

УДК 630*182.2

Н.С. Иванова, Е.С.Четкина
(Ботанический сад УрО РАН)

СТРУКТУРА И ПРОДУКТИВНОСТЬ НИЖНИХ ЯРУСОВ ПРОИЗВОДНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ В ПРИГОРОДНЫХ ЛЕСАХ ЕКАТЕРИНБУРГА

Приведены результаты изучения трансформации растительности темнохвойных лесов под воздействием сплошных рубок, пожаров, сенокосения в распространённых лесорастительных условиях низкогорной части Среднего Урала (нижних частях дренированных пологих склонов). Выявлено, что резкие антропогенные воздействия приводят к формированию в пределах одного типа лесорастительных условий (на месте одного коренного типа леса) спектра растительных сообществ, которые длительное время различаются структурой всех ярусов растительности и, следовательно, направлением и интенсивностью восстановительных процессов.

В последнее время повсеместно наблюдается интенсивная смена коренных хвойных лесов производными растительными сообществами (Schmidt-Vogt, 1977). На Урале леса подвергались систематическому воздействию лесных пожаров, рубок, раскорчевке, распашке, интенсивному выпасу скота и сенокосению с начала XVII века на протяжении почти трех столетий (Колесников, Зубарева, Смолоногов, 1974). В результате в настоящее время практически все природные комплексы являются в той или иной степени антропогенными (Зубарева, 1979; Хоментовский, 1979). Неустойчивые, динамичные производные растительные сообщества не укладываются в имеющиеся схемы типов леса, разработанные для коренных лесов. Актуальным становится детальное изучение закономерностей и темпов изменений производных экосистем, разработка методов оценки уровня антропогенной дигрессии и восстановительной динамики растительных сообществ. Несмотря на вышесказанное, производные экосистемы до сих пор гораздо менее изучены, чем коренные леса. Для большин-

ства лесорастительных районов таежной зоны нет типологических схем производных лесов, т. е. основы их изучения и рационального ведения хозяйства (Абатуров и др., 1982).

Наши исследования проводились (1999 г.) в Уралмашевском лесхозе Свердловской области (район железнодорожной станции "Сагра"). Пробные площади (0,5 га) заложены на одинаковых геоморфологических элементах - нижних частях пологих дренированных склонов, распространенной группе типов лесорастительных условий. Коренным типом леса в этих условиях был ельник кислично-разнотравный. В настоящее время нами найден только один случайно сохранившийся участок с растительным покровом, близким к коренному (ельник кислично-разнотравный 180-летнего возраста), в котором и заложена контрольная пробная площадь. Остальные 4 пробные площади заложены в производных растительных сообществах сформировавшихся после рубок и пожаров коренных лесов. Таксационные характеристики древостоя и численность подроста хвойных видов приведены в табл. 1.

Таблица 1

**Структуры растительных сообществ
в пределах одного субкоренного типа леса**

Пробные площади	Ельник	Коротко-производный березняк	Длительно-производный березняк	Гарь	Луг-сенокос
Характеристика древостоя					
Возраст ели, лет	180	-	-	-	-
Возраст березы, лет	100-120	55	55	-	-
Состав	6Е4Б	10Б	10Б	-	-
Сумма площадей сечений, м ² /га	26,1	23,5	23,7	-	-
Средний диаметр ели	25,5	-	-	-	-
березы, см	21,3	16,4	18,2	-	-
Средняя высота ели	29,5	-	-	-	-
березы, м	26,0	23	19	-	-
Численность подроста, тыс. экз. / га					
Ель сибирская	+	2,4	0,79	-	+
Сосна обыкновенная	-	-	-	1,0	+
Сомкнутость крон подроста, %					
Ель сибирская	0,5	70	1-2	-	0,05
Сосна обыкновенная	-	-	-	0,5	0,05

Учет численности подроста проводили на двух перпендикулярных лентах 4x40 м, разбитых на площадки 2x2 м. Для изучения продуктивности нижних ярусов заложено на каждой пробной площади в зависимости от мозаичности покрова по 6-20 площадок размером 1x1 м. Растения срезают на уровне почвы, укосы разбирали по видам, высушивали до абсолютно сухого состояния и взвешивали. Составлен сводный список видов с отражением их участия в структуре сообществ по фитомассе. Проведен анализ изменения видового и таксономического состава, продуктивности видов, динамики лекарственных ресурсов.

