

ИВАНОВА

Наталья Сергеевна



ВОССТАНОВИТЕЛЬНО-ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА НИЖНИХ
ЯРУСОВ И ПРИНЦИПЫ КЛАССИФИКАЦИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ
ТЕМНОХВОЙНЫХ ЛЕСОВ ЗАПАДНЫХ НИЗКОГОРИЙ ЮЖНОГО
УРАЛА

Специальность 06. 03. 03. - лесоведение, лесоводство, лесные пожары и
борьба с ними

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени кандидата
сельскохозяйственных наук

Екатеринбург 1999

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы.

Огромные масштабы хозяйственного использования лесов Северного полушария привели к серьезным изменениям в их структуре (Ulrich, 1987; Hermann, 1990; Kuusela, 1990; Leikola, 1990; Thomasius, 1990). Катастрофически сокращаются площади темнохвойных лесов на всех континентах, происходит их замена на лиственные, наблюдаются обеднение видового состава и генфонда, падение стабильности и природозащитных функций (Санников, 1992; Манько, Гладкова, 1995; Schmidt-Vogt, 1977; Rehfuess, 1988).

На Южном Урале промышленная эксплуатация лесов ведется более 250 лет. Наблюдается глубокое преобразование лесного покрова, истощение лесных ресурсов. Уникальные горные темнохвойные леса, выполняющие исключительно важные водоохранные и климаторегулирующие функции, сменяются производными сообществами (Колесников, 1961; Фильрозе, 1978; Данилик и др., 1983).

Многообразие природных ландшафтов и типов лесорастительных условий, интенсивные рубки и другие формы хозяйственного воздействия на леса Южного Урала привели к формированию чрезвычайно мозаичного по структуре растительного покрова, представленного разнообразными типами фитоценозов, находящихся на разных стадиях восстановительно-возрастных смен. Изучение тенденций их динамики, процессов восстановления коренных темнохвойных лесов представляет значительный интерес для современного лесоведения, лесной фитоценологии и динамической (генетической) типологии (Колесников, 1958, 1961; Фильрозе, 1986; Юрцев, 1988; Ипатов, Герасименко, 1992; Федорчук, 1996).

Цель и задачи исследований. Цель диссертационной работы - изучение основных фитоценологических особенностей структуры, тенденций динамики травяно-кустарничкового покрова и естественного возобновления ценопопуляций видов-эдификаторов ели сибирской (*Picea obovata* Ledeb.) и пихты сибирской (*Abies sibirica* Ledeb.) под пологом темнохвойных лесов и производных мелколиственных древостоев на примере преобладающих типов горных лесов западных низкогорий Южного Урала и сравнение эффективности геоботанических и экотопологических подходов для классификации лесной растительности.

В соответствии с целью поставлены основные задачи:

1. Изучить структуру нижних ярусов фитоценозов и процессы естественного возобновления ели и пихты в наименее нарушенных (субкоренных) темнохвойных лесах.
2. Изучить особенности естественного возобновления (численность, жизненность) и возрастную динамику подроста ели и пихты в коротко- и устойчиво-производных мелколиственных лесах, формирующихся после сплошных

Работа выполнена в Ботаническом саду УрО РАН

Научные руководители - доктор биологических наук, старший научный сотрудник С.Н. Санников;
кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник Е.М. Фильрозе.

Официальные оппоненты - доктор биологических наук, профессор С.Г. Шиятов;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент В.А. Шаргунова.

Ведущая организация - Свердловское управление лесами.

Защита состоится "10" июня 1999 г. в 11 часов на заседании диссертационного совета Д 063. 35. 01. при Уральской государственной лесотехнической академии по адресу: 620032, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Уральской государственной лесотехнической академии.

Автореферат разослан " " 1999 г.

Ученый секретарь диссертационного совета кандидат сельскохозяйственных наук, доцент С.В. Залесов

рубков.

- Изучить основные параметры структуры и выявить тенденции динамики нижних ярусов в различных эколого-динамических рядах развития производных сообществ - коротко-производных березняках и устойчиво-производных осинниках.
- Провести сравнительный анализ эффективности геоботанических и экотопологического подходов для классификации изучаемых лесных сообществ.

Научная новизна. Впервые для западных низкогорий Южного Урала на примере преобладающих типов леса показаны особенности структуры и направлений восстановительно-возрастной динамики подроста темнохвойных видов и травяно-кустарничкового покрова под пологом субкоренных ельников, коротко-производных березняков и устойчиво-производных осинников. Дана сравнительная количественная оценка структуры нижних ярусов и естественного возобновления ели и пихты в субкоренных ельниках и производных мелколиственных лесах. Показано, что под пологом субкоренных темнохвойных лесов естественное возобновление ценопопуляций главных лесообразующих видов - ели сибирской и пихты сибирской - вполне успешное, но их последующее возобновление после сплошных рубок под пологом производных мелколиственных древостоев крайне неудовлетворительное и происходит лишь на более поздних стадиях по мере восстановления доминирования ели и пихты.

Выявлена значительная конвергенция структуры нижних ярусов лесных фитоценозов после сплошных рубок в производных сообществах в различных группах типов лесорастительных условий и смежных высотных поясах, затрудняющая их подразделение на основе геоботанических методов.

Проведен сравнительный анализ эффективности геоботанических и экотопологического подходов для классификации субкоренных и производных лесов. Установлено, что разные геоботанические методы классификации растительности (доминантный, Браун-Бланке и автоматический на основе коэффициентов Чекановского-Сьеренсена) имеют низкую дифференцирующую способность в антропогенно нарушенных лесах и дают близкие результаты лишь при классификации субкоренных лесов.

