю.А. Ценопопуляционная диагностика экотопа// Экология, №2, 1980. – С. 22-30.
5. Ландшафты Белоруссии/Г.И. Марцинкевич, Н.Н. Клицунова, Г.Т. Хараничева и др. – Мн.: Университетское, 1989. – 239 с.