Таксономический анализ. С целью оценки таксономического биоразнообразия нами проведен анализ распределения видов по родам и семействам. В итоге исследований определено, что видовое разнообразие лесов составляет 79 видов (табл.2), которые принадлежат к 65 родам и 31 семейству.

Таблица 2

**Таксономический состав изученных растительных сообществ
(в знаменателе %)**

Пробные площади	Ельник	Коротко-производный березняк	Длительно-производный березняк	Гарь	Луг	Всего
Количество видов	$\frac{37}{48,8}$	$\frac{34}{43,0}$	$\frac{35}{44,3}$	$\frac{30}{38,0}$	$\frac{55}{69,6}$	$\frac{79}{100}$
Количество родов	$\frac{35}{53,8}$	$\frac{33}{50,7}$	$\frac{33}{50,7}$	$\frac{29}{44,6}$	$\frac{42}{64,6}$	$\frac{65}{100}$
Количество семейств	$\frac{23}{74,1}$	$\frac{22}{70,9}$	$\frac{23}{74,1}$	$\frac{19}{61,2}$	$\frac{22}{70,9}$	$\frac{31}{100}$

Среди семейств, встречающихся на описанных пробных площадях, первое место по количеству видов занимают сложноцветные и злаковые: 10 видов, что составляет почти 14% от общего видового разнообразия. Затем идут бобовые и розоцветные: 7 видов (9,4%).

Наибольшее видовое разнообразие наблюдается на лугу-сенокосе, где оно составляет 55 или 69,6% от общего количества видов. Он также лидирует и по количеству родов (42). Наибольшее количество семейств отмечено в ельнике и длительно-производном березняке, где количество семейств составляет 23 (74,1% от общего количества семейств). Минимальное видовое разнообразие, количество родов и семейств имеет гарь иван-чайная: 30 видов, 29 родов и 19 семейств.

Анализ динамики лекарственных ресурсов. На наших пробных площадях отмечено 7 видов лекарственных растений, рекомендованных для сбора Н. А. Шлыковой (Шлыкова, 1997): земляника лесная, малина лесная, черника обыкновенная, брусника, калган, горец змеиный, шиповник коричневый (табл. 3).

Таблица 3

Фитомасса лекарственных видов

Пробные площади	Ельник	Коротко-производный березняк	Длительно-производный березняк	Гарь	Луг-сенокос
Земляника лесная	0,60	0,17	0,65	0,51	0,05
Малина лесная	0,09	-	0,92	-	-
Черника обыкновенная	-	0,02	-	-	0,43
Брусника	-	-	-	0,57	0,56
Калган	-	-	-	-	1,02
Горец змеиный	-	-	-	-	0,56
Шиповник коричневый	1,56	-	-	-	-

Из них на лугу-сенокосе встречено 5, в ельнике - 3, в березняках и на гарь - по 2. По общей фитомассе лекарственных трав пробные площади распределяются следующим образом: луг (2,61 г/м²), ельник (2,29 г/м²), длительно-производный березняк (1,57 г/м²), гарь (1,08 г/м²), коротко-производный березняк (0,19 г/м²). Наиболее распространенным лекарственным видом является земляника лесная, причем встречается на всех пробных площадях с фитомассой от 0,05 до 0,65 г/м². Только на лугу-сенокосе выявлены калган (1,02 г/м²) и горец змеиный (0,56 г/м²).

Дифференциация структуры растительных сообществ в пределах одного коренного типа леса. Под пологом 180-летнего ельника в изучаемых лесорастительных условиях преобладает мелкотравный покров. Доминантами являются кислица обыкновенная, копытень европейский (табл. 4). Общая фитомасса травяно-кустарничкового яруса составляет 17,85±6,47 г/м², в том числе злаковые - 12%. Максимальную (90-100%) встречаемость имеют кислица обыкновенная и фиалка селькирка.