Практическое значение. Выявленные фитоценологические особенности естественного возобновления ели и пихты - главных лесообразующих видов горных лесов Южного Урала - могут служить основой изучения и регулирования естественных лесовосстановительных процессов. Принципиальное значение для обоснования способов ведения лесного хозяйства в горных темнохвойных лесах имеет показанная в работе роль предварительных генераций подроста ели и пихты для восстановления коренных лесов после сплошных рубок.

Выявленные тенденции конвергенции и дивергенции нижних ярусов растительности необходимо учитывать при выборе критериев классификации

растительности горных лесов Южного Урала.

Апробация работы. Основные результаты исследований доложены на региональных молодежных конференциях ИЭРиЖ УрО РАН в 1994, 1996, 1998 годах (Екатеринбург); на Всероссийском Рабочем Совещании "Проблемы динамической типологии лесов", Архангельск, 1995; на региональной научно-практической конференции "Актуальные проблемы лесоведения", Екатеринбург, 1996; на молодежных научных конференциях Института биологии Коми УрО РАН, проходивших в Сыктывкаре в 1996 и 1998 годах; на международной выставке "Уралэкология-98", Екатеринбург, 1998.

Личное участие автора. Сбор, анализ и интерпретация материалов, приведенных в диссертации, выполнены самим автором.

Публикации. Основные положения диссертационной работы изложены в 16 печатных работах.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, 6 глав, рекомендаций по использованию результатов исследований, выводов, списка литературы и 11 приложений (общий объем 215 стр.). В тексте диссертации приведены 14 рисунков, 15 таблиц. Список литературы содержит 332 источника, в том числе 70 иностранных.

Глава 1. ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЬНО-ВОЗРАСТНОЙ ДИНАМИКИ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

В обзоре литературы рассматриваются основные направления в изучении восстановительно-возрастной динамики лесной растительности, проблемы континуальности и дискретности растительного покрова, репрезентативности признаков для лесотипологических исследований.

Глава 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА И ОБЪЕКТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

По имеющимся литературным источникам приведено описание климатических условий района исследований (Алисов, 1956; Румянцева, 1964), рельефа и геологического строения (Борисевич, 1968; Макунина, 1974), почв (Богатырев, Ногина, 1962; Мукатанов, 1982; Новгородова и др., 1995) и растительности (Соколова, 1950; Крашенинников, 1951; Горчаковский, 1968, 1975; Колесников, 1961, 1969).

Исследования проводились (1991-1996 гг.) на территории лесов Катав-Ивановского лесхоза Челябинской области, которые типичны для западных

низкогорий Южного Урала: Уральская лесная область, Юрюзанско-Верхнеайская провинция горных южнотаежных и смешанных лесов, по Б.П. Колесникову (1969). Выбор района исследований обусловлен его репрезентативностью и слабой изученностью (Исаева, Луганский, 1974).

В качестве объектов изучения после тщательного рекогносцировочного обследования лесов избраны субкоренные (близкие к коренным) темнохвойные леса и производные сообщества, представляющие собой различные стадии восстановительно-возрастных смен в разных местопроизрастаниях. Основные исследования проведены в нижнем высотном поясе - аналоге равнинных южнотаежных лесов (400-500 м над уровнем моря) на 27 пробных площадях, в том числе на 11 в ельниках и 16 в производных березняках и осинниках. Кроме того исследования проводились в среднем высотном поясе (аналоге равнинных широколиственно-хвойных лесов) на высоте 500-700 м над уровнем моря: 7 пробных площадей и в верхнем высотном поясе (аналоге равнинных среднетаежных лесов) на высоте 800-900 м над уровнем моря: одна пробная площадь в ельнике. Всего заложено 35 пробных площадей. Таксационные характеристики древесного яруса на наших совместных пробных площадях получены Г.В. Андреевым и приведены в приложении I диссертации. Совместные исследования оформлены публикациями в соавторстве (Иванова, Андреев, Иванов, 1996 а, б, 1998; Иванова, Фильрозе, Андреев, 1998).

Глава 3. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Изучение восстановительно-возрастной динамики сообществ. В работе использован метод установления сукцессионных (временных) связей на основе изучения пространственных рядов сообществ (Александрова, 1964).

Изучение травяно-кустарничкового покрова. Для характеристики нижних ярусов на 35 пробных площадях выполнены общие геоботанические описания (Программа и методика..., 1974). Составлены полные списки видов с указанием их обилия по шкале Браун-Бланке (Раменский, 1971; Westhoff, Maarel, 1978), пространственного размещения и приуроченности к микроусловиям и синузильным группировкам фитоценоза (Дылис и др., 1964; Дылис, 1969). Проективное покрытие травяно-кустарничкового и мохового ярусов, а также отдельных видов определяли методом дробного учета: использована деревянная рамка размером 1x1 м, разбитая на ячейки 0.1x0.1 м (Раменский, 1971). Всего закладывали по 25-50 учетных площадок на пробной площади. Таким методом проективное покрытие определено на 15 ключевых пробных площадях. В остальных случаях определено глазомерно лишь общее проективное покрытие травяно-кустарничкового и мохового покровов.

Учет запаса фитомассы травяно-кустарничкового покрова и отдельных видов проведен на 30 пробных площадях, где закладывали по 25 учетных площадок размером 0.5x0.5 м.

Изучение процессов естественного возобновления древесных видов. Учет численности подроста проводили по категориям высоты, возраста и жизненности. Мелкий подрост с высотой до 30 см на каждой пробной площади учитывали на 160 площадках (с размерами 1x1 м), средний (30-150 см) - на 160 площадках (2x2 м), более крупный - на 40 площадках (5x5 м). Общая площадь учета численности подроста ели и пихты составила 140 060 м². Для выявления зависимости появления всходов и их выживания от структуры травяно-кустарничкового и мохового покровов при учете мелкого подроста отмечали его приуроченность к синузильям нижних ярусов.

