АКАДЕМИЯ НАУК СССР
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ И ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ТАЕЖНЫХ ЛЕСОВ СРЕДНЕГО УРАЛА

АКАДЕМИЯ НАУК СССР · УРАЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ И ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ТАЕЖНЫХ ЛЕСОВ СРЕДНЕГО УРАЛА

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

СВЕРДЛОВСК 1987

УДК 630.187.902+634.052

Восстановительная и возрастная динамика таежных лесов Среднего Урала: Сб. науч. трудов. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1987.

Даны теоретические основы и методы изучения восстановительно-возрастной динамики лесов, а также их эколого-экономической оценки с использованием материалов массовой таксации, обработанных на ЭВМ. Показаны динамика лесной растительности конкретного массива в историческом аспекте, лесообразовательный процесс в современных лесах, а также некоторые особенности приростных процессов у темнохвойных древесных пород.

Предназначен для специалистов научных учреждений лесного профиля, работников лесного хозяйства и лесоустроителей.

Ответственные редакторы

кандидат биологических наук **Р. С. Зубарева**,
кандидат сельскохозяйственных наук **Е. П. Смолоногов**

Рецензент доктор биологических наук **Л. Ф. Семериков**

$В\frac{21006-1418-15(83)}{055(02)7}$ 26—1987

© УНЦ АН СССР, 1987

ВВЕДЕНИЕ

При изучении и использовании таежных лесов в настоящее время все очевиднее становится необходимость полнее учитывать особенности их изменчивости в пространстве и динамику во времени. На Урале проблемами многогранной динамики лесов занимаются специалисты лаборатории лесоведения Института экологии растений и животных УНЦ АН СССР. Исследования ведутся в области развития генетического направления в лесной типологии (обязательным элементом его является познание пространственной дифференциации лесов и их динамики во времени), изучения последствий антропогенного воздействия, которому леса Урала подвергаются уже более 300 лет, в результате дорубается третье и формируется четвертое поколение лесов после начала их промышленной эксплуатации.

Потребности народного хозяйства в лесном производстве во многом определили интерес к истории развития лесов на Урале в период интенсивного хозяйственного освоения, к познанию процессов естественного возобновления вырубаемых площадей и состояния молодых поколений древесных пород под пологом материнских древостоев, к выявлению закономерностей восстановительно-возрастной динамики лесных сообществ и особенностей приростов древесины, к совершенствованию общих теоретических основ и изучению региональной специфики лесообразовательного процесса.

Особенно эффективными оказались изучение восстановительно-возрастной динамики лесов в процессе лесоустройства и обработки массовых материалов таксации леса на современных ЭВМ, с дифференциацией получаемой информации по типам лесорастительных условий и типам леса. При этом программы, разработанные лабораторией совместно с вычислительным центром Поволжского лесоустроительного предприятия, позволили не только получать многообразные размерные и качественные параметры изменения лесных сообществ во времени, но и давать по лесосырьевой функции эколого-экономическую оценку древесным запасам, землям занимаемым лесом, и интегральную оценку лесным участкам как лесоземельным угодьям.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР УРАЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ И ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА
ТАЕЖНЫХ ЛЕСОВ СРЕДНЕГО УРАЛА · 1987

Е. П. СМОЛОНОГОВ, А. М. ШИХОВ

ВОССТАНОВИТЕЛЬНО-ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ЛЕСОВ БИЛИМБАЕВСКОГО ОПЫТНО-ПОКАЗАТЕЛЬНОГО ЛЕСХОЗА

В статье приводятся результаты изучения восстановительно-возрастной динамики насаждений Билимбаевского лесхоза в зависимости от лесорастительных условий и типов леса. Для анализа использованы материалы таксации, проведенной глазомерно-измерительным методом в процессе очередного устройства лесов лесхоза. Все насаждения, независимо от возраста, были протаксированы по элементам леса с указанием возраста, высоты, диаметра, запаса древесины каждого лесообразователя, что отличает нашу методику от известной инструкции. При определении типа леса использовалась типологическая схема, разработанная Р. С. Зубаревой [1, 2].

Выявление восстановительно-возрастной динамики насаждений по типам леса проведено по специальной методике, формализованной в виде программы для ЭВМ [7]. Особенностью методики является использование в качестве классификационной основы генетического подхода к типологии лесов и вероятностно-статистического метода получения характеристик насаждений в каждом классе возраста, выдаваемых ЭВМ в виде эскизов хода роста модальных насаждений каждого типа леса.

Приемлемость генетического подхода к типологической классификации определяется тем, что типы леса представляются как объединения насаждений (лесных биогеоценозов) от самых молодых, возобновляющихся, до самых старых, разрушающихся, имеющих в составе общий экологически главный лесообразователь (или лесообразователи), произрастающих в сравнительно одинаковых условиях местообитания или в тех же типах лесорастительных условий. Насаждения, объединяемые в тип леса, в этом случае должны быть сходны по характеру лесовосстановления и формирования, по специфике изменения во времени состава лесообразователей, морфоструктуры и продуктивности. Следовательно, они должны иметь сходную направленность лесообразовательного процесса и относиться к общему естественному или, точнее, естественно-генетическому возрастному ряду развития [3]. Последнее и определяет воз-

можность группировки материала в относительно однородные статистические совокупности и проведения дальнейшей математической обработки исходных данных.

Теоретически в одном типе лесорастительных условий и одном типе леса должен быть один естественно-генетический ряд развития. Однако в природе это наблюдается только тогда, когда лесорастительные условия соответствуют экологическим свойствам только одного основного лесообразователя или, точнее, менее соответствуют другим. При таком положении обычно восстанавливаются и формируются одновидовые леса. Например, в исключительно сухих лесорастительных сообществах южнотаежных лишайниковых боров и, наоборот, в избыточно влажных олиготрофных условиях всей таежной зоны формируются чистые сосняки. Чем благоприятнее и продуктивнее типы лесорастительных условий, тем разнообразнее состав лесообразователей и характер восстановительно-возрастной динамики, а, следовательно, шире возможность выделения нескольких естественно-генетических рядов развития и типов леса. Необходимо однако подчеркнуть, что в таком случае важную роль играет не только экологическое соответствие условий среды и лесообразователей, но и влияние на специфику ценогенеза сообщества многочисленных и разнонаправленных природных и антропогенных факторов: пожаров, техногенного загрязнения среды, целенаправленного хозяйственного воздействия и т. п. В связи с изложенным становится очевидной необходимость анализа разнообразия естественно-генетических рядов развития в разных типах лесорастительных условий и выделения наиболее важных для ведения хозяйства.

В лесном фонде лесхоза хозяйственно главными лесообразователями являются хвойные виды с длительными и сложными процессами восстановительной и возрастной динамики. Они распространены в разнообразных лесорастительных условиях и образуют типы леса, свойственные южнотаежным лесам Среднеуральской низкогорной провинции [2].

Наибольшую продуктивность и хозяйственную значимость имеют леса, произрастающие в свежих периодически сухих, устойчиво свежих и свежих периодически влажных лесорастительных условиях. Именно в таких лесах начиная с середины XVIII столетия [5] сосредоточена интенсивная промышленная эксплуатация и целенаправленная хозяйственная деятельность. Поэтому к настоящему времени все насаждения имеют послерубочное или послепожарное происхождение и находятся на разных этапах восстановительных смен или возрастного развития, т. е. встречаются как коренные (условно коренные), так и производные насаждения. Такое разнообразие надо было дифференцировать по лесорастительным условиям и объединить в конкретные естественно-генетические возрастные ряды, отражающие в конечном счете особенности восстановления, форми-

Таблица 1

Структура покрытой лесом площади по результатам обработки материала на ЭВМ

Группа лесорастительных условий, индекс	Тип лесорастительных условий, индекс	Тип леса, буквенный шифр	Главный лесообразователь генетического ряда	Площадь, покрытая лесом по преобладающим породам, га								Итого по ТЛУ		Общая, покрытая лесом, площадь, %
				Е	П	С	Л	Б	Ос	Лп	Ол Рб Ив	га	%	
Свежая периодически сухая, ГЛУ-320	ТЛУ-321	Е нг.	Ель	13				28	2					
		С нг.	Сосна			71		2						
	Всего			13		71		30	2			116	3,0	0,2
	ТЛУ-322	С яг.	Сосна			2741	21	713	41			3516	90,0	
		Б яг. в.	Береза					177	75		27	279	7,0	
	Всего					2741	21	890	116		27	3795	100	3,2
	ТЛУ-323	Е-с яг.	Ель	1410	606			1497	465			3978	16,0	
		С яг.	Сосна			17738	103	2375	130			20346	80,0	
		Б в. яг.	Береза					726	299			1025	4,0	
	Всего			1410	606	17738	103	4598	894			25349	100	21,6
Итого по группе				1423	606	20550	124	5518	1012		27	29260		25,0
свежая, ГЛУ-330	ТЛУ-331	Е-с тр.	Ель	2622	910			7505	2722	19		13778	33,0	
		С-е тр.	Сосна			16387	233	6396	525			23541	55,0	
		Б ртр. в.	Береза					3324	1861	1	8	5194	12,0	
	Всего			2622	910	16387	233	17225	5108	20	8	42513	100	36,2
	ТЛУ-332	Е. тр.	Ель	700	107			3106	650			4563	90,0	
			Сосна			220	3	79	19			321	6,0	
			Береза					148	35			183	4,0	
	Всего			700	107	220	3	3333	704			5067	100	4,3

Устойчиво	ТЛУ-333	Е лп.	Ель	3789	2723			7208	3023	35		16778	98,0	
		С лп.	Сосна			74		180	7			211	1,0	
		Б лп.	Береза					123	88	3		214	1,0	
	Всего			3789	2723	74		7461	3118	38		17203	100	14,7
Итого по группе				7111	3740	16681	236	28019	8930	58	8	64783		55,0
Свежая периодически влажная, ГЛУ-340	ТЛУ-341	Е крп.	Ель	1568				851	323			2742	98,0	
			Сосна			39		1				40	2,0	
	Всего			1568		39		851	323			2782	100	2,3
	ТЛУ-342	Е р. зм.	Ель	7029	1689			5633	815		3	15169	98	
			Сосна			10		70	44			124	1	
			Береза					83	13		2	98	1	
	Всего			7029	1689	10		5786	872		5	15391	100	13,2
Итого по группе				8597	1689	49		6638	1195		5	18133		15,5
Влажная периодически сырая, ГЛУ-360	ТЛУ-361	Е прч.	Ель	731	11			424			7	1173	95,0	
			Береза					62	2		5	69	5,0	
	Всего			731	11			486	2		12	1242	100	1,0
	ТЛУ-362	Е хв.	Ель	633	44			88	2			767	98,0	
			Береза					14				14	2,0	
	Всего			633	44			102	2			781	100	0,7
Итого по группе				1364	55			588	4		12	2023		1,7

Окончание табл. 1

Группа лесорастительных условий, индекс	Тип лесорастительных условий, индекс	Тип леса, буквенный шифр	Главный лесообразователь генетического ряда	Площадь, покрытая лесом по преобладающим породам, га								Итого по ТЛУ		Общая, покрытая лесом, площадь, %
				Е	П	С	Л	Б	Ос	Лп	Ол Рб Ив	га	%	
Устойчиво сырая, ГЛУ-370	ТЛУ-371	С хв. в.	Сосна			93		109			52	254	9,0	
		Е хв. в.	Ель	425	5			884			129	1443	49,0	
		Б хв. в.	Береза					79			2	81	3,0	
		Ол хв. в.	Ольха					6			1145	1155	39,0	
	Всего			425	5	93		1078	4		1328	2933	100	2,5
Итого по группе				425	5	93		1078	4		1328	2933		2,5
Всего по лесному массиву		Еловые	Ель	18920	6095			27227	8012	54	139	60447	51,6	
		Сосновые	Сосна			37373	360	9875	766		52	48426	41,3	
		Березовые	Береза					4734	2363	4	44	7145	6,0	
		Ольховые	Ольха					6	4		1145	1155	1,1	
Итого	га			18920	6095	37373	360	41842	11145	58	1380	117173	100	100
	%			16,0	5,0	32,0	0,4	36,0	9,6		1,0	100		100

рования насаждений и все последующие их изменения во времени. Эта задача решалась на ЭВМ группировкой исходных данных (количественные и размерные характеристики древостоев всех участков леса) по индексам типов лесорастительных условий и классам возраста, включая в общую возрастную совокупность коренные насаждения (с преобладанием экологически и хозяйственно главных хвойных лесообразователей) и производные.

В изученных типах лесорастительных условий восстановление леса на вырубках и гарях идет обычно с преобладанием лиственных и разной доли хвойных древесных видов. Восстановление темнохвойных насаждений — еловых с примесью пихты — длительный во времени процесс. Как показали материалы изучения возобновительного процесса, полученные при лесоустройстве, а также другие многочисленные исследования, восстановление происходит обычно только в тех случаях, когда в составе возобновления на вырубках имеется не менее 1 тыс. на 1 га всходов и подроста темнохвойных видов или такое же количество темнохвойных особей под пологом сомкнувшихся лиственных молодняков. Преобразование лиственных насаждений старших возрастов в темнохвойные происходит при наличии второго яруса из ели и пихты или их участии (не менее 10 % по запасу) в структуре верхнего яруса. Эти «придержки» и были заложены в ЭВМ для отнесения производных лиственных насаждений в еловые естественно-генетические ряды.

В естественно-возрастные ряды сосняков включались участки вырубок, если в составе возобновления имелось сосны не менее 2 тыс. на 1 га, при участии ее в составе формирующихся лиственных или сосново-лиственных насаждений (не менее 10 % по запасу), но при меньшем участии темнохвойных. Все иные насаждения относились к естественно-генетическим рядам устойчиво-производных насаждений, которые по существу явились началом формирования (образования) лиственных типов леса. Главным лесообразователем в них является береза, значительно реже осина и иногда ольха (близ ее коренных местообитаний).

По статистическим совокупностям естественно-генетических рядов развития, а следовательно, по типам леса, сгруппированным по типам лесорастительных условий, по ступеням возраста были вычислены средние значения всех таксационных показателей и основные статистические характеристики. Полученные таким образом средние таксационные показатели насаждений в каждом классе возраста вместе с показателями их варьирования дают представление о вероятностной восстановительно-возрастной динамике насаждений по типам леса, образуя в то же время статистическую информационную модель изменения насаждений во времени, или, по обычной лесоводственно-таксационной терминологии,— эскизы хода роста модальных насаж-

дений. Статистические характеристики показывают варьирование параметров насаждений, в том числе состава, суммы площадей сечений, запаса древостоев в каждом классе возраста, что позволяет путем несложных расчетов выделить ряды наиболее продуктивных — эталонных насаждений и, наоборот, малопродуктивных, произрастающих в тех же лесорастительных условиях.

Остановимся подробнее на специфике полученного после обработки материала.

В табл. 1 приводятся итоговые сведения о распределении изученной покрытой лесом площади по группам и типам лесорастительных условий, по типам леса и естественно-генетическим рядам развития экологически главных лесообразователей и по преобладающим породам в составе насаждений.

Анализируя эти сведения, можно отметить, что наибольшую площадь занимают склоновые элементы рельефа со свежими периодически сухими (25 %), устойчиво свежими (55 %) и свежими периодически влажными (16 %) группами лесорастительных условий. В целом по всей территории прослеживаются три направления лесообразовательного процесса. В первом экологически и хозяйственно главным лесообразователем является ель. В целом насаждения этого направления занимают около 52 % всей лесопокрытой площади, среди них с преобладанием хвойных (коренные насаждения) — 40 %, с преобладанием лиственных (производные насаждения) — 60 %.

Насаждения второго направления с сосной как главным лесообразователем занимают 42 % лесопокрытой площади. Среди насаждений этого направления 78 % площади под коренными, 22 % — производными лиственными. Как видим, соотношение между коренными и производными насаждениями второго направления лучше, чем первого, соответственно можно сделать вывод о более успешном восстановлении после рубки и пожаров сосняков по сравнению с елью.

Третье направление представлено лиственными насаждениями, преимущественно устойчиво производными от хвойных, и частично коренными березняками. Это, по существу, лиственные типы леса, сформировавшиеся под длительным воздействием сплошных рубок или пожаров, занимают они всего 6 % покрытой лесом площади. Если эту площадь не реконструировать за счет создания лесных культур, то ее можно считать нормативным показателем участия лиственных насаждений в лесном фонде рассматриваемой территории.