Под пологом коротко-производного березняка 55-летнего возраста с густым подростом ели преобладают мертвопокровные и мелкотравные синузии нижних ярусов. Видовое разнообразие - 34 вида, из злаковых встречается только один вид - вейник тростниковый. Общая фитомасса травяно-кустарничкового яруса на пробной площади составляет

9,01±3,68 г/м². Наибольшую фитомассу на данной пробной площади имеет вейник тростниковый, а встречаемость - кислица обыкновенная.

Таблица 4

Продуктивность нижних ярусов (г/м² в абсолютно сухом состоянии)

Пробные площади	Ельник	Коротко-производный березняк	Длительно-производный березняк	Гарь	Луг-сенокос
Всего видов	37	34	35	30	55
Общая фитомасса	17.85±6.47	9.01±3.68	76.75±5.29	223.6±43.11	89.0±40.87
В том числе					
Кислица обыкновенная	3.32±0.71	0.19±0.03	0.14±0.03	-	-
Копытень европейский	3.32±0.71	0.06±0.02	1.12±0.46	-	-
Фиалка селькирка	1.17±0.25	0.02±0.01	0.14±0.06	-	-
Вейник тростниковый	2.02±0.64	6.36±0.22	44.53±5.88	58.92±22.97	10.96±5.11
Осока sp.	0.06±0.04	0.08±0.04	9.84±2.42	0.47±0.29	1.46±0.79
Иван-чай	-	-	-	135.99±63.4	-
Тысячелистник обыкновенный	-	-	-	1.13±0.53	-
Бодяг разнолистный	0.17±0.17	-	0.38±0.30	-	22.03±5.38
Купальница европейская	-	0.02±0.02	-	2.31±1.46	18.02±7.57
Щучка дернистая	0.08±0.06	-	-	-	5.61±3.68
Скерда болотная	0.21±0.16	-	-	-	4.46±2.23
Полевица тонкая	-	-	-	-	1.98±1.60
Звездчатка злаковая	-	-	-	-	0.03±0.03
Душистый колосок	-	-	-	-	0.66±0.41
Клевер ползучий	-	-	-	-	0.06±0.03
К. люпиновидный	-	-	-	-	0.12±0.07
Мятлик луговой	-	-	-	-	0.34±0.34
М. однолетний	-	-	-	-	0.54±0.23
Нивяник обыкновенный	-	-	-	-	0.14±0.09
Чина весенняя	0.04±0.03	0.12±0.09	1.09±0.50	0.05±0.05	0.06±0.06
Перловник поникший	0.01±0.01	0.01±0.01	1.50±0.41	0.23±0.23	1.44±0.69
Ожиг волосистая	0.23±0.11	0.15±0.05	0.03±0.02	0.51±0.39	1.08±0.39
Земляника	0.6±0.22	0.17±0.08	0.65±0.11	0.51±0.42	0.05±0.02
Золотарник золотая-роза	0.19±0.1	0.13±0.06	0.21±0.14	1.50±1.11	0.5±0.25
Майник двулистный	0.30±0.08	0.08±0.02	0.15±0.05	0.03±0.02	0.42±0.13

В четверку преобладающих по фитомассе видов входят также медуница мягкая, аконит высокий и ясколка дернистая, а по встречаемости вейник тростниковый, звездчатка жестколистная, седмичник европейский.

Под пологом длительно-производного березняка 55-летнего возраста с редким подростом ели в травяно-кустарничковом покрове доминирует вейник тростниковый - $44,53 \text{ г/м}^2$. Всего насчитывается 35 видов трав. Общая фитомасса травяно-кустарничкового яруса составляет $76,35 \pm 5,29 \text{ г/м}^2$. Кроме вейника тростникового ($44,53 \text{ г/м}^2$), доминирует осока *sp* ($9,85 \text{ г/м}^2$). Злаковые составляют 60% от общей фитомассы. Наибольшую (90-100%) встречаемость имеют вейник тростниковый, сныть обыкновенная, ясколка дернистая, звездчатка жестколистная, седмичник европейский и осока *sp*.