Методы статистического анализа. Данные учета численности подроста ели и пихты, проективного покрытия и фитомассы видов, травяно-кустарничкового яруса обработаны по программе STATGRAPHICS. Оценка достоверности различий выборок проведена по критериям Фишера и Стьюдента.

Выделение единиц в растительном покрове. При выделении синтаксономических единиц растительности геоботаническими методами применялось два подхода: доминантный и флористический. Для реализации флористического подхода использованы метод Браун-Бланке на основе диагностических групп видов (Александрова, 1969; Westhoff, Maarel, 1978) и автоматический метод на основе коэффициентов сходства Чекановского-Сьеренсена для количественных признаков (Фрей, 1971; Миркин и др., 1989).

Глава 4. СТРУКТУРА ТРАВЯНО-КУСТАРНИЧКОВОГО ПОКРОВА И ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЕЛИ И ПИХТЫ ПОД ПОЛОГОМ СУБКОРЕННЫХ ТЕМНОХВОЙНЫХ ЛЕСОВ

Описана структура нижних ярусов субкоренных ельников чернично-зеленомошных, занимающих наиболее распространенные лесорастительные условия нижнего высотного пояса: пологие склоны с дренированными серыми и бурными горно-лесными почвами. Субкоренными лесами мы называем участки темнохвойных лесов 120-160-летнего возраста, которые не подвергались сплошным рубкам, пожарам, ветровалам. Такие леса сохранились на незначительной площади и представляют исключительный интерес как объект фитоценологических и популяционных исследований. Древесный ярус этих лесов представлен елью (*Picea obovata* Ledeb.) и пихтой (*Abies sibirica* Ledeb.) в разных соотношениях, встречается также береза (*Betula pendula* Roth.) - до 20% (Иванова, Андреев, Иванов, 1996).

Установлено, что нижние ярусы характеризуются сложной пространственной структурой: на фоне преобладания зеленомошных (25-60 % площади) и мелкотравно-зеленомошных (20-55%) синузиль встречаются мертвопокровные, разнотравно-вейниковые, крупнопоротниковые синузильи. Среднее проективное покрытие мхов варьирует от 50±5 до 80±9%, травяно-кустарничкового

яруса - от 20 ± 5 до 40 ± 10 %, а фитомасса трав составляет 36 ± 10 г/м².

Возобновительный процесс ели и пихты относительно непрерывен во времени (рис. 1). Общая численность жизнеспособного подростка ели варьирует от 0.4 ± 0.1 до 1.8 ± 0.2 , пихты - от 1.9 ± 0.3 до 3.0 ± 0.3 тыс. экз./га.

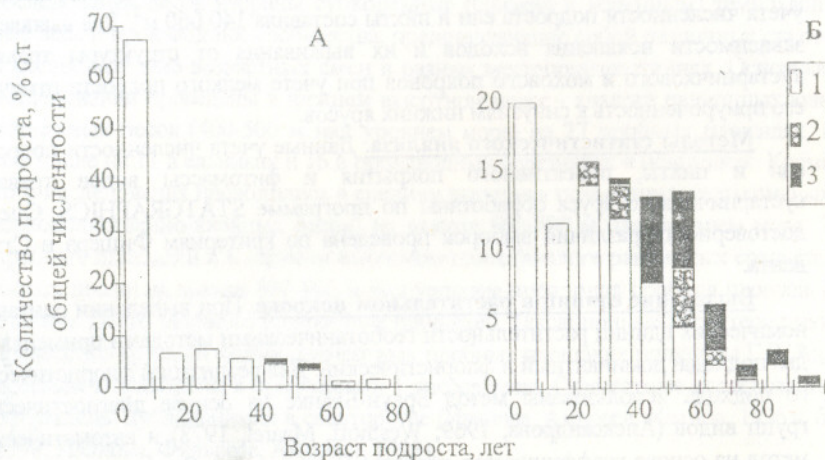


Рис. 1. Возрастная структура подростка ели (А) и пихты (Б) под пологом ельника 140-летнего возраста (абсолютная полнота 23.4 м²/га): 1-жизнеспособный, 2-угнетенный, 3-мертвый подрост

Глава 5. СТРУКТУРА, ТЕНДЕНЦИИ ДИНАМИКИ ТРАВЯНО-КУСТАРНИЧКОВОГО ПОКРОВА И ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ ДРЕВЕСНЫХ ВИДОВ ПОСЛЕ СПЛОШНЫХ РУБОК В ТМНОХВОЙНЫХ ЛЕСАХ

Дифференциация лесной растительности в связи с рубками. В зависимости от характера и интенсивности экзогенного воздействия (пожар, ветровал, рубка), наличия или отсутствия инспермации и подростка хвойных предварительных генераций формируются различные растительные сообщества на открытых местообитаниях и, соответственно, спектр эколого-динамических рядов развития биоценозов (Санников, 1970, 1992; Манько, 1984; Смолоногов, 1995). Основное внимание при их изучении уделяется древостою, в меньшей степени естественному возобновлению древесных видов (Алексеев, 1948; Смолоногов, 1959, 1970, 1994; Дыренков, 1975, 1984). Тенденции восстановительной динамики нижних ярусов на протяжении длительного временного периода возрастных смен сообществ в литературе освещены крайне недостаточно. В диссертационной работе из всего разнообразия эколого-динамических

рядов восстановления лесных сообществ после сплошных рубок рассматривается два ряда: коротко-производные березняки и устойчиво-производные осинники.