Сведения, приведенные в табл. 1, показывают также, что в каждом типе лесорастительных условий выделяются несколько естественно-генетических рядов развития. Достаточно четко выражена закономерность увеличения количества рядов с повышением и улучшением режима влажности. В наиболее сухих по типу лесорастительных условиях основной ряд образует сосна,

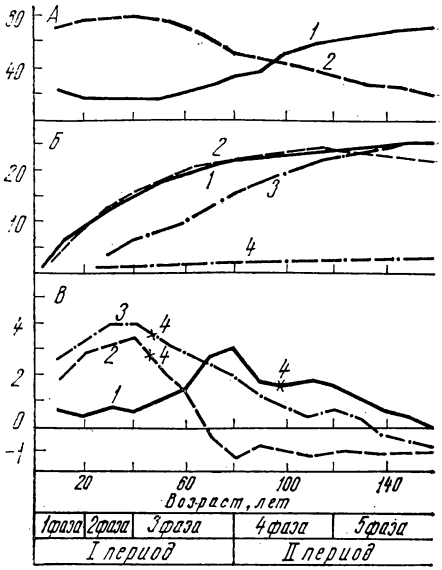


Рис. 1. Схема восстановительно-возрастной динамики насаждений в ельнике с примесью сосны травяном (Е-с тр. 331).

А — состав насаждений, % запаса: *1* — ель вместе с другими хвойными, *2* — береза и осина; *Б* — средняя высота, м: *1* — ели, *2* — березы, *3* — ели второго яруса, *4* — ели, пихты-подроста; *В* — текущее изменение запаса (текущий прирост), м³ на 1 га: *1* — ели вместе с другими хвойными, *2* — березы и осины, *3* — общего древостоя, *4* — точки пересечения текущего и среднего прироста.

а фрагментарно встречаются ель и береза, в наиболее влажных — ель, фрагментарно произрастают сосна и береза. Оптимальные условия для всех трех лесообразователей складываются в устойчиво свежих лесорастительных условиях (ТЛУ-323, 331, 332, 333). Все лесообразователи в этих условиях дают наивысшую для района продуктивность.

Более четко специфика генетических рядов в каждом типе лесорастительных условий прослеживается при анализе схем восстановительно-возрастной динамики насаждений каждого типа леса. Конкретные показатели, характеризующие динамику насаждений, полученные при обработке исходного материала на ЭВМ, представлены в таблицах (см. Приложение).

В качестве примера рассмотрим динамику насаждений в устойчиво свежих лесорастительных условиях (ТЛУ-331), занимающих 36 % лесопокрытой площади. Здесь выделено три естественно-генетических ряда, которые образуют три типа леса: ельник с примесью сосны травяной (Е-с тр. 331), сосняк с примесью ели травяной (С-е тр. 331) и березняк разнотравный (Б-ртр. 331) [1]. Динамика насаждений первых двух типов леса показана на схемах (рис. 1, 2) и в таблицах (Прилож., табл. 4, 5).

Как было показано ранее [3, 4, 7], полный цикл онтоценогенеза можно расчленить во времени на периоды, фазы, стадии, которые последовательно чередуются, различаются по морфоструктуре сообществ, функциональной специфике биокомпонентов, их жизненному состоянию и активности роста.

[1] В связи с увеличением количества естественно-генетических рядов во всех лесорастительных условиях увеличилось количество типов леса, несколько изменились и названия типов леса по сравнению с исходной схемой Р. С. Зубаревой [1].

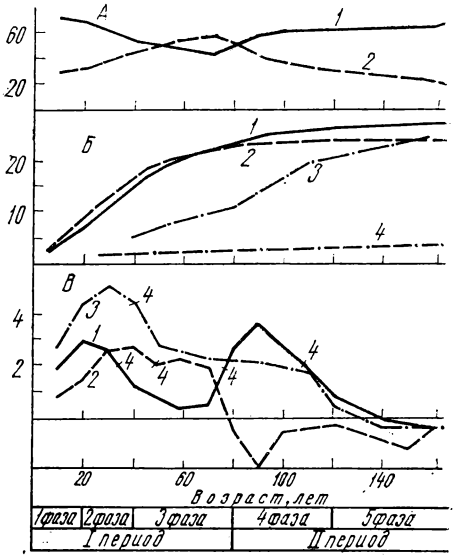


Рис. 2. Схема восстановительно-возрастной динамики насаждений в сосняке с примесью ели травяном (С-е тр. 331).

А — состав насаждения, % запаса: *1* — сосна вместе с другими хвойными, *2* — береза и осина; *Б* — средняя высота, м: *1* — сосны, *2* — березы, *3* — ели второго яруса, *4* — ели, пихты-подроста; *В* — текущее изменение запаса (текущий прирост), м³ на 1 га: *1* — сосны вместе с другими хвойными, *2* — березы и осины, *3* — общего древостоя, *4* — точки пересечения текущего и среднего прироста.

Наиболее крупные по рангу — периоды — выделяются по изменению эдификаторной роли и состава лесообразователей, по интенсивности продукционной работы главного лесообразователя, по серии изменений морфоструктуры сообществ за выделяемый отрезок времени. За границу между периодами можно принять смену эдификаторных видов или другие контрастные изменения в динамике сообществ.

Фазы отражают качественные морфоструктурные изменения лесных сообществ за меньшие отрезки времени, обусловленные характером и интенсивностью роста эдификаторного лесообразователя, главного для данного периода и фазы, а также соотношением стадий развития всех других лесообразователей.

Стадии — это качественно различаемые отрезки времени в онтогенезе и возрастном состоянии каждого лесообразователя.

М. Х. Чайлахян с соавторами [6], рассматривая вопросы онтогенеза растений, выделяют следующие этапы: эмбриональный, ювенильный, зрелости, размножения и старости. Поскольку жизненный цикл древесных растений длительный и протекает в лесных сообществах, то выделяемые качественные этапы должны отражать и общие для всех растений особенности онтогенеза, и состояние сообществ в целом, и сложившиеся лесоводственные представления об онтогенезе древесных. В частности, при рассмотрении схем динамики сообществ практически вряд ли возможно выделить эмбриональный этап онтогенеза, характеризующий в целом лесное сообщество, а не отдельную особь. Приходится расчленять также и другие этапы (ювенильный, адолесцентный, сенильный) на ряд более мелких отдельных стадий. Нами выделены шесть стадий онтогенеза:

1 — **стадия возобновления (инфантильная)** — появление и накопление всходов (самосева), их индивидуальный рост в разомкнутом состоянии;

2 — **стадия молодняка (1-я ювенильная)** — жизнь особей в условиях образования биогрупп под пологом других лесообразователей или материнских древостоев;

3 — **стадия жердняка и большого роста (2-я ювенильная)** — усиление ростовых процессов, дифференциация и отпад особей, отставших в росте в условиях высокой сомкнутости полога, формирование второго древесного яруса под пологом других лесообразователей или материнских древостоев;

4 — **стадия возмужания (1-я адолесцентная)** — активные ростовые процессы, начало плодоношения особей верхнего полога, переход деревьев второго яруса в верхний полог;

5 — **стадия зрелости (2-я адолесцентная)** — обильное плодоношение, снижение интенсивности и стабилизации ростовых процессов;

6 — **стадия старения и отпада (сенильная)** — ослабление плодоношения, замедление ростовых процессов, отмирание отдельных частей, затем гибель всего дерева и разрушение древостоя в целом.

Насаждения ельника с примесью сосны травяного (Е-с 331) возникли после сплошных рубок последних 150—180 лет, в процессе которых сохранилась часть темнохвойного подроста, от слабого воздействия палов при сжигании порубочных остатков на лесосеках. Анализ полученных после обработки на ЭВМ материалов показывает (Прилож., табл. 4), что весь процесс восстановительной и возрастной динамики можно расчленить на два периода, пять фаз и выделить стадии онтогенеза лесообразователей (рис. 1, табл. 2).

Первый период. Происходит восстановление на вырубках всех лесообразователей, характерных для этого типа лесорастительных условий и естественно-генетического ряда. Это период преобладания лиственных видов (березы, осины) в составе формирующихся насаждений. Лиственные проходят почти весь цикл (1—5 стадии) жизненного развития и во многом определяют специфику эндогенных изменений среды и структуры сообществ (эдификаторная роль). Реализуются потенциальные возможности хвойных видов как главных эдификаторов следующего периода. По специфике морфоструктурных изменений период расчленяется на три фазы.

Первая фаза — возобновление на вырубках всех лесообразователей, продолжается около 20 лет и заканчивается формированием сомкнутых лиственных молодняков с участием крупных особей подроста предварительной генерации темнохвойных, а также быстрорастущей сосны последующего возобновления. Процесс появления всходов лиственных и сосны заканчивается, ели и пихты продолжается. Лиственные виды и сосна к 10-летнему возрасту заканчивают первую стадию и переходят во вторую. Ель и пихта предварительных генераций также переходят во вторую стадию, однако большинство всходов (само-

Таблица 2

Принципиальная схема восстановительно-возрастной динамики насаждений типа леса ельник с примесью сосны травяной (ТЛУ-331)

Период	Преобладающий лесообразователь	Фаза	Интервал времени по возрасту лесообразователя, лет	Лесообразующая порода	Номер поколения	Возраст поколения, лет	Ярус	Стадия онтогенеза
I. Восстановление всех лесообразователей и преобладание лиственных видов в составе насаждений	Береза	1. Возобновление всех лесообразователей	1—20	Береза (осина)	1	1—7	I	1
					1	7—20	I	2
				Ель (пихта)	1	21—40	I	2
					2	1—20	III (Пдр)	1
	Береза	2. Интенсивный рост лиственных	21—40	Береза (осина)	1	21—40	I	3
				Ель (пихта)	1	41—60	I	2
					2	1—40	III (Пдр)	1
	Береза	3. Спелость лиственных и интенсивный рост хвойных	41—80	Береза (осина)	1	41—80	I	4
				Ель (пихта)	1	61—100	I	3
					2	21—60	II	2,3
					3	1—40	III (Пдр)	1,2
II. Преобладание в составе хвойных лесообразователей	Ель	4. Интенсивный рост хвойных	81—120	Ель (пихта)	1	101—140	I	4
					2	61—100	II, I	3
					3	1—40	III (Пдр)	1,2
				Береза (осина)	1	81—120	I	5
	Ель	5. Естественная спелость хвойных	120—160	Ель (пихта)	1	141—180	I	5,6
					2	101—160	II, 1	4,5
					3	1—60	III, II	1,2
				Береза (осина)	1	121—160	I	6

сева) темнохвойных в течение всей фазы сохраняют первую стадию.

Следует подчеркнуть важную роль в этой фазе подроста предварительных генераций хвойных. По данным таксации, в Билимбаевском лесхозе на вырубках сохраняется около 1 тыс. на 1 га подроста ели и пихты предварительных генераций. Это количество вместе с быстрорастущими особями последующего возобновления обеспечивает участие хвойных в формирующихся молодняках (до 10—15 % состава). Так, в 10-летних хвойно-лиственных молодняках находим более 4 тыс. лиственных и около 0,8 тыс. хвойных. К 20-летнему возрасту количество хвойных уменьшается более чем в 2 раза, а во все последующие годы сохраняется на уровне 150—200 на 1 га. Таким образом, одной из важных особенностей рассматриваемого ряда развития является участие небольшого количества хвойных на продолжение всего цикла восстановительно-возрастной динамики. В связи с этим следует еще раз подчеркнуть особую важность сохранения при рубках подроста предварительного возобновления в любых количествах и проведения рубок ухода уже в начале первой фазы развития.

Вторая фаза — интенсивный рост, дифференциация и отпад отставших в росте деревьев лиственных видов, продолжается до 35—40 лет. Отпад улучшает условия среды для роста темнохвойного подроста, который формирует к концу фазы второй древесный ярус высотой около 5—6 м, соответственно заканчивает первую и переходит во вторую стадию развития. Под пологом сохраняется подрост до 1 тыс. на 1 га высотой 1,5—2 м. Для лиственных, сосны и темнохвойных предварительных генераций верхнего полога характерна третья стадия развития.

Третья фаза — пора спелости древостоя лиственных видов и интенсивного роста хвойных, продолжается от 40 до 80 лет. В начале фазы наблюдается высокая интенсивность ростовых процессов у лиственных видов, к 50—60-летнему возрасту — количественная, к 70—80-летнему — техническая спелость, максимальное накопление запаса (около 150 м^3 на 1 га). Лиственные проходят третью и четвертую стадии развития, плодоношение их обильное. В этой фазе наивысший текущий прирост имеют и темнохвойные виды. Наблюдается интенсивный переход ели и пихты из нижнего в верхний ярус.

В целом даже к 80-летнему возрасту текущий прирост хвойных лесообразователей выше среднего, т. е. по классическим представлениям количественная спелость еще не наступила. Темнохвойные лесообразователи проходят вторую и третью стадии развития. На данной фазе намечается качественный скачок в составе насаждения, поскольку участие хвойных в древостое верхнего яруса достигает 40 %. Проходными рубками (средней интенсивности) в этой фазе можно значительно ускорить создание темнохвойных насаждений и повысить их текущий прирост.

Второй период. Для него характерно интенсивное разрушение лиственной части древостоя и формирование структуры насаждений, близкой к вырубленной. Продолжительность второго периода от 80 до 180 лет, его можно расчленить на две фазы.

Четвертая фаза — интенсивный рост хвойных лесообразователей, она продолжается от 80 до 120 лет. Лиственные проходят пятую и вступают в шестую стадию развития, идет интенсивный их отпад из состава древостоев, хвойные проходят четвертую стадию, приросты древесины наивысшие, очень обильное плодоношение; участие в составе древостоя верхнего полога составляет около 40—50 %. К концу фазы текущий прирост уравнивается со средним (около 110 лет), т. е. наступает количественная спелость, а в 130-летнем возрасте оптимален выход наиболее ценных сортиментов древесины, т. е. почти одновременно наступает и техническая спелость. Такое положение характерно только для насаждений со сложной восстановительно-возрастной динамикой, выявить которую можно на типологической основе с использованием массового материала таксации.

Пятая фаза — пора стабильности и естественной спелости леса. Она продолжается от 120 до 160 лет, до начала интенсивного отпада пихты и ели старших возрастных поколений. Характеризуется относительно устойчивым равновесием древостоя верхнего яруса. Мало меняются состав, общее количество деревьев, запас древесины. Отпад лиственных деревьев из верхнего яруса компенсируется переходом темнохвойных из нижнего яруса. К середине фазы формируются одноярусные относительно одновозрастные древостои. Для всех лесообразователей характерна пятая стадия развития и переход в шестую. Увеличивающийся отпад лиственных, пихты и ели старших поколений нарушает целостность полога, изменяет условия среды и при наличии высоких урожаев семян стимулирует появление всходов темнохвойных новых возрастных поколений. Общее количество подроста увеличивается до 3—4 тыс. на 1 га.

В анализируемом типе леса можно было бы выделить еще шестую фазу развития с елово-пихтовыми древостоями старше 160 лет, которая характеризуется окончательным распадом древостоя старших поколений и формированием древостоев новых поколений. К сожалению, такие насаждения почти не встречаются, поскольку в прошлом достаточно регулярно проводились промышленные рубки спелого леса. Следует подчеркнуть также, что важной особенностью рассмотренного ряда было небольшое участие сосны как одного из лесообразователей во всех фазах насаждений. Это можно связать с тем, что насаждения формировались после сплошных рубок при наличии источников — сосновых семян, существенное значение имели также и палы при очистке лесосек, что несомненно активизировало процесс возобновления сосны.

Второй естественно-генетический возрастной ряд развития с сосной как экологически главным лесообразователем представлен на схеме (рис. 2) и в таблице (прилож., табл. 5). Схема расчленения всего цикла восстановительно-возрастной динамики этого ряда во времени на периоды и фазы аналогична рассмотренной выше, однако существенно отличается по специфике изменений. Прежде всего надо отметить то, что почти на всем протяжении процесса восстановительно-возрастной динамики в составе преобладает главный лесообразователь — сосна. Процесс лесовозобновления начинается с обильного появления всходов сосны и лиственных. Так, к середине первой фазы, к моменту формирования сомкнутого полога, количество особей сосны составляло около 7,5 тыс. на 1 га, лиственных — около 1,5 тыс., а общее около 10 тыс. на 1 га (прилож., табл. 5). Это в 2 раза больше, чем по схеме динамики насаждений для первого ряда (прилож., табл. 4), но зато в процессе дифференциации отпад деревьев проходит в 2 раза интенсивнее. Поэтому уже к концу второй фазы общее количество деревьев по обеим схемам выравнивается, а в дальнейшем интенсивность снижения численности и ее варьирование по обеим схемам становятся одинаковыми. Этот факт, вероятно, говорит о величине «емкости» рассматриваемого типа лесорастительных условий, о возможной оптимальной численности деревьев в разные возрастные периоды.