На гари иван-чайной 4-летнего возраста доминантой становится иванчай ($135,99 \text{ г/м}^2$), который полностью отсутствует в других растительных сообществах, всего отмечено - 30 видов. Общая фитомасса составляет $223,6 \pm 43,11 \text{ г/м}^2$. Кроме иван-чая ($135,99 \text{ г/м}^2$) значительную фитомассу образуют следующие виды: вейник тростниковый ($58,92 \text{ г/м}^2$), купальница европейская ($2,31 \text{ г/м}^2$), тысячелистник обыкновенный ($1,12 \text{ г/м}^2$), золотарник золотая-розга ($1,5 \text{ г/м}^2$). 27 % от общей фитомассы составляют злаковые.

На лугу-сенокосе (возраст луга 55 лет) общая фитомасса трав составляет $89,0 \pm 40,87 \text{ г/м}^2$. Виды коренных ельников практически полностью выпадают из структуры сообщества, доминантами становятся бодяг разнолистный ($22,03 \text{ г/м}^2$), купальница европейская, вейник тростниковый ($10,96 \text{ г/м}^2$), щучка дернистая ($5,61 \text{ г/м}^2$), скерда болотная ($4,95 \text{ г/м}^2$) (см. табл. 4). Появляются новые виды: полевница тонкая, звездчатка злаковая, душистый колосок, нивяник обыкновенный, клевера ползучий и люпиновидный.

Ряд видов с широкой экологической амплитудой встречен на всех пробных площадях с небольшой, но достаточно постоянной фитомассой: чина весенняя, перловник поникший, ожига волосистая, земляника, золотарник, майник.

Таким образом, под воздействием сплошных рубок, пожаров и других антропогенных воздействий в пределах одного типа лесорастительных условий (на месте одного коренного типа леса) формируется спектр растительных сообществ, которые длительное время резко различаются структурой всех ярусов растительности и, следовательно, различаются направлением и интенсивностью восстановительных процессов: восстановление темнохвойных лесов, формирование сосняков на гарях и травянистых полидоминантных многовидовых растительных сообществ на

лугах-сенокосах. Их нельзя относить к одному типу леса или одной растительной ассоциации. Под влиянием антропогенных воздействий изменяется видовой состав, общая продуктивность нижних ярусов, наибольшие изменения происходят в количественных соотношениях между видами. Виды, образующие основной фон нижних ярусов ельников кислично-разнотравных: кислица обыкновенная, копытень европейский, фиалка-селькирка, резко снижают свою фитомассу в производных березняках, а на гаях и лугах полностью выпадают из структуры сообществ. Доминантами производных фитоценозов становятся виды, лишь единично присутствующие в субкоренных ельниках. Под пологом производных березняков доминируют вейник тростниковый, осока sp.; на гаях - иванчай и вейник тростниковый; на лугу-сенокосе наиболее обильны бодяг разнолиственный, купальница европейская, вейник тростниковый, щучка дернистая, скерда болотная, полевика тонкая. Общая фитомасса увеличивается в несколько раз: в 12,5 раз на гаях, в 5,1 раза на лугу-сенокосе, в 4,3 раза под пологом березняка с единичным подростом ели. Общая фитомасса уменьшается только в березняке с густым подростом ели, под пологом которого формируются преимущественно мертвопокровные синузии.

ЛИТЕРАТУРА

Абатуров В.Д., Зворыкина К.З., Ильюшенко А.Ф. Типы березовых лесов центральной части тайги. М.: Наука, 1982. 156 с.

Зубарева Р.С. Антропогенное изменение лесных ландшафтов на Среднем Урале // Человек и ландшафты. II. Антропогенные ландшафты Урала и прилегающих территорий. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1979. С. 15-16.

Колесников Б.П., Зубарева Р.С., Смолоногов Е.П. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1974. 175 с.

Хоментовский А.С. Антропогенные природные комплексы и проблемы оптимизации использования их ресурсов // Человек и ландшафты. III. Прикладное антропогенное ландшафтоведение и оптимизация природопользования. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1979. С. 55-58.

Шлыкова Н. А. Принципы инвентаризации лекарственных и редких растений Свердловской области // Исследование лесов Урала: Материалы научных чтений памяти Б. П. Колесникова. Екатеринбург: УрО РАН, 1997. С. 56-58.

Schmidt-Vogt H. Die Fichte. Hamburg; Berlin, 1977. Bd 1. 667 s.