Структура и тенденции динамики нижних ярусов и возобновления ели и пихты под пологом коротко-производных березняков.

Периоды и фазы в процессе восстановительно-возрастных смен коротко-производных березняков. В западных низкогорьях Южного Урала коротко-производные березняки формируются при условии сохранения на вырубке не менее 1-2 тыс. экз./га жизнеспособного темнохвойного подростка. Цикл восстановительно-возрастной динамики темнохвойных древостоев можно расчленить во времени на периоды и фазы (стадии) (Смолоногов, 1960, 1970, 1995; Шихов, Смолоногов, 1984). К первому периоду (доминирование березы в составе верхнего яруса) отнесены три фазы (стадии), которые охарактеризованы тремя пробными площадями в коротко-производных березняках 5, 20 и 80-летнего возраста, состав древостоя - 2Е2П6Б, 3П1С6Б+Е, 3Е2П1С4Б соответственно (Иванова, Андреев, Иванов, 1998). Второй период (интенсивное разрушение лиственной части древостоя) охарактеризован одной пробной площадью в лиственно-темнохвойном древостое 100-летнего возраста, состав древостоя 5Е1П4Б (Иванова, Андреев, Иванов, 1998).

Одной из важнейших структурных характеристик древесного яруса является сумма площадей сечений древостоя (Окишев, 1981). При общем увеличении суммы площадей сечений древостоя ее динамика у отдельных древесных видов имеет свою специфику. Ель на начальных этапах восстановительно-возрастных смен имеет абсолютную наименьшую полноту. Позднее полнота у ели довольно быстро увеличивается, и через 100 лет после рубки она становится эдификатором (Иванова, Андреев, Иванов, 1998).

Динамика возобновления ели и пихты. На начальных этапах восстановительно-возрастной динамики последующее возобновление ели и пихты подавлено: отсутствуют как мелкий подрост, так и всходы. Имеющийся немногочисленный подрост темнохвойных видов относится к предварительным генерациям (табл. 1). На более поздних стадиях восстановительно-возрастной динамики по мере увеличения полноты темнохвойных видов (за счет предварительных генераций) и изреживания травяно-кустарничкового яруса появляются последующие генерации ели и пихты (табл. 1). Возобновительный процесс приобретает относительно непрерывный характер, сходный с возобновительным процессом под пологом субкоренных ельников (рис. 2).

Прослеживается тенденция к накоплению подростка темнохвойных видов с доминированием пихты: к 80 годам после рубки насчитывается 0.5 тыс. экз./га жизнеспособного подростка ели и 1.7 тыс. экз./га подростка пихты последующих генераций, к 100 годам - 1.1 тыс. экз./га ели и 5.7 тыс. экз./га пихты (табл.1).

Численность подроста ели и пихты в процессе формирования коротко-производных березняков

Возраст древостоя, лет	Количество подроста, тыс. экз./га							
	предварительных генераций				последующих генераций			
	всего	в том числе		мертвый	всего	в том числе		мертвый
	жизнеспособный	угнетенный	жизнеспособный			угнетенный		
Ель								
5	1.0±0.2	1.0±0.2	-	-	-	-	-	-
20	0.1±0.03	0.08±0.02	0.02±0.01	-	+	+	-	-
80	-	-	-	-	0.7±0.2	0.5±0.1	0.2±0.1	+
100	-	-	-	-	1.3±0.3	1.1±0.3	0.1±0.02	0.2±0.03
Пихта								
5	2.2±0.4	2.2±0.4	-	-	-	-	-	-
20	2.4±0.4	1.9±0.3	0.5±0.1	+	+	+	-	-
80	-	-	-	-	2.8±0.5	1.7±0.3	0.6±0.1	0.5±0.1
100	-	-	-	-	6.1±0.6	5.7±0.6	0.2±0.03	0.2±0.03

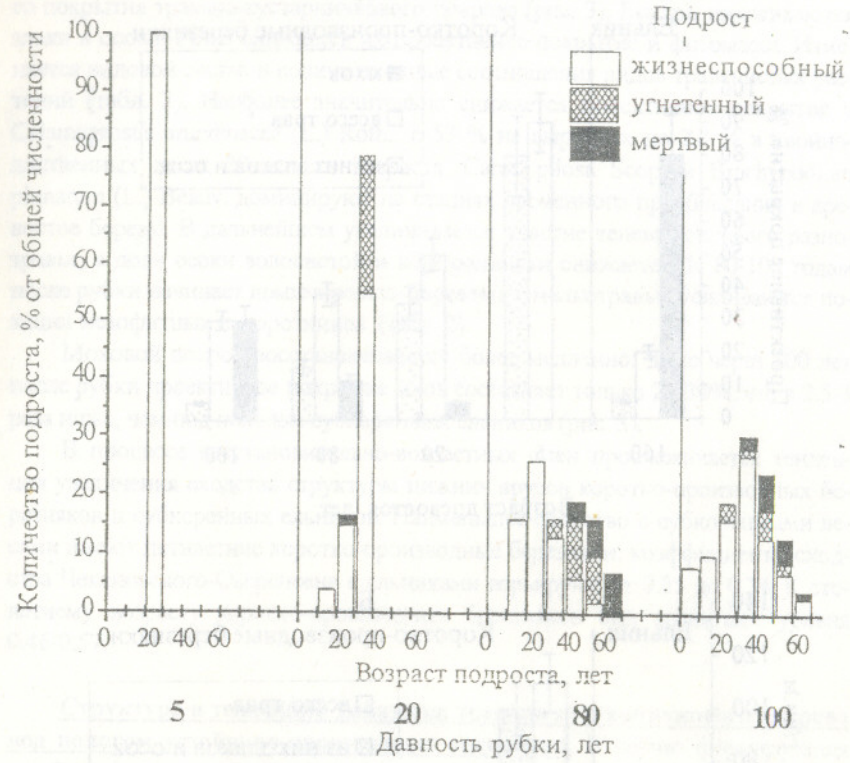


Рис. 2. Возрастная структура и жизнеспособность подроста пихты в процессе восстановительно-возрастных смен в коротко-производных березняках.