Формирование сосновых молодняков на вырубках и все морфоструктурные изменения в первом периоде динамики насаждений проходят в острой конкурентной борьбе сосны и лиственных видов (березы, осины). Так, количество деревьев сосны уменьшается в древостоях в период от 10 до 30 лет в 6 раз, а лиственных только в 1,5 раза. Текущий прирост сосны к концу первой фазы достигает 2,8 м^3 на 1 га, а к концу второй снижается до 1,1 м^3, наоборот, у лиственных повышается с 1,4 до 2,7 м^3 на 1 га. Неслучайно в третьей фазе наблюдается глубокая депрессия приростов сосны (происходит интенсивный отпад), а лиственные дают самые высокие показатели (рис. 2, В) и даже некоторое время преобладают в составе древостоев (рис. 2, А). К концу первого периода и третьей фазы жизненный потенциал лиственных резко снижается, сосна реагирует на это энергичным увеличением прироста и его вторичной кульминацией, но уже при прохождении четвертой фазы развития (около 80 лет). В дальнейшем сначала следует резкое, а затем плавное и необратимое снижение прироста.

Периодические колебания прироста главного лесообразователя — сосны — в процессе послерубочной восстановительно-возрастной динамики заставляют более внимательно относиться к установлению возраста количественной спелости. По классическим представлениям лесоустройства и лесоводства, эта спелость леса определяется как период времени, или возраст, когда

текущий прирост становится меньше среднего (точка пересечения). Кривые изменения текущего и среднего прироста сосны пересекаются в трех точках (рис. 2, В) в возрасте 35, 75 и 110 лет, но указанным требованиям отвечают только первая и вторая. Первую точку пересечения в возрасте 35 лет нельзя принять за период количественной спелости, поскольку текущий прирост после периода депрессии вновь увеличивается. Следовательно, за возраст количественной спелости можно принять только 110 лет, поскольку после этого, как уже отмечалось, идет необратимое снижение текущего прироста.

Стадия технической спелости по максимальному приросту древесины наиболее ценных сортиментов наступает в возрасте около 120—130 лет (в пятой фазе). В анализируемом ряду хорошо выделяется и шестая фаза.

Шестая фаза характеризуется невысоким отрицательным приростом, достаточно стабильным составом, одноярусным строением древесного полога, относительно одновозрастной структурой древостоев, хорошими урожаями семян и активизацией возобновления под пологом леса. Такое состояние насаждений сохраняется до 240 лет, после чего наступает интенсивный распад и происходит формирование древостоев нового поколения за счет подроста, образующего к тому времени сомкнутые биогруппы или второй ярус насаждений. В составе новых поколений очень часто преобладают ель и пихта.

Заканчивая обзор естественно-генетического ряда с главным лесообразователем сосной, заметим, что на всем протяжении восстановительно-возрастного цикла в составе древостоев принимают участие лиственница, ель и пихта, к возрасту древостоя 160—180 лет их участие даже увеличивается. При целенаправленном регулировании процесса наиболее эффективны рубки ухода в середине первой фазы в возрасте деревьев 10—15 лет. Очень эффективны рубки ухода в конце второй фазы, когда возраст древостоя приближается к 40 годам. В этом случае с 1 га площади можно получить до 60 м^3 древесины, пригодной для переработки и хозяйственного использования. Проходные рубки в возрасте деревьев 60—70 лет дают спелую древесину лиственных пород и еще больше интенсифицируют прирост сосны. Проходные рубки 90—100-летних деревьев нецелесообразны.

Естественно-генетический ряд с сосной как главной породой продуктивнее, чем с елью и пихтой в роли таковой. Так, общий текущий прирост ряда с сосной на первой фазе выше на 20 %, прирост хвойных на четвертой фазе на 25, а общий запас в 120—130-летних древостоях на 12—15 %, чем в «еловом» ряду. Разница еще более ощутима, если сравнить наиболее продуктивные насаждения. Неслучайно культуры сосны, созданные в таких лесорастительных условиях, к 100-летнему возрасту дают до 600—650 м^3 на 1 га. Напрашивается вывод о целесообразно-

сти использования сосны в качестве хозяйственно главной породы.

Восстановительно-возрастная динамика устойчиво-производных березняков в рассматриваемом типе лесорастительных условий не отличается от обычных представлений о ходе роста чистых одновозрастных древостоев. Общая продуктивность в сопоставляемых фазах онтогенеза не выше, чем в рассмотренных рядах. Этот естественно-генетический ряд развития образовался, вероятно, в результате неоднократного воздействия пожаров и отсутствия источников обсеменения площади хвойными видами.

Рассмотренные естественно-генетические ряды достаточно полно отражают также общие особенности восстановительно-возрастной динамики насаждений: во всех типах лесорастительных условий Билимбаевского лесхоза при наличии нескольких естественно-генетических рядов развития наиболее продуктивны ряды с сосной как главным лесообразователем; во всех случаях напряженность межвидовых отношений отражается на изменении величины, направленности и интенсивности приростов, соответственно количественная спелость леса наступает на 1—2 класса возраста позднее, чем при определении по таблицам или путем соответствующего анализа хода роста чистых одновозрастных древостоев по классам бонитетов; с увеличением влажности лесорастительных условий все более увеличивается воздействие лиственных пород на процесс динамики, и в связи с этим в рассматриваемом районе практически не встречается насаждений послерубочного или послепожарного происхождения с абсолютным преобладанием темнохвойных моложе 80—90 лет. Наконец, нельзя не сделать общего вывода о том, что преобладание лиственных лесообразователей в начальных фазах восстановления, а хвойных — в более поздних — это естественная закономерность, обусловленная эволюцией древесных видов в процессе исторического развития биогеоценотического покрова. Она в равной мере проявляется как при воздействии на лес сильных природных разрушающих факторов, так и при разумно организованной промышленной эксплуатации лесов. Чем лучше учитывается эта закономерность в системе хозяйственного воздействия, тем успешнее процесс восстановления и выше продуктивность формирующихся насаждений.

Анализ восстановительно-возрастной динамики насаждений в лесах свежих и периодически влажных лесорастительных условий (96 % лесопокрытой площади) показал, что количественная и техническая спелость по основным лесообразователям находится в следующих интервалах, лет:

	Количественная	Техническая
Сосна	90—120	100—140
Ель	100—140	120—160
Береза	40—50	60—80
Осина	50—60	50—70

Как видим, эти возрастные интервалы близки (что положительно), но количественная спелость хвойных удалена от начала лесовосстановления и формирования насаждений. Это можно объяснить длительным конкурентным воздействием лиственных и соответствующей депрессией прироста хвойных. При снятии такого воздействия величина прироста резко увеличивается (рис. 1, В; 2, В), соответственно количественная и техническая спелость наступает почти одновременно. Ясно, что правильно спланированной и проведенной системой рубок ухода можно реально ускорить формирование хвойных древостоев, повысить интенсивность прироста и ускорить наступление и той и другой спелости на 20—30 лет. Это уменьшит оборот рубки, увеличит общее пользование древесиной и повысит эффективность использования лесных земель.

Выявленные закономерности лесообразовательного процесса после промышленных рубок позволяют рекомендовать следующую систему мероприятий, направленных на оптимизацию ведения хозяйства в Билимбаевском лесхозе.

1. Для планомерного улучшения структуры лесного фонда целесообразно организовать шесть хозяйственных секций: сосновую в свежих периодически сухих и устойчиво свежих лесорастительных условиях, включая в нее все коротко-производные лиственные насаждения — потенциальные сосняки; еловую в устойчиво свежих периодически влажных лесорастительных условиях, включая все коротко-производные насаждения — потенциальные ельники; березовую в свежих периодически влажных и влажных лесорастительных условиях, включая коренные и устойчиво производные лиственные насаждения; ольховую во влажных лесорастительных условиях близ водоемов и в пойме рек; сосновую низкопродуктивную во влажных и сырых лесорастительных условиях; еловую в аналогичных лесорастительных условиях. Общее направление ведения хозяйства по секциям определяют экологически главные лесообразователи. Для специализации мероприятий в сосновой и еловой хозсекциях должны выделяться подсекции по преобладающим породам в составе насаждений в соответствии с первым и вторым периодами восстановительно-возрастной динамики.

2. Система рубок ухода в смешанных хозсекциях должна быть направлена на ускорение формирования хвойных древостоев и более полное использование естественной продуктивности лесных земель за счет своевременной вырубки и переработки древесины лиственных видов.

3. Способы рубок главного пользования должны быть дифференцированы по категориям защитности и хозсекциям, а специализированы по подсекциям. В лиственных подсекциях сосновой и еловой хозсекций — выборочные рубки в целях ускорения формирования хвойных древостоев и увеличения их прироста. В хвойных подсекциях лесов защитных категорий — выборочн-

ные рубки, в лесах промышленного значения — сплошные рубки с ориентацией на естественное лесовосстановление путем применения технологий, сохраняющих подрост предварительных генераций. При отсутствии подроста предварительных генераций или гибели его от палов на вырубках целесообразно создание культур: в свежих периодически сухих и устойчиво свежих лесорастительных условиях — сосны, в свежих периодически влажных и влажных — ели. В березовой хозсекции после сплошных рубок — ориентация на естественное возобновление и создание культур березы с использованием селекционно-улучшенного посадочного материала, различных форм березы или других лиственных.

4. Целесообразна блочная организация систем рубок, а в связи с этим выделение постоянных хозяйственных участков, объединяющих таксационные выделы на почвенно-типологической основе. Контуры хозяйственных участков, таксационных и типологических выделов при очередных устройствах целесообразно сохранить. На картографических и плановых материалах выделы лиственных подсекций окрашиваются в соответствующий цвет лиственной породы со штриховкой цветом главного лесообразователя.

Приведенные рекомендации частично использованы при составлении проекта организации ведения хозяйства Билимбаевского опытно-показательного лесхоза, разработанного Свердловской лесоустроительной экспедицией Поволжского предприятия В/О «Леспроект» (автор инженер Б. А. Тришин).

ЛИТЕРАТУРА

1. Зубарева Р. С. Пространственная дифференциация и классификация типов леса Билимбаевского массива.— В кн.: Научные основы использования и воспроизводства таежных лесов Среднего Урала (на примере Билимбаевского лесхоза). Свердловск, 1986, с. 16—44.

2. Колесников Б. П., Зубарева Р. С., Смолоногов Е. П. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1973. 175 с.

3. Смолоногов Е. П. К вопросу динамики возрастной структуры и строения древостоев широколиственно-елово-пихтовых лесов Урала.— В кн.: Проблемы флоры и фауны Урала. Свердловск, 1960, с. 39—54.

4. Смолоногов Е. П. Возрастная динамика и хозяйственно-выборочные рубки в широколиственно-темнохвойных лесах водоохраннозащитной полосы р. Уфы в пределах Свердловской области.— В кн.: Динамика и строение лесов на Урале. Свердловск, 1970, с. 117—135.

5. Теринов Н. И. Из истории лесоустройства Горнозаводских лесных дач на Урале (XVIII—XIX вв.).— В кн.: Динамика и строение лесов на Урале. Свердловск, 1970, с. 161—173.

6. Чайлахян М. Х., Аксенова Н. П., Кефели В. И. О терминологии онтогенеза растений АН СССР. М.: Наука, 1973. 38 с.

7. Шихов А. М., Смолоногов Е. П. Восстановительно-возрастная динамика лесов Бисертского опытно-показательного леспромхоза.— В кн.: Научные основы комплексного ведения лесного хозяйства (на примере Бисертского опытного леспромхоза). Свердловск, 1984, с. 67—113.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 1

Динамика таксационных показателей модальных древостоев (эскиз хода роста) сосняка ягодникового (ТЛУ-322)

Возраст, лет	Состав древостоя и подроста	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов на 1 га, шт.	Сумма площадей сечений, м²/га	Запас древесины, м³/га	Изменение запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
10	8,6С	3,0	3,0	7073	5,0	20	2,0	2,0	68	80	16
	1,2Б	5,0	4,0	636	0,8	3	0,3	0,3	75	84	127
	0,2Ос	4,0	4,0	159	0,2	1	0,1	0,1	60	80	
				7868	6,0	24	2,4	2,4		135*	82**
20	8,2С	7,0	6,6	3595	12,3	62	3,1	4,2	36	50	24
	1,5Б	9,0	7,6	441	2,0	11	0,6	0,8	37	56	121
	0,3Ос	8,0	7,5	91	0,4	2	0,1	0,1	30	60	
				4127	14,7	75	3,8	5,1		85*	45**
30	6,7С	11,2	11,0	1726	16,4	86	2,9	2,4	22	36	35
	3,0Б	13,0	11,6	435	4,6	38	1,3	2,7	22	30	107
	0,3Ос	12,0	11,3	50	0,5	4	0,1	0,2	16	34	
				2211	21,5	128	4,3	5,3		24*	29**
	Пдр:7С3Е	1,2		1100					38	47***	
40	6С	15,2	15,3	723	13,8	99	2,5	1,3	17	28	50
	3,6Б	17,0	15,3	430	7,9	60	1,5	2,2	14	18	80
	0,4Ос	16,0	15,0	45	0,8	7	0,2	0,3	10	14	
				1198	22,5	166	4,2	3,8		28*	31**
	Пдр:7С3Е	1,3		1300					38	52***	
50	5,6С	18,0	19,6	421	12,7	110	2,2	1,1	13	22	57
	4Б	19,5	18,1	342	8,8	76	1,5	1,6	10	14	74
	0,5Ос	18,4	17,5	42	1,0	10	0,2	0,3	8	10	
				805	22,5	196	3,9	3,0		28*	31**
	Пдр:7С3Е	1,3		1400					39	55***	
60	5,6С	20,5	23,3	305	13,0	123	2,1	1,2	11	16	55
	3,9Б	21,3	21,0	260	9,0	85	1,4	0,9	8	13	71
	0,5Ос	20,3	19,5	33	1,0	11	0,2	0,1	8	13	
				598	23,0	219	3,7	2,2		26*	29**
	Пдр:7С3Е	1,4		1500					40	57***	

Возраст, лет	Состав древостоя и подроста	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов на 1 га, шт.	Сумма площадей сечений, м²/га	Запас древесины, м³/га	Изменение запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
70	5,8С	22,3	26,2	256	13,8	140	2,0	1,7	10	14	50
	3,8Б	22,6	23,4	200	8,6	89	1,3	0,4	8	12	70
	0,4Ос	21,5	21,2	31	1,1	11	0,1	—	9	14	
				487	23,5	240	3,4	2,1		23*	26**
	Пдр:7С2Е1П	1,6		1800					43	58***	
80	6,2С	23,3	28,4	234	14,8	160	2,0	2,0	10	15	44
	3,5Б	23,3	24,8	176	8,5	89	1,1	—	8	13	72
	0,3Ос	22,5	22,2	21	0,8	9	0,1	—0,2	9	14	
				431	24,1	258	3,2	1,8		23*	26**
	Пдр:7С2Е1П	1,8		2000					50	58***	
100	7,2С	24,6	32,1	225	18,2	207	2,0	2,5	9	17	30
	0,2Л	25,5	35,0	4	0,4	5	—	0,5	4	18	
	2,4Б	23,6	26,4	113	6,2	67	0,7	—1,8	8	15	87
	0,2Ос	22,0	22,5	13	0,5	6	0,1	—0,1	9	14	
				355	25,3	285	2,8	1,1		25*	28**
	Пдр:7С2Е1П	1,9		1800					70	62***	
120	7,6С	25,5	34,4	212	19,7	231	1,9	0,6	10	17	20
	0,3Л	26,7	37,3	7	0,8	10	0,1	0,4	4	16	
	2,0Б	24,0	28,2	83	5,2	57	0,5	—0,1	8	17	84
	0,1Ос	21,6	22,0	8	0,3	4	—	—0,1	10	15	
				310	26,0	302	2,5	0,8		25*	28**
	Пдр:6С2Е2П	2,1		2000					62	57***	
140	6,9С	25,5	36,5	163	17,0	204	1,5	—1,9	9	15	23
	0,6Л	26,7	39,5	11	1,4	17	0,1	0,3	6	15	
	0,2Е	24,2	29,6	6	0,4	5	—	0,2	12	16	
	2,2Б	24,0	29,2	79	5,3	65	0,5	0,4	8	16	68
	0,1Ос	21,2	21,8	8	0,3	4	—	0,1	11	19	
				267	24,4	295	2,1	—0,9		23*	25**
	Пдр:5С3Е2П	2,4		1900					48	34***	
160	6,2С	25,3	38,5	131	15,2	172	1,0	—1,0	7	12	25
	0,5Л	26,7	41,6	10	1,3	15	0,1	—0,3	7	13	
	0,5Е	24,2	30,2	17	1,2	13	0,1	0,4	10	14	
	0,4Б	23,5	28,7	87	5,6	68	0,4	—	8	15	69
	0,4Ос	21,8	22,3	23	0,9	12	0,6	0,4	13	20	
				268	24,2	280	1,7	—0,5		19*	21**
	Пдр:4С3Е3П	2,9		2300					35	30***	

Возраст, лет	Состав древостоя и подроста	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов на 1 га, шт.	Сумма площадей сечений, м²/га	Запас древесины, м³/га	Изменение запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
180	5,7С	25,2	40,5	109	14,1	155	0,8	—0,8	6	9	26
	0,2Л	26,7	43,6	3	0,4	5	—	—0,4	6	10	
	0,9Е	23,5	30,0	28	2,0	23	0,2	0,5	8	12	
	2,4Б	22,5	27,6	92	5,5	64	0,3	—0,3	8	13	72
	0,9Ос	22,5	23,0	43	1,8	23	0,2	0,5	15	18	
				275	23,8	270	1,5	—0,5		12*	14*
	Пдр:4Е4П2С	3,6		2700					24	28***	

Здесь и далее: * коэффициент варьирования суммы площадей сечений по ярусу; ** коэффициент варьирования запаса по ярусу; *** коэффициент варьирования количества подроста.

Таблица 2

Динамика таксационных показателей модальных древостоев (эскиз хода роста) сосняка с примесью ели ягодникового (ТЛУ-323)

Возраст, лет	Состав древостоя и подроста	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов на 1 га, шт.	Сумма площадей сечений, м³/га	Запас древесины, м³/га	Изменение запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
10	6,5С	3,0	3,2	5223	4,2	16	1,6	1,6	63	120	36
	0,3Е	4,0	4,0	477	0,6	1	0,1	0,1	85	100	
	0,2П	4,0	4,0	159	0,2	1	0,1	0,1			
	2,5Б	4,1	3,3	1871	1,6	6	0,6	0,6	56	80	84
	0,5Ос	4,0	3,8	468	0,4	2	0,2	0,2			
				8198	7,0	26	2,6	2,6		90*	53**
20	6,5С	7,0	7,2	2358	9,6	47	2,4	3,1	38	45	43
	0,3Е	7,9	8,5	106	0,6	3	0,1	0,2	43	41	
	2,7Б	9,0	7,5	860	3,8	20	1,0	1,4	31	36	87
	0,5Ос	8,7	7,5	158	0,7	4	0,2	0,2			
				3482	14,7	74	3,7	4,9		52*	46**
30	6,4С	11,4	11,5	1347	14,0	83	2,8	3,6	20	25	44
	0,3Е	12,4	13,2	51	0,7	4	0,1	0,1	27	28	
	2,8Б	13,2	11,0	589	5,6	37	1,2	1,7	21	25	87
	0,5Ос	12,8	11,0	105	1,0	7	0,2	0,3			
				2092	21,3	131	4,3	5,7		26*	34**
	Пдр: 5Е2П2С1Л	1,4		1100					47	52***	
40	6,3С	15,3	15,3	837	15,4	120	3,0	3,7	12	22	46
	0,3Е	16,7	17,5	42	1,0	6	0,1	0,2	18	22	
	2,9Б	17,4	14,5	430	7,1	57	1,4	2,0	12	15	84
	0,5Ос	16,2	14,0	85	1,3	8	0,2	0,1			
				1394	24,8	191	4,7	6,0		23*	28**
	Пдр:6Е2П2С	1,4		1300					42	60***	
50	6,1С	18,4	19,5	526	15,7	136	2,7	1,6	9	18	46
	0,3Е	19,2	20,7	37	1,1	7	0,1	0,1	12	19	
	3,2Б	19,8	17,3	340	8,0	72	1,5	1,5	11	14	80
	0,4Ос	18,6	16,7	45	1,0	9	0,2	0,1			
				948	25,8	224	4,5	3,3		23*	26**
	Пдр:6Е2П2С	1,4		1400					38	65***	

Возраст, лет	Состав древостоя и подроста	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов на 1 га, шт.	Сумма площадей сечений, м²/га	Запас древесины, м³/га	Изменение запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
60	6С	20,6	23,2	376	15,9	154	2,6	1,1	8	16	45
	0,3Е	21,0	23,2	28	1,2	8	0,1	0,1	9	17	
	3,4Б	21,4	20,0	270	8,6	85	1,4	1,3	11	14	72
	0,3Ос	20,4	19,0	32	0,9	10	0,2	0,1			
				706	26,6	257	4,3	2,6		22*	24**
	Пдр:6Е2П2С	1,5		1600					37	67***	
70	6С	22,3	25,8	312	16,3	173	2,5	1,9	8	16	43
	0,4Е	22,4	25,3	28	1,4	11	0,2	0,3	7	17	
	3,3Б	22,5	23,0	214	8,9	95	1,3	1,0	9	13	70
	0,3Ос	21,4	21,0	26	0,9	11	0,2	0,1			
				580	27,5	290	4,2	3,3		21*	24**
	Пдр:2Е3П1С	1,7		1700					41	66***	
80	6,3С	24,0	28,0	284	17,5	203	2,5	3,0	8	17	40
	0,4Е	23,0	26,3	28	1,5	15	0,2	0,4	8	17	
	3Б	23,3	24,3	181	8,4	94	1,2	—0,1	11	14	80
	0,3Ос	22,4	22,5	23	0,9	10	0,1	—0,1			
				516	28,3	322	4,0	3,2		20*	24**
	Пдр:6Е3П1С	2,0		1900					48	65***	
100	6,6С	25,2	32,0	254	20,4	234	2,4	1,0	8	17	32
	0,2Л	26,2	37,0	6	0,6	7	0,1	0,3			
	0,6Е	23,5	27,3	28	1,6	21	0,2	0,3	10	18	
	0,1П	21,0	23,0	7	0,3	4	—	0,1			
	2,3Б	23,7	25,7	120	6,2	82	0,8	—0,4	10	14	91
	0,2Ос	23,4	23,6	9	0,4	7	0,1	—0,2			
				424	29,5	355	3,6	1,1		20*	23**
	Пдр:6Е3П1С	2,5		2000					43	63***	
120	6,6С	25,8	35,4	198	19,5	235	2,0	—0,8	8	17	28
	0,4Л	26,8	39,0	8	0,9	14	0,1	0,4			
	0,7Е	24,1	28,2	34	2,1	25	0,2	0,2	11	17	170
	0,2П	21,6	23,5	12	0,5	6	0,1	0,1			
	2,1Б	23,7	26,5	102	5,6	75	0,6	—0,4	9	14	85
				354	28,6	355	3,0	—0,5		18*	21**
	Пдр:5Е4П1С	2,6		2200					42	62***	

Окончание табл. 2

Возраст, лет	Состав древостоя и подроста	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов на 1 га, шт.	Сумма площадей сечений, м²/га	Запас древесины, м³/га	Изменение запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
140	6,2С	25,8	38,0	145	16,4	207	1,5	—1,4	8	17	27
	0,5Л	27,1	40,0	10	1,3	18	0,1	0,1			176
	1,0Е	24,0	29,0	42	2,8	34	0,2	0,3	10	16	111
	0,4П	21,6	23,8	27	1,2	14	0,1	0,4			173
	1,9Б	23,4	29,4	20	5,3	61	0,5	—0,5	10	15	76
				244	27,0	334	2,4	—1,1		17*	19**
	Пдр:5Е4П1С	2,8		2300					47	57***	
160	5,6С	25,8	40,4	112	14,3	174	1,1	—1,4	8	17	26
	0,6Л	27,1	41,8	11	1,5	20	0,1	0,1			145
	1,3Е	23,5	28,6	55	3,5	40	0,3	0,1	11	19	87
	0,7П	21,5	23,8	37	1,7	21	0,1	0,3			138
	1,8Б	23,0	28,2	77	4,9	54	0,3	—0,4	11	16	71
				292	25,9	309	1,9	—1,3		16*	18**
	Пдр:5Е5П	2,9		2300					51	48***	
180	5,2С	25,8	42,6	88	12,6	147	0,9	—1,3	8	17	22
	0,8Л	27,1	44,0	11	1,7	22	0,1	0,1			105
	1,6Е	23,2	27,6	70	4,2	45	0,2	0,4	11	19	66
	0,9П	21,5	23,9	50	2,3	26	0,1	0,2			110
	1,5Б	22,6	28,6	72	4,3	43	0,2	—0,7	11	16	71
				291	25,1	283	1,5	—1,3		16*	18**
	Пдр:6П4Е	3,0		2500					42	49***	

Таблица 3

Динамика таксационных показателей модальных древостоев (эскиз хода роста) ельника с примесью сосны ягодникового (ТЛУ-323)

Возраст, лет	Состав древостоя и подроста	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов на 1 га, шт.	Сумма площадей сечений, м²/га	Запас древесины, м³/га	Изменение запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
10	4,5Б	4,2	3,0	3395	2,4	10	1,0	1,0	52	70	62
	2,7Ос	3,7	2,8	2436	1,5	6	0,6	0,6	36	67	125
	1,8Е	5,2	5,0	424	0,9	4	0,4	0,4	58	63	143
	0,8П	6,0	5,9	146	0,4	2	0,2	0,2	60	58	105
	0,2С	3,6	3,1	172	0,1	—	—	—	42	46	180
				6573	5,3	22	2,2	2,2		65*	67**
20	4,7Б	7,8	6,2	1557	4,7	20	1,0	1,0	31	32	58
	2,6Ос	7,6	5,8	1060	2,8	12	0,6	0,6	29	31	107
	1,5Е	7,1	7,5	407	1,8	7	0,4	0,3	45	50	132
	0,8П	8,2	8,4	144	0,8	4	0,2	0,2	43	44	110
	0,4С	6,0	6,2	132	0,4	2	0,1	0,2	40	41	145
				3300	10,5	45	2,3	2,3		45*	51**
30	4,9Б	11,5	9,4	1009	7,0	42	1,4	2,2	25	28	50
	2,3Ос	11,0	9,4	504	3,5	19	0,6	0,7	24	24	103
	1,3Е	10,7	11,0	179	1,7	11	0,4	0,4	32	34	114
	1П	11,5	12,0	141	1,6	8	0,3	0,4	29	29	116
	0,5С	9,4	10,4	82	0,7	4	0,1	0,2	26	28	134
				1915	14,5	84	2,8	3,9		28*	38**
	Пдр: 5Е3П2С	1,7		1300					75	77***	
40	5,3Б	15,6	13,2	651	8,9	65	1,6	2,3	22	26	48
	1,9Ос	15,3	12,8	264	3,4	23	0,6	1,4	19	21	107
	1,1Е	15,0	15,5	101	1,9	13	0,3	0,2	24	28	108
	1,2П	14,3	14,5	141	2,3	15	0,4	0,7	22	24	118
	0,5С	13,6	14,2	69	1,1	6	0,2	0,2	22	27	129
				1226	17,6	122	3,1	4,8		24*	30**
	Пдр: 5Е4П1С	1,8		1500					70	75***	
50	4,6Б	17,6	15,7	449	8,7	72	1,5	0,7	19	24	56
	1,8Ос	17,3	15,4	177	3,3	28	0,6	0,5	15	18	120
	1,4Е	17,3	18,5	100	2,7	22	0,4	0,9	17	23	100
	1,6П	16,3	16,5	154	3,3	26	0,5	0,9	17	19	104
	0,6С	16,1	17,0	62	1,4	10	0,2	0,4	20	27	126
				942	19,4	158	3,2	3,4		22*	28*
	Пдр: 5П4Е1С	1,8		1700					65	57***	
60	1,8Е	19,1	20,5	130	4,3	35	0,5	1,3	13	20	92
	2,2П	18,0	18,5	179	4,8	42	0,7	1,6	14	16	92
	0,8С	18,4	19,1	62	1,8	15	0,3	0,5	19	27	113

Возраст, лет	Состав древостоя и подроста	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов на 1 га, шт.	Сумма площадей сечений, м²/га	Запас древесины, м³/га	Изменение запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
	3,8Б	19,5	17,5	345	8,3	72	1,2	—	16	22	65
	1,4Ос	18,7	17,2	133	3,1	28	0,5		14	18	140
				849	22,3	192	3,2	3,4		20*	25**
	Пдр: 5П4Е1С	1,9		1800					56	50***	
70	2,5Е	20,6	22,5	151	6,0	57	0,8	2,2	10	17	84
	2,3П	19,8	20,3	170	5,5	52	0,7	1,0	13	16	90
	1,2С	20,6	22,4	62	2,5	26	0,4	1,1	16	28	85
	3,2Б	21,0	20,0	248	7,8	72	1,0	—	14	21	75
	0,8Ос	20,5	19,0	63	1,8	17	0,3	—1,1	14	18	180
				694	23,6	224	3,2	3,2		18*	23**
	Пдр:6П4Е	1,9		1800					49	49***	
80	3,0Е	22,5	24,7	150	7,2	74	0,9	1,7	7	15	75
	2,2П	21,1	22,0	145	5,5	55	0,7	0,3	12	17	95
	1,2С	22,2	26,4	50	2,7	30	0,4	0,4	14	28	82
	3,1Б	22,3	22,4	193	7,6	78	1,0	0,6	11	20	80
	0,5Ос	21,6	21,0	26	0,9	11	0,1	—0,6	14	19	300
				564	23,9	248	3,1	2,4		17**	21**
	Пдр:6П4Б	1,9		1700					44	60***	
100	3,3Е	23,7	27,2	143	8,3	89	0,9	0,7	8	16	58
	2,1П	22,1	23,5	122	5,3	57	0,6	0,2	11	18	97
	1,2С	24,6	33,0	33	2,8	33	0,3	0,2	6	23	92
	3,1Б	23,2	25,3	147	7,4	81	0,8	—0,1	8	18	74
	0,3Ос	22,7	23,4	14	0,6	7	0,1	—0,1	12	18	265
				459	24,4	267	2,7	0,9		15*	
	Пдр:6П4Е	2,2		2000					41	57**	
120	3,8Е	24,1	28,0	151	9,3	104	0,9	0,8	8	16	43
	2,1П	22,5	24,2	115	5,8	59	0,5	0,1	8	14	90
	1,4С	25,6	36,9	31	3,4	40	0,3	0,4	5	20	70
	2,6Б	23,5	27,2	110	6,4	71	0,6	—0,6	7	17	72
	0,1Ос	23,0	24,0	7	0,3	4	—	—0,2	8	14	215
				414	25,2	278	2,3	0,5		16***	18**
	Пдр:6П4Е	2,5		2200					45	51***	
140	4,4Е	24,7	29,4	163	11,1	125	0,9	1,1	8	12	23
	1,9П	22,9	24,9	97	4,7	53	0,4	—0,4	7	12	80
	1,9С	26,0	39,2	36	4,3	52	0,3	0,7	7	18	40
	1,8Б	23,7	28,1	77	4,8	53	0,4	—1,0	6	15	81
				373	24,9	283	2,0	0,4		20*	21**
	Пдр:6П4Е	2,6		2200					43	47***	

Таблица 4

Динамика таксационных показателей модальных древостоев (эскиз хода роста) ельника с примесью сосны травяного (ТЛУ-331)

Возраст, лет	Состав древостоя и подроста	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов на 1 га, шт.	Сумма площадей сечений, м²/га	Запас древесины, м³/га	Изменение запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
10	4,1Б	4,5	3,8	2381	2,7	11	1,1	1,1	43	61	57
	3,3Ос	4,7	3,6	1866	1,9	8	0,8	0,8	42	70	95
	1,4Е	5,3	5,2	363	0,8	4	0,4	0,4	65	75	135
	1П	6,3	6,2	167	0,5	3	0,3	0,3	55	58	133
	0,2С	3,0	3,2	249	0,2	—	—	—	42	78	240
				5026	6,1	26	2,6	2,6		50*	58**
20	4,5Б	9,4	7,2	1326	5,4	27	1,4	1,6	24	32	60
	3,5Ос	9,4	6,9	1337	5,0	21	1,0	1,3	27	31	86
	0,9Е	8,9	9,2	135	0,9	5	0,3	0,1	37	40	135
	0,9П	9,9	9,8	133	1,0	6	0,3	0,3	32	35	145
	0,2С	7,4	7,0	78	0,3	1	—	0,1	35	48	210
				3009	12,6	60	3,0	3,4		36*	42**
30	4,8Б	13,2	10,5	878	7,6	47	1,6	2,0	16	25	58
	3,4Ос	13,0	10,0	713	5,6	33	1,1	1,2	18	22	85
	0,8Е	12,5	12,7	87	1,1	8	0,3	0,3	29	33	118
	0,8П	13,0	13,0	90	1,2	9	0,3	0,3	24	27	157
	0,2С	9,8	11,7	47	0,5	3	0,1	0,2	31	37	190
				1815	16,0	100	3,4	4,0		27*	35**
	Пдр: 5Е5П	2,0		1200					50	73**	
40	5,1Б	16,3	13,7	645	9,5	71	1,8	2,4	13	21	36
	3,1Ос	16,2	13,5	405	5,8	44	1,1	1,1	14	18	92
	0,8Е	15,7	16,4	66	1,4	11	0,3	0,3	23	30	120
	0,7П	15,3	15,4	75	1,4	10	0,2	0,1	19	24	170
	0,3С	15,0	15,0	34	0,6	5	0,1	0,2	26	33	176
				1225	18,7	141	3,5	4,1		23*	30**
	Пдр: 5Е5П	1,9		1400					49	71**	
50	5,2Б	18,5	16,6	504	10,9	91	1,8	2,0	12	20	54
	2,8Ос	18,0	16,2	267	5,5	48	1,0	0,4	12	16	102
	0,9Е	18,0	19,5	64	1,9	16	0,3	0,5	18	28	126
	0,7П	17,0	17,2	65	1,5	13	0,3	0,3	16	21	175
	0,4С	17,6	19,0	25	0,7	7	0,1	0,2	22	30	167
				925	20,5	175	3,5	3,4		20*	25**
	Пдр: 5Е5П	1,8		1600					43	68***	
60	5Б	20,6	19,2	394	11,4	103	1,7	1,2	11	19	56
	2,5Ос	20,4	19,0	183	5,2	50	0,8	0,2	10	16	112
	1,3Е	20,3	21,5	83	3,0	27	0,5	1,1	15	20	132