Тенденции динамики травяно-кустарничкового покрова. Виды нижних ярусов лесной растительности различно реагируют на изменение факторов среды после рубки. Наиболее чувствительны к изменению экологических условий - зеленые мхи. После рубки они почти полностью выпадают из структуры нижних ярусов. У злаков, напротив, увеличивается проективное покрытие до 80% и фитомасса до 100 г/м^2 (рис. 3). Формируется сомкнутый злаковый покров. Проективное покрытие у вейника тростникового (*Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth.) увеличивается с 1-2% (под пологом субкоренных ельников) до 53% на вырубках, а фитомасса с $0.1-0.8 \text{ г/м}^2$ до $12 \pm 3.4 \text{ г/м}^2$ соответственно.

Результаты исследований показали, что в ходе восстановительно-возрастных смен происходит постепенное восстановление исходной структуры сообщества. С увеличением полноты темнохвойных (главным образом, за счет

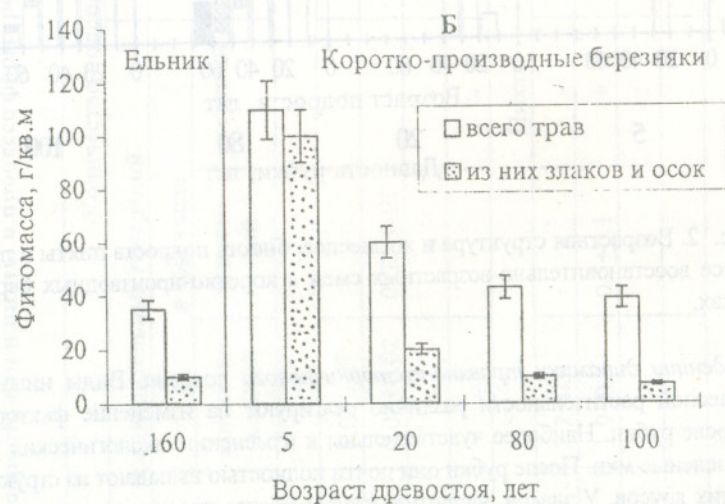


Рис. 3. Проективное покрытие (А) и фитомасса (Б) травяно-кустарничкового покрова в процессе формирования коротко-производных березняков

предварительных генераций) наблюдается снижение фитомассы и проективно-го покрытия травяно-кустарничкового покрова (рис. 3). Быстро изреживаются злаки и осоки. Резко снижается их проективное покрытие и фитомасса. Изменяется видовой состав и количественные соотношения видов травянистых растений (табл. 2). Наиболее значительно снижается проективное покрытие у *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth.: с 53 % на вырубках до 2.4 % в хвойно-лиственных лесах 20-летнего возраста. *Carex pilosa* Scop. и *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv. доминируют на стадиях временного преобладания в древостое березы. В дальнейшем увеличивается участие теневыносливого разнотравья, а доля осоки волосистой и коротконожки снижается. К 80-100 годам после рубки начинает доминировать бореальное мелкотравье, усиливаются позиции мезофитных папоротников (табл. 2).

Моховой покров восстанавливается более медленно: даже через 100 лет после рубки проективное покрытие мхов составляет только 25-30%, что в 2.5-3 раза ниже, чем под пологом субкоренных ельников (рис. 3).

В процессе восстановительно-возрастных смен прослеживается тенденция увеличения сходства структуры нижних ярусов коротко-производных березняков и субкоренных ельников. Наименьшее сходство с субкоренными лесами имеют пятилетние коротко-производные березняки: коэффициенты сходства Чекановского-Сьеренсена с ельниками варьируют от 0.25 до 0.34. К столетнему возрасту коротко-производных березняков они достигают уровня 0.46-0.57.

Структура и тенденции динамики травяно-кустарничкового покрова под пологом устойчиво-производных осинников. В случае формирования устойчиво-производных осинников восстановление темнохвойных лесов растягивается на продолжительный неопределенный срок. Состав древостоя таких лесов остается неизменным долгое время.

Нами выявлено, что в ходе роста и развития осинника ярус трав остается сомкнутым. В динамике общего запаса фитомассы травяного покрова отчетливо прослеживается тенденция к ее увеличению: под пологом 8-летних осинников общая фитомасса составляет 80 г/м², а под пологом 110-летних осинников она возрастает до 351 г/м².

При относительно стабильном количестве видов (35-45), видовой состав сообществ в процессе роста и развития осинников претерпевает изменения. Злаковый покров сменяется злаково-разнотравным и позднее высокотравным.

Анализ сходства нижних ярусов устойчиво-производных осинников и субкоренных ельников показал, что на всем протяжении возрастных смен устойчиво-производные осинники по структуре нижних ярусов характеризуются низким сходством с исходными темнохвойными лесами - коэффициенты сходства от 0.15 до 0.36. Характерно полное отсутствие последующих генераций ели и пихты.