Возраст, лет	Состав древостоя и подроста	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов на 1 га, шт.	Сумма площадей сечений, м²/га	Запас древесины, м³/га	Изменение запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
	0,8П	18,9	19,0	56	1,6	15	0,3	0,2	14	20	180
	0,4С	20,0	23,0	24	1,0	9	0,1	0,2	18	27	155
				740	22,2	204	3,4	2,9		18*	23**
	Пдр: 5Е5П	1,9		1900					38	65***	
70	4,8Б	21,8	21,2	320	11,3	108	1,5	0,5	10	18	59
	1,8Ос	21,8	21,5	113	4,1	42	0,6	—0,8	9	15	130
	2,1Е	21,6	23,0	120	5,0	48	0,7	2,1	11	20	103
	0,7П	20,2	20,5	51	1,7	16	0,2	0,1	12	18	186
	0,6С	21,9	26,0	26	1,4	14	0,2	0,5	14	26	130
				630	23,5	228	3,2	2,4		18*	22**
	Пдр: 5Е5П	2,1		2100					42	64***	
80	2,7Е	22,6	24,6	139	6,6	68	0,8	2,0	9	16	86
	0,8П	21,1	22,0	50	1,9	19	0,2	0,3	11	16	186
	0,9С	23,7	29,0	30	2,0	22	0,3	0,8	11	24	102
	4,5Б	22,7	23,0	262	10,9	111	1,4	0,3	8	17	61
	1,1Ос	22,3	23,6	62	2,7	27	0,3	—1,5	9	14	180
				543	24,1	247	3,0	1,9		19*	22**
	Пдр: 5Е5П	2,3		2300					46	62***	
100	3,2Е	24,1	27,2	133	7,7	85	0,9	0,8	10	16	65
	1,2П	22,6	23,6	69	3,0	34	0,3	0,8	10	14	120
	1С	25,0	34,3	26	2,4	26	0,3	0,1	8	21	86
	3,9Б	23,6	26,2	178	9,6	104	1,0	—0,5	5	16	63
	0,7Ос	22,8	25,6	35	1,8	18	0,2	—0,4	8	18	205
				441	24,5	267	2,7	0,8		18*	21**
	Пдр: 6П4Е	2,4		2400					44	62***	
120	3,6Е	25,0	29,0	136	9,0	103	0,8	1,0	10	17	44
	1,7П	23,3	24,8	89	4,3	48	0,4	0,6	10	13	95
	1,1С	25,9	37,5	24	2,6	30	0,3	0,1	8	18	80
	3,1Б	24,0	27,4	132	7,8	88	0,7	—0,7	4	16	66
	0,5Ос	22,8	25,8	19	1,0	13	0,1	—0,3	7	18	230
				400	24,7	282	2,3	0,7		16*	18**
	Пдр: 6П4Е	2,6		2700					40	66***	
140	4,5Е	25,7	30,2	149	10,7	128	0,9	1,4	9	15	29
	1,5П	23,9	25,5	76	3,9	43	0,3	—0,7	9	13	92
	1,1С	26,3	37,3	23	2,4	30	0,2	—	7	14	80
	2,6Б	24,3	27,2	108	6,3	73	0,5	—0,8	8	16	66
	0,3Ос	22,8	25,0	14	0,7	8	0,1	—0,3	8	16	—
				370	24,1	282	2,0	—0,4		17*	19**
	Пдр: 6П4Е	2,7		3000					36	58***	

Таблица 5

Динамика таксационных показателей модальных древостоев (эскиз хода роста) сосняка с примесью ели травяного (ТЛУ-331)

Возраст, лет	Состав древостоя и подроста	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов на 1 га, шт.	Сумма площадей сечений, м²/га	Запас древесины, м³/га	Изменение запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
10	7С	3,0	3,0	7498	5,3	19	1,9	1,9	55	95	34
	0,2Е	4,8	4,4	66	0,1	—	—	—	70	90	275
	2,1Б	4,3	3,5	1143	1,1	6	0,6	0,6	60	87	98
	0,7Ос	4,2	3,2	497	0,4	2	0,2	0,2	50	75	206
				9204	6,9	27	2,7	2,7		90*	65**
20	6,7С	7,0	7,1	2627	10,4	47	2,4	2,8	35	42	42
	0,2Е	8,5	8,1	39	0,2	1	—	0,1	41	46	267
	2,5Б	9,0	7,0	806	3,1	18	0,9	1,2	35	41	94
	0,6Ос	9,0	7,0	130	0,5	4	0,2	0,2	25	34	225
				3602	14,2	70	3,5	4,3		60*	50**
30	5,9С	11,7	11,5	1262	12,1	71	2,4	2,4	18	27	50
	0,2Е	12,3	12,0	35	0,4	3	0,1	0,2	23	30	260
	3,3Б	13,3	10,7	734	6,6	40	1,3	2,2	15	23	82
	0,6Ос	13,3	10,7	122	1,1	7	0,2	0,3	13	23	230
				2153	20,2	121	4,0	5,1		30*	35**
	Пор: 7Е2С1П	1,4		900					45	50***	
40	5,1С	15,5	15,8	561	11,0	82	2,0	1,1	13	23	56
	0,3Е	16,2	16,2	30	0,6	5	0,1	0,2	12	23	240
	3,9Б	16,5	14,0	546	8,4	63	1,6	2,3	11	19	70
	0,7Ос	16,5	13,6	96	1,4	11	0,3	0,4	10	14	214
				1233	21,4	161	4,0	4,0		27*	30**
	Пдр: 6Е2С2П	1,6		1200					50	85***	
50	4,6С	18,0	20,0	321	10,1	86	1,5	0,4	13	23	60
	0,4Е	18,6	19,5	30	0,9	8	0,2	0,3	12	22	167
	4,2Б	18,6	17,0	419	9,5	79	1,6	1,6	11	19	62
	0,8Ос	18,5	16,4	80	1,7	15	0,3	0,4	10	14	185
	Пдр: 6Е2С2П	1,7		850	22,2	188	3,6	2,7		26*	29**
				1400					60	80***	
60	4,1С	20,7	23,6								
	0,5Е	20,5	22,2	215	9,4	87	1,4	0,1	10	20	62
	4,4Б	20,7	19,8	28	1,1	10	0,2	0,2	12	19	157
	1Ос	20,1	19,0	335	10,3	96	1,6	1,5	10	17	55
				78	2,2	20	0,3	0,5	10	15	160
	Пдр: 6Е3П1С	1,9		656	23,0	213	3,5	2,3		25*	27**
				1500					65	68***	

Возраст, лет	Состав древостоя и подроста	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов на 1 га, шт.	Сумма площадей сечений, м²/га	Запас древесины, м³/га	Изменение запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
70	3,8С	22,6	26,8	156	8,8	89	1,3	0,2	5	18	58
	0,5Е	21,8	24,3	26	1,2	12	0,2	0,2	10	16	170
	4,7Б	22,0	22,0	289	11,0	112	1,6	1,6	10	15	47
	1Ос	21,1	21,0	69	2,4	23	0,3	0,3	10	15	147
				540	23,4	236	3,4	2,3		24*	26**
	Пдр: 6Е3П1С	2,1		1600					46	65***	
80	4,3С	23,8	29,8	149	10,4	111	1,4	2,2	5	18	52
	0,6Е	22,8	25,7	25	1,3	15	0,2	0,3	10	16	177
	4,3Б	22,8	24,0	239	10,8	111	1,4	—0,1	10	14	48
	0,8Ос	21,7	23,6	41	1,8	21	0,2	—0,2	10	16	160
				454	24,3	258	3,2	2,2		23*	26**
	Пдр: 6Е3П1С	2,2		1800					38	65***	
100	5,5С	25,4	33,5	168	14,8	165	1,7	2,0	7	16	43
	0,6Е	24,1	28,0	28	1,7	19	0,2	0,2	10	17	160
	0,3Л	27,0	37,2	6	0,7	8	—	0,3	7	17	240
	3,2Б	23,4	25,8	170	8,9	96	1,0	—0,3	9	15	69
	0,4Ос	22,1	23,5	23	1,0	11	0,1	—0,2	9	18	247
				395	27,1	299	3,0	2,0		22*	26**
	Пдр: 6Е3П1С	2,4		1800					42	65***	
120	5,5С	26,3	36,4	149	15,5	177	1,5	0,3	9	14	35
	0,7Е	24,8	29,0	35	2,3	26	0,2	0,4	8	15	122
	0,2П	22,8	24,0	13	0,6	7	0,1	0,1	8	15	260
	0,4Л	27,8	39,3	9	1,1	12	0,1	0,1	5	15	200
	2,9Б	23,5	26,8	138	7,8	90	0,7	—0,2	8	16	58
	0,3Ос	21,8	23,3	19	0,8	10	0,1	—0,1	9	19	260
				363	28,1	322	2,7	0,6		17*	20**
	Пдр: 6Е4П	2,5		1900					43	68***	
140	5,3С	26,9	39,0	120	14,3	168	1,2	—0,7	6	13	31
	1,2Е	24,8	29,2	46	3,1	37	0,3	0,6	10	14	92
	0,4П	22,1	23,9	22	1,0	12	0,1	0,4	10	17	230
	0,4Л	28,3	41,0	9	1,2	14	0,1	0,1	5	13	194
	2,5Б	23,5	28,0	110	6,8	79	0,6	—0,7	6	16	60
	0,2Ос	22,1	23,6	15	0,6	8	0,1	—0,1	10	20	263
				322	27,0	318	2,4	—0,4		18*	19**
	Пдр: 5Е5П	2,7		2100					40	65***	

Возраст, лет	Состав древостоя и подроста	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов на 1 га, шт.	Сумма площадей сечений, м²/га	Запас древесины, м³/га	Изменение запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
160	5С	27,0	41,6	96	13,0	154	1,0	—0,7	7	13	27
	1,5Е	24,1	29,0	56	3,8	46	0,3	0,2	8	15	70
	0,8П	21,4	23,4	47	2,0	24	0,1	0,5	8	16	130
	0,5Л	28,5	43,4	9	1,3	16	0,1	0,1	6	11	165
	2Б	23,6	29,0	83	5,5	64	0,4	—0,5	6	14	65
	0,2Ос	22,5	24,4	9	0,4	6	—	—	10	18	258
				300	26,0	310	1,9	—0,4		20*	20**
	Пдр: 6П4Е	3,2		2300					43	47***	
180	5С	27,0	44,8	80	12,6	148	0,8	—0,2	6	15	25
	1,3Е	23,5	28,8	51	3,3	39	0,2	—0,4	4	15	62
	1П	21,0	23,6	57	2,5	29	0,2	0,1	4	14	90
	0,6Л	28,3	46,5	8	1,3	16	0,1	—	4	8	132
	1,0Б	23,6	29,7	69	4,8	57	0,3	—0,1	6	12	52
	0,2Ос	22,8	25,6	12	0,6	7	—	0,1	10	18	233
				277	25,1	296	1,6	—0,5		15*	14**
	Пдр: 6П4Е	3,4		2300					47	41***	
200	5С	27,2	49,5	66	12,7	150	0,8	0,1	6	15	23
	1,2Е	23,8	29,6	45	3,1	36	0,2	—0,1	4	11	64
	0,8П	22,0	24,7	44	2,1	25	0,1	—0,2	4	11	87
	0,5Л	28,1	51,6	6	1,2	14	0,1	—0,1	4	7	100
	2,2Б	23,8	29,5	85	5,8	67	0,3	—0,5	6	9	37
	0,3Ос	23,0	26,0	13	0,7	9	—	0,1	10	14	208
				259	25,6	301	1,5	0,3		11*	11**
	Пдр: 6П4Е	3,2		2300					38	38***	

Таблица 6

Динамика таксационных показателей модальных древостоев (эскиз хода роста) ельника травяного (ТЛУ-332)

Возраст, лет	Состав древостоя и подроста	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов на 1 га, шт.	Сумма площадей сечений, м²/га	Запас древесины, м³/га	Изменение запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
10	4,5Б	4,8	3,6	3143	3,2	13	1,3	1,3	30	41	65
	3,7Ос	4,7	3,4	2865	2,6	11	1,1	1,1	40	50	70
	0,7Е	7,0	7,3	72	0,3	2	0,2	0,2	43	57	103
	1,1П	6,3	6,0	177	0,5	3	0,3	0,3	41	54	85
				6257	6,6	29	2,9	2,9		48*	55**
20	5Б	9,0	6,5	2019	6,7	32	1,6	1,9	25	26	68
	3,7Ос	9,0	6,3	1604	5,0	24	1,2	1,3	30	23	95
	0,6Е	8,7	8,3	148	0,8	4	0,2	0,2	34	48	120
	0,7П	8,7	8,0	179	0,9	5	0,3	0,2	34	43	140
				3950	13,4	65	3,3	3,6		32*	40**
30	5,9Б	13,0	9,6	1354	9,8	62	2,0	3,0	15	20	60
	3,1Ос	12,5	9,2	842	5,6	33	1,1	0,9	16	17	112
	0,5Е	12,0	11,0	74	0,7	5	0,2	0,1	18	32	160
	0,5П	11,0	10,0	115	0,9	5	0,8	—	18	23	210
				2385	17,0	105	4,1	4,0		20*	25**
	Пдр:7Е3П	1,4		1400					42	67***	
40	6,7Б	16,5	13,5	881	12,6	93	2,3	3,1	12	16	50
	2,3Ос	16,0	13,2	329	4,5	33	0,8	—	13	16	125
	0,5Е	16,2	16,0	50	1,0	7	0,2	0,2	15	28	155
	0,5П	14,5	14,0	58	0,9	7	0,2	0,2	15	18	220
				1318	19,0	140	3,5	3,5		19*	23**
	Пдр:7Е3П	1,7		1800					44	68***	
50	6,4Б	18,8	16,0	661	13,3	111	2,2	1,8	11	13	46
	2,1Ос	18,6	16,0	214	4,3	37	0,7	0,4	12	15	135
	0,8Е	19,0	19,7	56	1,7	14	0,3	0,7	13	25	138
	0,7П	17,2	16,6	60	1,3	11	0,2	0,4	12	16	215
				991	20,6	173	3,4	3,3		18*	22**
	Пдр:6Е4П	1,9		2100					42	65***	