Таблица 2

Изменение проективного покрытия наиболее динамичных видов травянистых растений в коротко-производных березняках

Возраст березы, лет	5	20	80	100
Сумма площадей сечений древостоя ели и пихты (м ² /га)	2.1	4.9	15.5	21.1
Виды	Проективное покрытие, %			
<i>Phalaroides arundinaceae</i>	11,0 ± 5,95	-	-	-
<i>Agrostis tenuis</i>	0,65 ± 0,26	-	-	-
<i>Vupleurum aureum</i>	0,40 ± 0,22	-	-	-
<i>Carex leporina</i>	0,25 ± 0,25	-	-	-
<i>Carex pallescens</i>	3,50 ± 2,18	-	-	-
<i>Juncus effusus</i>	+	-	-	-
<i>Juncus filiformis</i>	+	-	-	-
<i>Phleum pratense</i>	0,25 ± 0,25	-	-	-
<i>Pimpinella saxifraga</i>	0,35 ± 0,35	-	-	-
<i>Poa pratensis</i>	+	-	-	-
<i>Chamerion angustifolium</i>	0,60 ± 0,28	0,05 ± 0,05	-	-
<i>Calamagrostis epigeios</i>	5,25 ± 4,99	-	0,3 ± 0,25	-
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	53,2 ± 7,95	2,40 ± 0,64	1,8 ± 1,01	2,9 ± 0,66
<i>Rubus idaeus</i>	6,2 ± 1,46	3,90 ± 1,52	2,5 ± 0,89	2,6 ± 0,46
<i>Carex pilosa</i>	-	16,9 ± 3,24	3,0 ± 0,79	1,4 ± 0,43
<i>Melica nutans</i>	0,15 ± 0,08	0,65 ± 0,11	+	+
<i>Brachypodium pinnatum</i>	1,10 ± 0,46	7,95 ± 2,07	2,4 ± 0,44	-
<i>Asarum europaeum</i>	0,10 ± 0,10	0,40 ± 0,13	0,80 ± 0,36	2,36 ± 0,65
<i>Dryopteris filix-mas</i>	0,25 ± 0,25	1,50 ± 1,50	1,40 ± 0,88	3,42 ± 1,46
<i>Athyrium filix-femina</i>	-	1,00 ± 0,78	1,00 ± 0,58	3,84 ± 1,84
<i>Oxalis acetosella</i>	-	0,45 ± 0,25	3,95 ± 1,19	4,34 ± 0,64
<i>Circaea alpina</i>	-	-	1,05 ± 0,45	4,34 ± 0,64
<i>Stellaria bungeana</i>	-	-	1,75 ± 0,75	6,60 ± 1,36
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	-	-	-	0,42 ± 0,16
<i>Dicranum sp</i>	-	-	6,00 ± 1,93	6,16 ± 1,35
<i>Pleurozium schreberi</i>	-	-	8,33 ± 2,97	9,92 ± 1,98
<i>Hylacomium splendens</i>	-	-	2,42 ± 1,10	2,72 ± 0,94
<i>Polytrichum commune</i>	-	-	1,83 ± 1,33	3,08 ± 0,99

Примечание: жирной линией обведены виды, характерные для определенной стадии формирования коротко-производных березняков.

Глава 6. ПОДХОДЫ К КЛАССИФИКАЦИИ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЗАПАДНЫХ НИЗКОГОРИЙ ЮЖНОГО УРАЛА

Сравнительный анализ эффективности экотопологического и геоботанических подходов для классификации горных лесов Южного Урала. В настоящее время на Южном Урале в лесоустройстве наиболее широко применяются подходы генетической типологии (Фильрозе, 1983, 1986). Продолжает использоваться и преобладавший ранее доминантный подход. В то же время сотрудниками Института биологии УНЦ РАН (г. Уфа) ведутся синтаксономические исследования лесов Южного Урала на основе подходов Браун-Бланке (Миркин, 1987; Соломец, 1997). Возникла настоятельная необходимость сравнительной оценки их эффективности.

Выявлено, что на дренированных местоположениях при классификации субкоренных темнохвойных лесов применение геоботанических и экотопологического подходов дает близкие результаты. Отчетливо выделяются три крупные синтаксономические единицы, соответствующие трем высотным поясам (флористическим комплексам): нижнему, среднему и верхнему, хорошо различающиеся доминантами и диагностическими видами (табл. 3).

Методические трудности выделения типов леса значительно усложняются при дифференциации производных растительных сообществ. В литературе подчеркивается их многообразие, мозаичность покрова, неустойчивость состава и структуры во времени и пространстве (Каразия, 1965, 1977; Курнаев, 1969; Абатуров и др., 1982). Возникает настоятельная необходимость разработки достоверных критериев их классификации.

В диссертационной работе сделана попытка геоботаническими методами дифференцировать производные сообщества по условиям местопроизрастания, эколого-динамическим рядам и стадиям формирования лесной растительности.

Выявлено, что в изучавшемся нами регионе условия местопроизрастания (высотный пояс, группа типов лесорастительных условий) и эколого-динамические ряды развития (коротко-, длительно- и устойчиво-производные березняки и осинники) геоботаническими методами достоверно не дифференцируются. Можно лишь отметить, что разнотравно-злаковый ивейниковый покров более характерны для производных лесов нижнего высотного пояса, а высокотравный - для производных лесов среднего высотного пояса, а также для устойчиво-производных осинников нижнего высотного пояса.

В пределах равноценных условий местопроизрастания по сходству геоботанических описаний производных сообществ с субкоренными лесами можно судить об общем уровне трансформации лесной растительности. Наибольшее сходство по структуре нижних ярусов с субкоренными лесами имеют темнохвойные сообщества, формирующиеся после рубок из подроста ели и пихты предварительных генераций без смены главного лесобразующего вида (эдификатора). Наименьшее сходство с субкоренными лесами имеют сплошные

Таблица 3
Диагностическая таблица субкоренных лесных фитоценозов западных низкогорий Южного Урала

Местообитания	Дренированные			Переувлажненные		
	Верхний	Средний	Нижний	Верхний	Средний	Нижний
Высотный пояс						
Тип синтаксона по доминантным видам	альпийско-горцовый	Ельник	Нижний	Березняк		
Тип синтаксона по диагностическим видам	альпийско-горцовый	крупно-папоротниковый	мелкотравно-зеленомошный	крупноосоковый		
Коэффициент сходства		неморальный	чернично-зеленомошный	крупноосоковый		
Группа ТЛУ	I	0.41±0.042			0.70±0.02	
Номер описания	27	II	III	IV	V	
Вид		12	2	4	13	107
<i>Polygonum alpinum</i>	I	г	г	г	-	8
<i>Acer platanoides</i>	-	г	г	г	-	-
<i>Ulmus glabra</i>	-	г	г	г	-	-
<i>Dryopteris austriaca</i>	+	3	3	1	-	+
<i>D. filix-mas</i>	+	-	2	+	+	+
<i>Lycopodium annotinum</i>	-	+	-	-	+	+
<i>L. clavatum</i>	-	+	-	-	+	+
<i>Pleurozium schreberi</i>	-	г	г	г	1	2
<i>Hylacomium splendens</i>	-	г	г	г	+	1
<i>Dicranum sp.</i>	-	г	г	г	1	2
<i>Scirpus sylvaticus</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Carex vesicaria</i>	-	-	-	-	-	-
<i>C. atherodes</i>	-	-	-	-	-	-

Примечание: г, +, 1, 2, 3 - обилие по шкале Браун-Бланке; ТЛУ - типы лесорастительных условий; жирной линией выделены группы диагностических видов синтаксонов.

вырубки и устойчиво-производные мелколиственные леса.

Фитоценотические особенности естественного возобновления ели и пихты. Сравнительный анализ интенсивности возобновительных процессов ели и пихты в западных низкогорьях Южного Урала под пологом лесов в различных высотных поясах и группах типов лесорастительных условий показал, что под пологом субкоренных ельников на дренированных местообитаниях не наблюдается достоверных различий в численности подроста ели и пихты в среднем и нижнем высотном поясе, а также во II (почвы средней мощности: 40-50 см) и III (мощность почвы более 50 см) группах типов лесорастительных условий. Во всех изученных условиях в подросте преобладает пихта (60-100%). В верхнем высотном поясе на крутых склонах с каменистыми почвами (I группа типов лесорастительных условий) под пологом 140-летнего одновозрастного ельника возобновление ели и пихты полностью отсутствует, что, вероятно, связано с контрастными температурным и водным режимами.

Под пологом коротко-производных древостоев как в нижнем высотном поясе, так и в среднем на начальных стадиях восстановительно-возрастной динамики после сплошных рубок последующее возобновление ели и пихты подавлено. Учетный подрост ели и пихты относится к предварительным поколениям. На более поздних стадиях демулационных смен по мере восстановления эдификаторного влияния ели и пихты восстанавливаются и процессы естественного возобновления темнохвойных видов. Под пологом длительно-производных березняков даже через 50-70 лет после рубки 98-100% подроста ели и пихты имеет предварительное происхождение. Единичный подрост ели и пихты последующих поколений приурочен к полуразложившемуся валежу, старым пням, покрытым моховым покровом.

Наиболее неблагоприятные условия для естественного возобновления ели и пихты в изученных условиях местообитания складываются под пологом устойчиво-производных осинников, где проективное покрытие яруса трав достигает 100%, а его средняя высота - более 1.5 метров. Подрост ели и пихты представлен лишь предварительными поколениями. Его численность быстро сокращается с увеличением давности рубки. Появление последующих поколений не происходит.

В избыточно увлажненных местообитаниях под пологом березняков крупноосоковых возобновление ели и пихты крайне неудовлетворительное: наблюдается появление лишь отдельных экземпляров подроста темнохвойных видов, 100% которых приурочено к микроповышениям.

ВЫВОДЫ

1. В западных низкогорьях Южного Урала субкоренные (близкие к коренным) темнохвойные леса с доминированием ели сибирской и пихты си-

бирской на пологих дренированных склонах нижнего высотного пояса характеризуются сложной пространственной структурой нижних ярусов. На фоне преобладания зеленомошных и мелкотравно-зеленомошных синузий в них встречаются мертвopoкpoвные, разнотравно-вейниковые и крупнопapopтниковые синузии. Общая численность жизнеспособного подростa ели и пихты достаточна для восстановления темнохвойных лесов после сплошных рубок при условии его сохранения.

2. После сплошных рубок в зависимости от обилия и жизнеспособности сохраненного на вырубках подростa ели и пихты предварительных генераций в пределах одного типа леса формируются альтернативные эколого-динамические ряды развития лесных сообществ - коротко- и устойчиво-производные леса, резко различающиеся направлением лесовосстановительных процессов (восстановление темнохвойных древостоев, либо их устойчивая смена на мелколиственные сообщества) и динамикой структуры нижних ярусов фитоценозов.

3. На сплошных вырубках под пологом производных березняков и осиников формируется сомкнутый, хорошо развитый вейниковый и разнотравно-злаковый травянистый ярус, подавляющий возобновление ели и пихты. Естественное восстановление темнохвойных лесов происходит за счет сохраненного в процессе рубки подростa ели и пихты предварительных генераций. Их последующее возобновление происходит с доминированием пихты лишь на более поздних стадиях после восстановления эдификаторного влияния темнохвойных видов и близкой к исходной структуры нижних ярусов.