Возраст, лет	Состав древостоя и подроста	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов на 1 га, шт.	Сумма площадей сечений, м²/га	Запас древесины, м³/га	Изменение запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
60	6Б	20,5	18,3	521	13,7	123	2,1	1,2	10	12	45
	2Ос	20,3	18,6	158	4,3	41	0,7	0,4	11	15	143
	1,3Е	20,5	21,5	105	3,8	26	0,4	1,2	12	24	120
	0,7П	18,7	18,5	56	1,5	13	0,2	0,2	11	14	208
				840	23,3	203	3,4	3,0		17*	20**
	Пдр:5Е5П	2,1		2300					40	60***	
70	6Б	21,8	20,0	442	13,9	133	1,9	1,0	10	15	45
	1,5Ос	21,6	20,7	104	3,5	35	0,5	—0,6	10	15	165
	1,8Е	21,4	22,7	101	4,1	40	0,5	1,4	11	22	107
	0,7П	20,0	20,0	51	1,6	15	0,2	0,2	9	13	200
				698	23,1	223	3,1	2,0		17*	19**
	Пдр:5Е5П			2400					38	52***	
80	6Б	22,8	22,0	376	14,3	145	1,8	1,2	10	17	46
	0,9Ос	22,6	22,4	53	2,1	20	0,3	—1,5	10	15	232
	2,3Е	22,2	23,6	123	5,4	55	0,7	1,5	10	20	93
	0,8П	21,1	21,7	46	1,7	18	0,2	0,3	9	15	192
				598	23,5	238	3,0	1,5		17*	19**
	Пдр:5Е5П	2,3		2500					35	49***	
100	3,7Е	24,0	25,7	168	8,7	100	1,0	2,6	10	18	63
	0,9П	22,8	23,7	50	2,2	25	0,3	0,6	12	16	165
	4,9Б	24,0	24,5	261	12,3	133	1,3	—1,3	9	19	55
	0,5Ос	23,5	24,5	26	1,3	13	0,1	—0,3	7	16	232
				505	24,5	271	2,7	1,6		17*	19**
	Пор:5Е5П	2,4		2800					33	49***	
120	4,7Е	25,4	29,8	163	11,4	136	1,1	1,6	10	17	40
	1,3П	24,0	25,4	67	3,4	38	0,3	0,6	10	13	95
	0,2С	25,7	33,5	6	0,5	6	0,1	0,6	8	12	245
	3,3Б	24,4	26,3	147	8,0	94	0,8	—2,2	7	18	87
	0,5Ос	23,3	25,0	26	1,3	13	0,1	—	4	17	210
				409	24,6	287	2,4	0,6		17*	19**
	Пдр:6Е4П	2,5		2700					35	49***	

Окончание табл. 6

Возраст, лет	Состав древостоя и подроста	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов на 1 га, шт.	Сумма площадей сечений, м²/га	Запас древесины, м³/га	Изменение запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
140	5,7Е	25,7	30,2	193	13,8	165	1,2	1,4	13	18	25
	1,4П	24,4	26,2	61	3,3	39	0,3	—0,2	8	15	75
	0,2С	26,4	36,6	4	0,4	6	0,1	—	7	12	195
	2,1Б	24,4	27,2	89	5,2	62	0,4	—0,5	4	16	100
	0,6Ос	23,1	24,5	38	1,8	18	0,1	0,5	6	16	125
				385	24,5	290	2,1	1,2		17*	19**
	Пдр:6Е4П	2,7		2500					31	49***	

Таблица 7

Динамика таксационных показателей модальных древостоев (эскиз хода роста) ельника липнякового (ТЛУ-333)

Возраст, лет	Состав древостоя и подроста	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов на 1 га, шт.	Сумма площадей сечений, м²/га	Запас древесины, м³/га	Изменение запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
10	4,9Б	4,0	2,8	3735	2,3	11	1,1	1,1	39	50	60
	2,5Ос	4,0	2,8	1949	1,2	5	0,5	0,5	39	50	115
	0,4Лп	3,3	2,5	611	0,3	1	0,1	0,1			
	0,9Е	3,8	4,0	398	0,5	2	0,2	0,2	57	70	170
	1,3П	4,0	4,0	557	0,7	3	0,3	0,3	50	64	120
				7250	5,0	22	2,2	2,2		48*	56**
20	4,5Б	7,5	5,4	1790	4,1	20	1,0	0,9	37	44	66
	2,8Ос	7,5	5,4	1441	3,3	13	0,7	0,8	37	40	110
	0,7Лп	5,7	4,6	421	0,7	3	0,1	0,2			110
	0,8Е	6,0	5,5	295	0,7	4	0,2	0,2	51	58	116
	1,2П	6,7	6,5	362	1,2	5	0,3	0,2	45	55	130
				4309	10,0	45	2,3	2,3		42*	51**
30	4,3Б	11,5	9,3	913	6,2	36	1,2	1,6	29	34	73
	3,2Ос	11,0	9,0	849	5,4	28	0,9	1,5	31	28	103
	0,5Лп	8,5	7,0	208	0,8	4	0,1	0,1			
	0,8Е	9,1	8,7	168	1,0	7	0,2	0,3	28	33	157
	1,2П	10,2	9,8	212	1,6	10	0,4	0,5	30	32	143
				2350	15,0	85	2,8	4,0		31*	42**
	Пдр:5Е5П	1,4		1300					45	103***	
40	4,2Б	15,3	12,7	608	7,7	54	1,4	1,8	22	27	77
	3,6Ос	14,8	12,2	547	6,4	46	1,1	1,8	21	22	97
	0,4Лп	10,0	9,2	120	0,8	5	0,1	0,1			
	0,6Е	13,0	12,8	101	1,3	8	0,2	0,1	23	29	150
	1,2П	13,0	12,7	182	2,3	16	0,4	0,6	22	26	152
				1558	18,5	129	3,2	4,4		24*	34**
	Пдр:6Е4П	1,6		1500					44	80***	
50	4,1Б	18,0	16,0	413	8,3	66	1,3	1,2	17	24	77
	3,4Ос	18,0	15,5	366	6,9	56	1,1	1,0	12	18	94
	0,3Лп	11,8	11,0	74	0,7	5	0,1	—			
	0,9Е	16,2	16,4	90	1,9	14	0,3	0,6	20	27	135
	1,3П	15,7	15,0	158	2,8	22	0,4	0,6	16	21	152
				1101	20,6	163	3,2	3,4		22*	28**
	Пдр:6П4Е	1,8		1800					50	70***	

Возраст, лет	Состав древостоя и подроста	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов на 1 га, шт.	Сумма площадей сечений, м²/га	Запас древесины, м³/га	Изменение запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
60	4Б	20,0	18,5	327	8,8	79	1,3	1,3	14	22	76
	3,4Ос	19,7	18,2	273	7,1	66	1,1	1,0	10	16	94
	0,3Лп	14,3	12,6	48	0,6	5	0,1	—			
	1,1Е	18,8	19,5	87	2,6	21	0,3	0,7	17	25	122
	1,2П	17,8	17,7	122	3,0	25	0,4	0,3	13	19	148
				857	22,1	196	3,2	3,3		20*	26**
	Пдр:6П4Е	2,1		2300					42	60***	
70	4,3Б	21,6	20,5	291	9,6	94	1,3	1,5	12	20	72
	2,9Ос	21,6	21,0	182	6,3	64	0,9	—0,2	9	18	102
	0,3Лп	15,5	14,3	31	0,5	5	0,1	—			
	1,3Е	21,0	22,0	87	3,3	28	0,4	0,7	14	20	108
	1,2П	19,7	20,0	95	3,0	27	0,4	0,2	11	15	142
				686	22,7	218	3,1	2,2		20*	23**
	Пдр:6Е4П	2,3		2500					40	58***	
80	4,7Б	22,4	22,4	269	10,6	107	1,3	1,3	10	18	68
	2Ос	22,3	22,6	110	4,4	45	0,6	—1,9	8	16	133
	0,3Лп	17,0	15,5	26	0,5	5	0,1	—			
	1,7Е	22,5	24,3	86	4,0	30	0,5	1,1	11	19	92
	1,3П	21,0	21,8	86	3,2	30	0,4	0,3	10	17	130
				577	22,7	227	2,9	0,8		20*	23**
	Пдр:7П3Б	2,3		2600					40	57***	
100	2,5Е	23,7	27,0	101	5,8	60	0,6	1,2	9	17	66
	2,1П	22,2	23,8	106	4,7	50	0,5	1,2	10	16	100
	4,1Б	23,1	25,2	188	9,4	97	1,0	—0,9	9	17	70
	1,1Ос	22,7	24,5	51	2,4	25	0,3	—0,8	8	14	180
	0,2Лп	19,0	18,2	15	0,4	4	—	—			
				461	22,7	236	2,4	0,7		20*	23**
	Пдр:7П3Е	2,3	—	2700					40	51***	
120	3,7Е	24,6	28,3	135	8,5	95	0,8	2,2	7	15	43
	2,9П	22,8	24,7	144	6,9	75	0,6	1,0	11	15	65
	2,8Б	23,7	26,5	120	6,6	72	0,6	—1,1	7	17	86
	0,5Ос	22,7	25,4	20	1,0	12	0,1	—0,5	7	13	218
	0,1Лп	20,0	20,6	9	0,3	3	—	—0,1			
				428	23,3	257	2,1	1,5		19*	21**
	Пдр:7П3Е	2,5		2600					39	50***	

Окончание табл. 7

Возраст, лет	Состав древостоя и подроста	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов на 1 га, шт.	Сумма площадей сечений, м²/га	Запас древесины, м³/га	Изменение запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
140	4,6Е	25,2	29,5	155	10,6	122	0,9	1,1	8	14	28
	2,6П	23,7	25,5	117	6,0	69	0,5	—0,6	9	13	63
	2,4Б	24,2	27,3	94	5,5	63	0,4	—0,2	5	15	83
	0,3Ос	23,0	25,7	12	0,6	8	0,1	—0,1	7	13	235
	0,1Лп	21,0	22,5	8	0,3	3	—	—			
				386	22,0	265	1,9	0,2		18*	20**
	Пдр:6П4Е	2,7		2700					35	53***	

Таблица 8

Динамика таксационных показателей модальных древостоев (эскиз хода роста) ельника разнотравно-зеленомошникового (ТЛУ-342)

Возраст, лет	Состав древостоя и подроста	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов на 1 га, шт.	Сумма площадей сечений, м²/га	Запас древесины, м³/га	Изменение запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
10	5,7Б	4,0	3,0	4244	3,0	12	1,2	1,2	40	57	50
	2,4Ос	4,3	3,3	1636	1,4	5	0,5	0,5	33	53	130
	1,0Е	3,8	3,5	728	0,7	2	0,2	0,2	65	87	145
	0,9П	4,6	5,0	306	0,6	2	0,2	0,2	65	74	105
				6914	5,7	21	2,1	2,1		52*	50**
20	5,5Б	8,0	6,0	2158	6,1	24	1,2	1,2	32	40	58
	2Ос	8,5	6,4	746	2,4	9	0,5	0,4	32	43	140
	1,4Е	6,6	6,5	332	1,1	6	0,3	0,4	42	53	120
	1,1П	7,0	7,0	286	1,1	5	0,2	0,3	40	50	120
				3522	10,7	44	2,2	2,3		40*	45**
30	6,0Б	11,2	9,0	1336	8,5	43	1,4	1,9	27	33	57
	1,7Ос	10,7	9,0	393	2,5	12	0,4	0,3	30	38	150
	1,2Е	10,0	10,0	204	1,6	9	0,3	0,3	29	35	110
	1,1П	9,6	9,5	196	1,4	8	0,3	0,3	26	34	135
				2129	14,0	72	2,4	2,8		30*	40**
	Пдр:7Е3П	1,6		1500					44	83***	
40	6,3Б	13,8	11,6	974	10,3	67	1,6	2,4	23	28	52
	1,3Ос	13,5	11,7	242	2,6	14	0,4	0,2	27	34	152
	1,3Е	13,0	13,0	181	2,4	14	0,3	0,5	24	30	100
	1,1П	12,5	12,5	163	2,0	11	0,3	0,3	20	26	150
				1560	17,3	106	2,6	3,4		25*	35**
	Пдр:6Е4П	1,7		1800					30	77***	
50	5,6Б	16,5	14,0	676	10,4	80	1,6	1,3	20	26	55
	1,3Ос	17,0	14,6	161	2,7	19	0,4	0,5	24	31	155
	1,7Е	15,9	16,3	153	3,2	24	0,5	1,0	20	26	90
	1,4П	14,5	14,6	161	2,7	20	0,4	0,9	16	19	154
				1151	19,0	143	2,9	3,7		24*	31**
	Пдр:6Е4П	1,9		2100					30	63***	

Продолжение табл.

Возраст, лет	Состав древостоя и подроста	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов на 1 га, шт.	Сумма площадей сечений, м²/га	Запас древесины, м³/га	Изменение запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
60	4,9Б	18,4	16,0	502	10,1	87	1,5	0,7	18	25	63
	1,3Ос	18,4	17,0	132	3,0	22	0,4	0,3	21	28	180
	2,2Е	18,1	19,0	159	4,5	38	0,6	1,4	17	23	73
	1,6П	16,2	16,0	184	3,7	29	0,5	0,9	13	16	150
				977	21,3	176	3,0	3,3		21*	27*
	Пдр:5Е5П	1,9		2200					35	63***	
70	3,2Е	19,8	21,0	211	7,3	66	1,0	2,8	14	24	60
	1,5П	18,0	17,6	152	3,7	32	0,5	0,3	12	25	134
	0,2С	21,5	25,5	8	0,4	4	0,1	0,4	16	25	275
	4,3Б	19,9	18,4	369	9,8	89	1,3	0,2	16	21	70
	0,8Ос	19,5	19,6	76	2,3	16	0,2	—0,6	18	25	257
				816	23,5	207	3,1	3,1		19*	24*
	Пдр:5Е5П	2,2		2100					41	69***	
80	4,2Е	21,0	22,6	242	9,7	98	1,2	3,2	12	19	56
	1,4П	19,5	19,6	119	3,6	33	0,4	0,1	12	14	118
	0,2С	22,5	28,0	8	0,5	5	0,1	0,1	10	18	230
	3,9Б	21,2	21,5	264	9,6	92	1,2	0,3	12	22	73
	0,3Ос	22,3	22,3	31	1,2	8	0,1	—0,8	16	22	295
				664	24,6	236	3,0	2,9		18*	22*
	Пдр:5Е5П	2,0		1800					43	69***	
100	4,3Е	22,8	25,5	202	10,3	109	1,1	0,2	9	17	54
	1,5П	21,7	22,7	94	3,8	39	0,4	0,5	10	13	102
	0,4С	24,2	32,2	10	0,8	10	0,1	0,2	6	17	186
	3,6Б	22,9	25,3	183	9,2	93	0,9	—0,1	7	18	77
	0,2Ос	22,3	25,5	10	0,5	5	0,1	—0,1	11	18	317
				499	24,6	256	2,6	0,7		18*	21*
	Пдр:6П4Е	2,2		1800					42	58***	
120	4,3Е	23,6	27,4	181	10,7	114	0,9	0,4	9	18	40
	2П	22,6	24,4	103	4,8	54	0,4	0,7	9	13	85
	0,4С	25,4	36,8	10	1,0	12	0,1	0,1	6	17	157
	3,1Б	23,4	26,8	135	7,6	82	0,7	—0,8	6	15	75
	0,2Ос	23,1	27,4	8	0,5	5	0,1	—	8	14	324
				437	24,6	267	2,2	0,4	—	18*	20*
	Пдр:6П4Е	2,4		2200					40	56***	

Окончание табл. 8

Возраст, лет	Состав древостоя и подроста	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов на 1 га, шт.	Сумма площадей сечений, м²/га	Запас древесины, м³/га	Изменение запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
140	5,2Е	24,0	28,6	199	12,8	142	1,0	1,4	10	17	23
	2,1П	22,8	25,2	105	5,2	56	0,4	0,1	11	14	60
	0,4С	25,7	38,6	9	1,0	12	0,1	—	6	17	180
	2,2Б	23,5	27,2	89	5,2	59	0,4	—1,2	7	16	72
	0,1Ос	23,2	27,6	5	0,3	3	—	—0,1	9	16	330
				407	24,5	272	1,9	0,2		14*	17**
	Пдр:6П4Е	2,6		2300					42	57***	
160	6,4,Е	24,0	29,4	230	15,6	175	1,1	1,6	11	16	21
	2,1П	22,6	25,3	105	5,3	59	0,4	0,1	11	18	36
	0,3С	25,7	39,0	6	0,7	8	—	—0,2	6	17	290
	1,2Б	23,4	26,6	52	2,9	33	0,2	—1,4	11	18	69
				393	24,5	275	1,7	0,1		11*	16**
	Пдр:7П3Е	2,6		2300					45	58***	

Таблица 9

Динамика таксационных показателей модальных древостоев (эскиз хода роста) ельника приручьевого (ТЛУ-361)

Возраст, лет	Состав древостоя и подроста	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов на 1 га, шт	Сумма площадей сечений, м²/га	Запас древесины, м³/га	Изменение запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
10	6Б	3,7	2,8	4709	2,9	12	1,2	1,2	25	35	30
	2Ол(с)	3,7	3,0	1416	1,0	4	0,4	0,4	42	44	100
	0,5Ос	3,7	3,0	425	0,3	1	0,1	0,1	23	30	160
	1Е	3,2	3,7	558	0,6	2	0,2	0,2	27	45	135
	0,5П	3,2	3,7	186	0,2	1	0,1	0,1	37	46	200
				7294	5,0	20	2,0	2,0		40*	45**
20	6,2Б	7,0	5,6	2436	6,0	25	1,2	1,3	20	27	33
	2Ол(с)	7,0	5,6	771	1,9	8	0,4	0,4	30	31	106
	0,5Ос	7,0	5,6	203	0,5	2	0,1	0,1	18	21	180
	0,8Е	6,4	7,5	181	0,8	3	0,2	0,1	23	35	128
	0,5П	6,4	7,5	113	0,5	2	0,1	0,1	33	38	217
				3704	9,7	40	2,0	2,0	—	35*	38**
30	6,8Б	10,5	8,5	1379	8,2	42	1,4	1,7	15	24	37
	1,8Ол(с)	9,3	7,7	451	2,1	11	0,4	0,3	21	19	110
	0,3Ос	10,5	8,7	67	0,4	2	0,1	—	16	23	205
	0,8Е	10,2	10,3	108	0,9	5	0,2	0,2	19	27	120
	0,3П	10,2	10,3	36	0,3	2	—	—	27	33	227
				2041	11,9	62	2,1	2,2		31*	33**
	Пдр:6Е4П	2,6		1600					10	18***	
40	6,7Б	13,2	11,8	786	8,6	52	1,3	1,0	14	22	39
	1,6Ол(с)	10,7	10,0	280	2,2	13	0,4	0,2	18	21	118
	0,40Ос	13,2	11,8	37	0,4	3	0,1	0,1	17	19	223
	0,9Е	12,8	13,5	77	1,1	7	0,2	0,2	18	26	112
	0,4П	12,5	12,7	32	0,4	3	—	0,1	16	26	232
				1212	12,7	78	2,0	1,6	—	28*	31**
	Пдр:6Е4П	3,0		1900					20	35***	
50	6,6Б	15,7	15,0	509	9,0	62	1,2	1,0	15	22	41
	1,4Ол(с)	12,0	12,0	186	2,1	13	0,3	—	16	19	128
	0,4Ос	15,2	15,0	23	0,4	4	0,1	0,1	16	19	236
	1,2Е	15,3	16,5	70	1,5	11	0,2	0,4	19	26	103
	0,4П	14,5	14,6	30	0,5	4	0,1	0,1	13	17	235
				818	13,5	94	1,9	1,6	35	27*	28**
	Пдр:7Е3П	3,3		1800						48***	

Возраст, лет	Состав древостоя и подроста	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов на 1 га, шт.	Сумма площадей сечений, м²/га	Запас древесины, м³/га	Изменение запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
60	6,5Б	17,8	18,5	350	9,4	72	1,2	1,0	15	21	43
	1,1Ол(с)	12,5	12,7	126	1,6	12	0,2	—0,1	16	17	144
	0,4Ос	17,0	17,5	17	0,4	4	0,1	—	14	18	243
	1,4Е	17,4	19,2	69	2,0	15	0,2	0,4	17	24	94
	0,4П	16,3	16,5	28	0,6	5	0,1	0,1	13	14	233
	0,2С	18,7	20,5	9	0,3	2	—	0,2	16	23	160
				599	14,3	110	1,8	1,6		25*	27*
	Пдр:7Е3П	3,3		1200					46	50***	
70	6,4Б	19,4	21,0	283	9,8	81	1,1	0,9	13	19	45
	0,9Ол(с)	13,0	13,0	90	1,2	11	0,1	—0,1	15	16	170
	0,2Ос	18,0	19,5	10	0,3	3	—	—0,1	12	17	247
	1,7Е	19,4	21,5	72	2,6	21	0,3	0,6	15	19	84
	0,5П	17,7	18,3	27	0,7	6	0,1	0,1	14	15	230
	0,3С	20,0	23,3	0	0,4	4	0,1	0,2	13	22	160
				491	15,0	126	1,7	1,6		24*	26**
	Пдр:7Е3П	2,7		1000					40	47***	
80	6,3Б	20,5	22,4	254	10,0	90	1,1	0,9	8	17	48
	0,6Ол(с)	13,3	13,4	64	0,9	9	0,1	—0,5	14	15	210
	2,2Е	20,7	21,0	107	3,7	31	0,4	1,0	12	15	73
	0,5П	19,0	19,8	26	0,8	7	0,1	0,1	12	15	227
	0,4С	21,0	25,5	12	0,6	5	0,1	0,1	11	19	160
				463	16,0	142	1,8	1,6		24*	25**
	Пдр:7Е3П	2,2		1100					36	46***	
100	4,1Е	22,2	26,0	145	7,7	78	0,8	2,3	9	15	51
	0,5П	21,1	22,4	25	1,0	10	0,1	0,2	4	15	215
	0,4С	23,3	29,6	10	0,7	7	0,1	0,1	6	16	160
	4,8Б	21,5	24,3	205	9,5	91	0,9	—0,1	6	17	51
	0,2Ол(с)	14,2	14,2	38	0,6	5	—	—0,1	13	13	290
				423	19,5	191	1,9	2,4		23*	25**
	Пдр:7Е3П	2,1		1600					37	61***	
120	5,4Е	23,1	27,2	196	11,4	120	1,0	2,0	9	15	30
	0,5П	22,4	24,4	26	1,2	12	0,1	0,1	3	14	195
	0,4С	24,4	32,5	10	0,8	9	0,1	0,1	5	13	180
	3,5Б	21,9	25,0	153	7,5	78	0,7	—0,7	7	18	53
	0,1Ол(с)	15,1	15,0	17	0,3	3	—	—0,1	12	12	310
				402	21,2	222	1,9	1,4		22*	24**
	Пдр:7Е3П	2,2		1700					38	61***	

Окончание табл. 9

Возраст, лет	Состав древостоя и подроста	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов на 1 га, шт.	Сумма площадей сечений, м²/га	Запас древесины, м³/га	Изменение запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
140	6Е	23,6	27,7	219	13,2	142	1,0	0,7	9	15	15
	0,6П	23,0	25,3	26	1,3	14	0,1	0,1	3	12	145
	0,4С	24,5	33,8	9	0,8	9	0,1	—	4	11	210
	3Б	22,2	25,3	135	6,8	73	0,5	—0,2	4	15	55
				389	22,1	238	1,7	0,6		19*	22**
	Пдр:7Е3П	2,5		1700					34	49***	
160	6Е	24,0	28,0	221	13,6	147	0,9	0,1	8	13	11
	0,7П	23,2	25,8	29	1,5	18	0,1	0,2	5	12	112
	0,4С	24,5	34,3	9	0,8	9	0,1	—	4	11	230
	2,9Б	22,4	25,5	125	6,4	70	0,4	—0,1	4	14	56
				384	22,3	244	1,5	0,2		17*	19**
	Пдр:6Е4П	2,7		1700					31	43***	

АКАДЕМИЯ НАУК СССР УРАЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ И ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА
ТАЕЖНЫХ ЛЕСОВ СРЕДНЕГО УРАЛА · 1987

Т. И. ЯКОВЛЕВА, Е. П. СМОЛОНОГОВ

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЛЕСОВ И ЕЕ ДИНАМИКА ВО ВРЕМЕНИ

Для повышения эффективности общественного производства в лесном хозяйстве целесообразно создание определенной системы экономического контроля, которая позволила бы объективно сравнить показатели работы предприятий, эксплуатирующих леса разного качества и в разных природных условиях, служила бы средством определения действительной эффективности производственно-хозяйственных мероприятий. Основой такой системы может служить комплексная экономическая оценка леса, т. е. оценка в денежном выражении экономического эффекта, приносимого обществу лесами при их рациональном использовании.

Являясь важной частью биосферы, лес на всем протяжении воспроизводственного цикла дает систему взаимосвязанных общественно полезных благ. К ним относятся сырьевые ресурсы древесины, ресурсы растительного и животного происхождения, а также многогранные функции леса: водоохранные, почвозащитные, климаторегулирующие и многие другие. Поэтому полная экономическая оценка леса должна отразить все эти свойства. К сожалению, средозащитные и средообразующие функции леса еще недостаточно изучены, а главное — еще не разработаны их количественные и качественные характеристики, необходимые для экономической оценки каждого конкретного участка леса. В настоящее время достаточно объективно можно оценить только сырьевые и эксплуатационные функции. Поскольку эти функции (впрочем, как и все другие) связаны с эколого-географической дифференциацией лесного покрова и его изменениями во времени, то любая оценка должна проводиться на экологической основе, соответственно такую оценку следует называть эколого-экономической.

Принципиальное значение имеет вопрос о том, кто должен давать такую оценку. Нам представляется, что эколого-экономическая оценка каждого участка леса и лесного фонда в целом может быть дана только в процессе лесоустройства и инвентаризации лесов и лесоустроительного проектирования хо-

зяйственной деятельности лесных предприятий. Она должна предусматриваться программой лесоустройства. Периодические изменения в оценке могут отражаться также в учете лесного фонда.

В настоящей статье приводятся результаты эколого-экономической оценки леса по сырьевой функции с использованием материалов последнего лесоустройства Бисертского леспромхоза и Билимбаевского лесхоза. Исходным первичным материалом являются таксационные показатели и характеристика эксплуатационных условий каждого участка, выделенного при таксации. Все расчеты сделаны по специально разработанной программе на ЕС ЭВМ. Она функционально связана с программой получения показателей динамики насаждений (эскизов хода роста) по типам леса и вместе с нею может быть включена в полный комплекс программ по обработке лесоустроительной информации.

В качестве экологической основы при лесоустройстве, выявлении динамики насаждений и их экономической оценке использовалась схема типов леса генетической классификации, разработанная Р. С. Зубаревой [5].

Генетическая классификация типов леса лучше, чем любые другие, отражает как экологическую дифференциацию каждого протаксированного участка леса, так и изменения леса во времени. Эта особенность после обработки исходной информации на ЭВМ формализуется в таблицах восстановительно-возрастной динамики насаждений по каждому типу леса. Такие таблицы по Бисертскому ЛПХ опубликованы [15], а по Билимбаевскому лесхозу приводятся в статье Е. П. Смолоногова и Л. М. Шихова в настоящем сборнике. Все приводимые в статье материалы оценки относятся к южно-таежным лесам Предуральской предгорной провинции и соседней Среднеуральской низкогорной провинции [5], различающимся по особенностям климата, почвы и другим экологическим факторам.

Методологической основой исследований стали работы Н. П. Федоренко, К. Г. Гофмана, И. В. Туркевича и других [2, 3, 4, 9, 11, 12, 13]. В качестве методической основы использованы рекомендации по исчислению дифференциальной ренты, разработанные И. В. Туркевичем [10], с некоторыми дополнениями и изменениями в соответствии со спецификой работы.

Эколого-экономическая оценка леса по сырьевой функции включает оценку земли как средства производства древесины, оценку древостоев как результат продукционной работы деревьев и в целом оценку участков леса как лесоземельных угодий. Основой во всех случаях является дифференциальная рента, величина которой определяется как разность между замыкающими и индивидуальными затратами денежных средств на получение единицы продукции, т. е. на 1 м^3 обезличенной древесины.

Замыкающие затраты — это общественно оправданный предел затрат, устанавливаемый директивными органами, выше которого экономически неэффективно, невыгодно организовывать заготовку древесины на данном этапе развития производительных сил. В экономической литературе их называют также регулирующими, ценами оптимального плана, кадастровыми ценами [10]. Замыкающие затраты складываются из затрат на заготовку древесины, воспроизводство лесных ресурсов и транспортировку лесопродукции к местам ее потребления.

Уровень затрат на заготовку древесины определяется нормативными данными удельных капитальных вложений и плановой себестоимостью заготовки древесины в наихудших условиях для данного района. Величина затрат при одинаковой фондовооруженности и организации труда существенно зависит от таких факторов, как расстояние вывозки, средний объем хлыста, условия мест произрастания, качество и состав древостоев. Так, снижение объема хлыста и увеличение расстояния вывозки ведут к возрастанию затрат на лесозаготовку.

Второй составляющей замыкающих затрат являются затраты лесного хозяйства. Величину их определяют делением суммы годичных операционных расходов на текущий прирост запаса по оцениваемому объекту. Уровень таких затрат при одинаковой интенсивности ведения лесного хозяйства зависит от природных условий, влияющих на структуру лесного фонда, состав и специфику лесорастительных условий и лесотипологический спектр, от способов восстановления леса после эксплуатации и ряда других факторов.

Третьей составляющей замыкающих затрат являются расходы на транспортировку древесины из районов заготовок в районы потребления. Нормативы таких расходов должны определяться при составлении общесоюзных планов перевозок лесных грузов с ориентацией на минимизацию затрат на их транспортировку. Установленный для каждого района-потребителя и района-поставщика уровень затрат должен быть всегда выше фактических расходов. Разница между ними образует транспортную (межрайонную) ренту, величина которой определяет возможную эффективность поставок древесины из тех или других районов и выявляет сферу и расстояния экономически целесообразных перевозок древесины.

Определение замыкающих затрат, их структуры и утверждение их в качестве норматива — одна из важнейших и сложных задач планирования развития и размещения лесной промышленности и лесного хозяйства в неразрывной связи с перспективами развития народного хозяйства и экономики страны в целом. Эта задача должна решаться в централизованном порядке при составлении генеральных схем, планов развития производительных сил на перспективный период, причем затраты и нормативы должны дифференцироваться по экономическим

или административным районам. Уровень затрат и нормативы периодически должны пересматриваться при существенном изменении лесных ресурсов, техники и технологии лесозаготовок, транспортных потоков лесных грузов, характера потребления древесины, в зависимости от нового уровня развития производительных сил. К сожалению, указанные задачи в целом по стране решаются нерегулярно; в настоящее время можно использовать нормативы, разработанные в опытном порядке ЦЭМИ АН СССР совместно с ВНИИЛМ [11]. Учитывая комплексное влияние на уровень замыкающих затрат трех их составляющих, можно отметить, что по указанным нормативам более высокие значения замыкающих затрат характерны для лесодефицитных районов, более низкие — для лесоизбыточных. Так, по нормативам замыкающие затраты на заготовку 1 м³ древесины для лесодефицитной Саратовской области составляют 31,5 руб., для Свердловской — 27,9, а для Иркутской — 20,9 руб.

Если сравнить методы формирования замыкающих затрат и ценообразования, то можно отметить много общего. В соответствии с принятой в СССР системой ценообразования оптовые цены основаны на среднеотраслевой себестоимости, характеризующейся средними условиями производства, включая и природные условия [8, 14]. Замыкающие затраты также представляют собой затраты на производство продукции, но не при средних, а при худших производственных условиях. Следовательно, они выступают как модификация стоимости при сложившейся сортиментной структуре потребляемой древесины, на которую сделан расчет, а с учетом качества оцениваемых ресурсов замыкающие затраты должны выражать и потребительную стоимость. Учет разнокачественности ресурсов можно осуществить с помощью ценностных коэффициентов. Они определяются на основе сортиментации запасов, соотношения средних оптовых цен обезличенного кубометра оцениваемого запаса и потребляемой древесины в народном хозяйстве. Такие расчеты сделаны И. В. Туркевичем [10] и представлены в виде таблиц, удобных для практического использования. Для определения ценностного коэффициента по таблице достаточно знать породу, средний диаметр древостоя и класс товарности. Особенностью таблиц являются более высокие, чем у хвойных, значения ценностных коэффициентов лиственных пород. Это объясняется тем, что коэффициенты рассчитывались с учетом полной переработки на высококачественные сортименты, а стоимость сортиментов из березы выше, чем хвойных. За счет более высоких ценностных коэффициентов, при прочих равных условиях, получается и более высокий уровень рентной оценки березовых древостоев.

Индивидуальные затраты исчисляются для каждого конкретного участка леса. Они определяются посредством планово-

проектных расчетов с использованием той же структуры и тех же нормативов, что и для замыкающих затрат. Поскольку замыкающие затраты — это предельно допустимый уровень затрат в наихудших условиях, то в любых более благоприятных условиях индивидуальные затраты всегда ниже замыкающих. Разница между ними и определяет величину возможного потенциального эффекта от эксплуатации ресурсов. Этот эффект, представляющий собой сумму межрайонной (транспортной) ренты и внутрирайонной дифференциальной ренты, складывающейся в результате различий в характере лесорастительных условий и качестве древесины каждого участка леса, и принимается за величину дифференциальной ренты с 1 м^3 древесины на корню.

Замыкающие и индивидуальные затраты по структуре их составляющих одинаковы, и, если определять их нормативно-расчетным методом без привлечения фактических отчетных материалов предприятий, то в величине ренты найдет отражение влияние только качества используемых ресурсов и природная трудоемкость производства продукции, а влияние производственно-экономических факторов (характер производственной структуры, специализация, общая организация производства и т. д.) будет исключено. Это свойство в определении ренты и позволяет использовать ее как общий эквивалент для экономической оценки древесных запасов и лесных земель.