4. В процессе восстановительно-возрастных смен в коротко-производных березняках отчетливо прослеживаются следующие тенденции динамики нижних ярусов: постепенное снижение проективного покрытия и фитомассы травянистого яруса; смена вейниковых и разнотравно-злаковых синузий на вейниково-волосистоосоковые, а позднее - на зеленомошно-мелкотравные и зеленомошные; восстановление обилия большинства видов субкоренных лесов.

5. В случае отсутствия подростa ели и пихты предварительных генераций формируются устойчиво-производные мелколиственные лесные сообщества, под пологом которых сомкнутый разнотравно-злаковый или высоко-травный травянистый ярус полностью подавляют возобновление ели и пихты.

6. В целом, в изучавшемся регионе с помощью методов классификации лесной растительности по фитоценотическим признакам выявлены, с одной стороны, значительная дифференциация структуры нижних ярусов лесных сообществ в связи с рубками в пределах одного типа лесорастительных условий (субкоренного типа темнохвойных лесов), а с другой стороны - широко распространенная конвергенция последней в различных группах типов лесорастительных условий и смежных высотных поясах.

7. Дифференцирующая способность флористических критериев для ди-

агностики и выделения производных типов леса недостаточна. Явные преимущества в антропогенно нарушенных лесах получают классификации, основанные на принципах генетической (экотопологической) типологии.

8. В пределах одного типа лесорастительных условий структура нижних ярусов растительности, направленность и интенсивность лесовосстановительных процессов могут служить критериями общего уровня трансформации и прогноза динамики лесных экосистем.

Список работ по материалам диссертации

1. Андреев Г.В., Фильрозе Е.М., Четкина (Иванова) Н.С. Почвы и растительность западных низкогорий Южного Урала // Современные проблемы почвоведения и экологии. - М., 1994. - С.4.
2. Четкина Н.С. Особенности естественного лесовозобновления под пологом древостоев в западных низкогорьях Южного Урала // Механизмы поддержания биологического разнообразия: матер. конф.- Екатеринбург, 1995. - С.174-176.
3. Четкина Н.С. Естественное возобновление темнохвойных пород под пологом условно-коренных и производных древостоев в западных среднегорьях Южного Урала // Тезисы докладов.- Сыктывкар, 1995.- С. 66-67.
4. Четкина Н.С. Динамика лесовозобновления в процессе восстановительно-возрастных смен в древостоях среднегорий Южного Урала // Проблемы динамической типологии лесов.- Архангельск, 1995.- С.77-79.
5. Иванова Н.С. Сопряженность динамики ярусов растительности в ходе восстановительно-возрастных смен // Актуальные проблемы биологии.- Сыктывкар, 1996.- С.52.
6. Иванова Н.С., Андреев Г.В., Иванов А.Г. Особенности структуры древостоя и подростa условно-коренных ельников в западных среднегорьях Южного Урала // Актуальные проблемы лесоведения.- Екатеринбург, 1996.- С.27-29.
7. Иванова Н.С. Травяно-кустарничковый покров условно-коренных ельников в западных низкогорьях Южного Урала// Проблемы общей и прикладной экологии. Материалы молодежной конференции.- Екатеринбург: Изд-во "Екатеринбург", 1996.- С.90-91.
8. Иванова Н.С., Андреев Г.В., Иванов А.Г. Особенности естественного восстановления еловых лесов в западных среднегорьях Южного Урала (информационный листок).- Екатеринбург: ЦНТИ, 1996.- 4 с.
9. Иванова Н.С., Вершинина А.В. Соотношение экоценотических групп видов в лесах западных низкогорий Южного Урала (информационный листок).- Екатеринбург: ЦНТИ, 1996.- 4 с.
10. Иванова Н.С. Оценка естественного восстановления лесов в западных низкогорьях Южного Урала (информационный листок).- Екатеринбург: ЦНТИ, 1997.- 4 с.
11. Иванова Н.С., Вершинина А.В. Коротко-восстановительные смены в ель-

- никах западных низкогорьях Южного Урала (информационный листок).- Екатеринбург: ЦНТИ, 1997.- 4 с.
12. Иванова Н.С., Вершинина А.В. Таксономический состав ценофлор темнохвойных и производных от них лесов в западных низкогорьях Южного Урала (информационный листок).- Екатеринбург: ЦНТИ, 1997.- 4 с.
 13. Иванова Н.С., Фильрозе Е.М. Мониторинг антропогенной трансформации горных темнохвойных лесов Южного Урала // Экологические проблемы промышленных регионов. Тезисы докладов Научно-практического семинара на международной выставке "Уралэкология-98". - Екатеринбург, 1998.- С. 201.
 14. Иванова Н.С., Фильрозе Е.М., Андреев Г.В. Рациональное использование возобновительного потенциала горных темнохвойных лесов // Экологические проблемы промышленных регионов. Тезисы докладов Научно-практического семинара на международной выставке "Уралэкология-98".- Екатеринбург, 1998.- С. 173.
 15. Иванова Н.С., Андреев Г.В., Иванов А.Г. Сопряженность динамики ярусов растительности в ходе демутиационных смен в коротко-производных березняках западных низкогорий Южного Урала // Леса Урала и хозяйство в них.- Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. лесотехн. акад., 1998.- С. 181-190.
 16. Иванова Н.С. Сравнение подходов к классификации лесной растительности западных низкогорий Южного Урала // Современные проблемы популяционной, исторической и прикладной экологии. Материалы конференции молодых ученых-экологов Уральского региона, Екатеринбург: Изд-во "Екатеринбург", 1998.- С. 268-271.
 17. Иванова Н.С. Подходы к классификации горных лесов Южного Урала // Лесоведение (в печати).

Подп. в печать 30.03.99. Объем 1.0 п.л. Зак. № 336 Тираж 100

Уральская государственная лесотехническая академия

620032, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37

Отдел оперативной полиграфии