Исходные методические положения по эколого-экономической оценке леса

Рента как основной показатель оценки, включаемый во все расчеты, определяется разностью затрат замыкающих и индивидуальных, руб. на 1 м^3 обезличенной древесины.

$$r = Z - C_0,$$

где r — рента; Z — замыкающие затраты, руб.; C_0 — индивидуальные затраты, руб.

Индивидуальные затраты складываются из затрат на заготовку древесины ($C_з$) и затрат на воспроизводство или выращивание лесов ($C_в$):

$$C_0 = C_з + C_в. \qquad (2)$$

В настоящее время в лесхозах себестоимость выращивания древесины не планируется, отсутствуют также нормативы удельных капитальных вложений на выращивание древесины. Поэтому практически эти показатели можно определить только расчетным путем по формуле

$$C_в = \frac{P_0 + E_н \cdot F_л}{\Delta m}, \qquad (3)$$

где P_0 — среднегодовая сумма операционных затрат на ведение лесного хозяйства на перспективный период, тыс. руб.; $E_н$ —

норматив дисконтирования; $F_л$ — основные производственные фонды лесохозяйственного назначения, тыс. руб.; Δm — общий среднегодичный прирост запаса, тыс. м^3.

Исходными данными для определения индивидуальных затрат на заготовку являются плановая себестоимость и удельные капитальные вложения на заготовку древесины, приведенные в сопоставимый вид по формуле

$$C_з = P_з + E_н \cdot K_з, \tag{4}$$

где $P_з$ — плановая себестоимость, руб.; $K_з$ — удельные капитальные вложения на 1 м^3 древесины, руб.

В формулах (3) и (4) используется норматив дисконтирования, или приведения ($E_н$), который предусматривает приведение разновременных денежных расходов или доходов к начальному моменту времени [10] [1]. Поэтому индивидуальные затраты называют индивидуальными приведенными затратами.

Оба вида затрат под влиянием ряда факторов значительно варьируют. Поскольку в конечном результате это варьирование отражается на величине ренты, то они называются рентообразующими факторами. Это расстояние вывозки, размеры участка, концентрация запаса, рельеф, средний объем ствола (хлыста) и вид лесообразователя (порода). Одни могут влиять на величину затрат по лесозаготовительным операциям, другие — по воспроизводству лесов, а иногда на то и другое вместе. Так, удаленность оцениваемых участков (расстояние вывозки) определяет величину транспортных расходов на вывозку древесины. Чем больше расстояние вывозки, тем выше затраты на вывозку и соответственно индивидуальные приведенные затраты, в результате ниже рентная оценка. Отклонение реальных условий от заданных нормативов учитывается посредством корректирующих коэффициентов, так же как и качество древесины посредством ценностных коэффициентов.

С учетом сказанного, для определения ренты формула расчета на 1 га принимает следующий вид:

$$r = \left\{ Z \cdot \gamma - C_0 + \left[C_з \left(\sum_{i=1}^{n} K_{зi} - n \right) + C_в \left(\sum_{j=1}^{m} K_{вj} - m \right) \right] \right\} \cdot M, \tag{5}$$

где Z — замыкающие затраты на 1 м^3 древесины, руб.; γ — ценностный коэффициент древесного запаса; M — древесный запас на 1 га, м^3; C_0 — средние индивидуальные затраты на 1 м^3 обезличенной древесины; $K_{зi}$ — коэффициенты, характеризующие влияние зi-х факторов на величину индивидуальных затрат на заготовку древесины; $K_{вi}$ — коэффициенты, характеризующие влияние вi-х факторов на величину индивидуальных затрат на воспроизводство леса; n, m — количество факторов, влияющих на заготовку и воспроизводство древесины.

[1] Более подробно коэффициенты приведения рассмотрены ниже.

Оценка лесных земель

Одним из основных компонентов лесного биогеоценоза является почва, или в более общем, экономическом, смысле лесная земля. Если земля вовлечена в производство, она становится средством производства [12]. Но и без вовлечения в конкретное производство на лесных землях в естественном лесу идет естественный же процесс воспроизводства древесины, т. е. в лесу непрерывно создается продукция — носитель потребительной стоимости. Важнейшее свойство земли — ее плодородие. На более плодородных землях создается продукции больше на единицу площади и в единицу времени, чем на менее плодородных, разным может быть и качество продукции. Отсюда ясно, что оценка более плодородной земли должна быть выше, а разность понесенных затрат на единицу продукции, получаемой с 1 га земли на лучших и худших по плодородию землях, будет определять величину ренты по плодородию [1, 6, 13].

Однако ценность земли определяется не только плодородием почвы, но и ее местоположением, условиями для организации и воспроизводства лесов, т. е. комплексом рентообразующих факторов. Кроме этого, в отличие от сельскохозяйственных земель лесные земли дают урожай древесины не ежегодно, а за определенный хозяйственный оборот времени, обусловленный возрастом рубки главного пользования. Поэтому в оценке земли должен учитываться и фактор времени, а сам расчет целесообразно проводить по эталонным древостоям, дающим в оцениваемых лесорастительных условиях наибольшие запасы древесины в возрасте их главной рубки.

По мнению многих экономистов [3, 7, 16], учет времени должен отражать не просто затраты разных лет в равнозначных единицах, а возрастающий эффект от затраченных средств на освоение ресурсов и их воспроизводство, т. е. совпадать по значимости с нормативами дисконтирования (приведения) эффективности капиталовложений. Ясно, что нормативы приведения при экономической оценке природных ресурсов должны быть близки к нормативам эффективности капиталовложений в объекты с длительными сроками эксплуатации, такими же, как и при эксплуатации других природных ресурсов. Рабочей группой комиссии АН СССР по экономической оценке природных ресурсов для оценки лесов рекомендован норматив дисконтирования 0,02 [10]. Этот норматив использован во всех дальнейших расчетах.

Экономическая оценка лесных земель с учетом изложенного может быть определена по следующей формуле:

$$R_з = \max \frac{M_{в(Tв)} \cdot r_{в(Tв)}}{(1+E_н)^{Tв} - 1}, \qquad (6)$$

где $M_{в(Tв)}$ — запас эталонного насаждения в возрасте рубки, м³/га;

$r_{в(Тв)}$ — рента с 1 м³ древесного запаса эталонного насаждения в возрасте рубки, руб.;
$T_в$ — возраст рубки, лет;
$E_н$ — норматив приведения капитальных вложений, 0,02.

Оценка земли как лесоземельного угодья

Лес как источник разнообразных ресурсов является сложным по структуре биогеоценозом, и определить его экономическую значимость в один прием невозможно. Поэтому общая экономическая оценка представляет сумму оценок всех ресурсов и полезных для общества функций, выполняемых лесом. В связи с этим оценку лесной земли следует давать также как сумму стоимости земли и оценки древостоев как результата конкретной продукционной работы.

Оценку фактического древостоя можно было бы сделать по простой формуле:

$$R_д = M_{(t)} \cdot r_{(t)}, \qquad (7)$$

где $R_д$ — рента фактического запаса древостоя, м³/га;
$r_{(t)}$ — рента с 1 м³ древесного запаса, руб/м³;
$M_{(t)}$ — фактический запас в момент оценки, м³/га;
t — фактический возраст древостоя в момент оценки, лет.

Однако эта формула будет верна только для древостоев, достигших возраста спелости. При оценке древостоев, не достигших возраста рубки, методически более правильно следует оценивать их не по тому эффекту, который они дают в момент оценки, а по тому, что они могут дать к возрасту спелости или главной рубки. Если древостои рубят досрочно, то при оценке запаса нужно учитывать тот эффект, который они могли бы дать.

Соответственно формула оценки древостоя любого возраста будет иметь вид:

$$R_д = \frac{M_{a\,(Та)} \cdot r_{а\,(Та)}}{(1+E_н)^{Та-t}}, \qquad (8)$$

где $r_{а(Та)}$ — рента с 1 м³ древесины в возрасте рубки фактического древостоя, руб.;
$M_{а(Та)}$ — запас древостоя в возрасте рубки, м³/га;
Та — возраст рубки древостоя, лет;
t — возраст оцениваемого древостоя.

Из изложенного становится очевидным, что экономическую оценку земли, занятой древостоем, как лесоземельного угодья можно провести по следующей формуле:

$$R_{лу} = \frac{M_{а\,(Та)} \cdot r_{а\,(Та)}}{(1+E_н)^{Та-t}} + \frac{M_{в\,(Тв)} \cdot r_{в\,(Тв)}}{[(1+E_н)^{Тв}-1]\,Та-(1+E_н)}. \qquad (9)$$

Данная формула окончательная, она пригодна для экономической оценки лесоземельного угодья или леса в целом, если

прибавить к указанной еще и оценку других недревесных ресурсов леса, его водоохранных и защитных свойств и т. п.

В приведенных формулах ответственную часть составляют прогнозные расчеты запасов древесины на возраст рубки как фактически произрастающих насаждений, так и максимальных — эталонных. Такие прогнозные расчеты возможны только на экологической основе, т. е. при условии, что имеются на данный массив классификационные схемы типов леса, а также таблицы вероятных изменений модальных древостоев во времени по типам лесорастительных условий и типам леса (эскизы хода роста по типам леса). В нашей работе прогнозные расчеты сделаны с использованием таблиц динамики модальных насаждений Бисертского леспромхоза и Билимбаевского лесхоза[2]. Поскольку при обработке материала в целях получения вероятностной динамики насаждений определялись статистические характеристики, то нетрудно было с их помощью получить прогнозируемый на возраст рубки запас фактических древостоев (древостоев, не достигших возраста рубки). Прогноз запасов осуществлялся по следующей формуле:

$$M_п = \overline{M}_б \left(1 - \frac{\sigma_б (\overline{M}_т - M_т)}{\sigma_т M_т}\right), \qquad (10)$$

где $M_п$ — прогнозируемый запас к возрасту рубки, м^3;

$\overline{M}_б$ — средний показатель запаса в базовом классе возраста, м^3/га;

$\overline{M}_т$ — средний показатель запаса в текущем классе возраста, м^3/га;

$M_т$ — фактический запас в текущем классе возраста, м^3/га;

$\sigma_б$ — среднее квадратическое отклонение в базовом классе возраста;

$\sigma_т$ — среднее квадратическое отклонение в фактическом классе возраста.

Максимальные эталонные запасы, характеризующие потенциальную продуктивность, определялись с учетом верхнего предела двойного варьирования. В таком случае только около 3 % всех насаждений, обработанных статистически, будут иметь более высокие пределы характеристики, следовательно, вполне обоснованно можно их принять за естественные эталоны.

Для того чтобы показать различия в дифференциальной ренте в зависимости от экологических условий и плодородия земель, все расчеты индивидуальных приведенных затрат сделаны по типам леса. Значения таких рентообразующих факторов, как расстояние вывозки, площадь выдела, взяты средние для условий лесхоза.

Во всех расчетах за базовые возрасты (возрасты рубок) был

[2] См. работу А. М. Шихова, Е. П. Смолоногова [15] и статью этих авторов в настоящем сборнике.

принят для лиственных пород VI класс (61—70 лет), для хвойных — VI класс (101—120 лет).

Исходной информацией программы, реализующей методику получения экономической оценки лесоземельных угодий, является нормативно-справочная информация (справочник хозяйственной деятельности лесхоза, справочник ценностных коэффициентов по породам) и входной массив данных динамики таксационных показателей насаждений (эскизы хода роста модальных насаждений по типам леса).

Суть алгоритма программы заключается в следующем.

1. С использованием данных справочника по хозяйственной деятельности лесхоза и нормативов определяются средние затраты на выращивание и заготовку древесины.

2. Для каждого типа лесорастительных условий и типа леса на основе данных справочника ценностных коэффициентов и данных динамики таксационных показателей рассчитываются по соответствующим формулам значения эталонных запасов, экономических оценок фактических и эталонных запасов по составляющим породам в каждом классе возраста. Для древостоев, не достигших возраста рубки, осуществляется прогноз фактических и эталонных запасов. Расчет экономической оценки 1 м^3 древесины таких древостоев производится путем дисконтирования экономической оценки 1 м^3 этого же древостоя в возрасте рубки на фактический возраст.

3. В пределах класса возраста производится суммирование оценок фактических и эталонных запасов по составляющим породам. Определяется коэффициент использования плодородия земли.

4. Полученные результаты оформляются в виде таблиц эколого-экономической оценки по классам возраста древостоев, запасов древесины, земли, лесоземельных угодий, а также эффективности использования плодородия земель по каждому типу леса и типу лесорастительных условий.

Составленные по описанной методике обработки таблицы (см. Приложение) являются продолжением эскизов таблиц хода роста (см. ст. Е. П. Смолоногова, А. М. Шихова в наст. сб.). Они содержат информацию по экономической оценке запасов древесины, земли и 1 га лесоземельных угодий в разных типах лесорастительных условий и типах леса. Оценка 1 м^3 древесины и фактического запаса на 1 га оцениваемого древостоя вычислена по формулам (5) и (8). Следует подчеркнуть, что для древостоев, не достигших возраста рубки, за фактический запас при расчетах принимался прогнозный к возрасту рубки. Прогноз осуществлялся по формуле (10). Эталонные запасы принимались, как уже отмечалось, по линии верхнего предела двойного варьирования. Насаждения с эталонными запасами характеризуются наибольшей продуктивностью и отражают производительность лесной земли. В итоговых строках граф пятой и шес-

той приведены суммарные оценки фактических и эталонных запасов, а в итоговой строке седьмой графы — коэффициент использования плодородия земли, который определяется как отношение оценки фактического запаса к эталонному и характеризует степень использования плодородия земли в данном типе леса, в соответствующем типе лесорастительных условий. Оценка земли проводилась по эталонным запасам оцениваемых древостоев по формуле (6). Так как земля занята древостоем, то в формуле (9) производится дисконтирование на время доращивания древостоя до возраста рубки лесообразующей породы. Оценка 1 га лесоземельного угодья складывается из оценок фактического древостоя и земли.

Анализ полученных результатов

По лесорастительным условиям и типам леса определялись наибольшие и средние оценки запаса древесины, земли и лесоземельных угодий в Билимбаевском лесхозе и Бисертском леспромхозе (см. таблицу). Наибольшие оценки взяты из таблиц динамики оценки, а средние определены с учетом реального распределения насаждений каждого типа леса по классам возраста. Как видим, более высокие оценки запаса и земли, соответственно и лесоземельных угодий, имеют насаждения сосновых типов по сравнению с еловыми. Особенно ощутимы различия в свежих периодически суховатых лесорастительных условиях (ТЛУ-323), где разница доходит до 20 %, в устойчиво свежих — до 13—15 %. Оценки земли и фактических запасов древесины заметно снижаются в хвойных типах леса от свежих периодически суховатых лесорастительных условий к влажным. Оценка земли в насаждениях лиственных типов леса несколько выше, чем хвойных, что связано с более короткими оборотами хозяйств. Более низкие средние оценки фактических запасов и земли свидетельствуют о преобладании в структуре лесного фонда насаждений с неоконченным оборотом хозяйства, т. е. насаждений, не достигших возраста рубки.

Остановимся подробнее на динамике оценки и структуре на примере двух типов леса — сосняка и ельника ягодниковых, произрастающих в свежем периодически суховатом типе лесорастительных условий (ТЛУ-323).

График (рис. 1) показывает характер изменения оценки участков леса как лесоземельных угодий с увеличением возраста древостоев. Как видим, в сосновом типе леса увеличение общей оценки интенсивнее, а наступление наибольшей величины происходит раньше, чем в ельнике.

В структуре общей оценки лесоземельного угодья доля оценки земли в сосняках и ельниках колеблется в пределах 16—19 %, соответственно древесного запаса в пределах 80—85 %. В абсо-

Экономическая оценка лесных земель (1 га) Билимбаевского лесхоза (в числителе) и Бисертского леспромхоза (в знаменателе), руб.

Группа лесорастительных условий	Тип лесорастительных условий, индекс	Тип леса, шифр *	Наибольшая оценка			Средняя оценка		
			запаса	земли	лесоземельного угодья	запаса	земли	лесоземельного угодья
Свежая периодически суховатая	322	С яг.	4979/—	1209/—	6188/—	2322/—	536/—	2858/—
	323	С-е яг.	5798/—	1328/—	7126/—	3610/—	755/—	4365/—
	323	Е-с яг.	4655/—	1065/—	5720/—	2320/—	516/—	2836/—
Устойчиво свежая	331	С-е тр. (лп)	5368/4195	1195/947	6563/5142	3274/3330	691/737	3965/4067
	331	Е-с тр. (лп)	4634/3984	1016/833	5650/4817	2873/3107	524/579	3397/3686
	331	Б тр. (лп)	—/3417	—/1365	—/4782	—/1933	—/997	—/2930
	332	С-е лп.	—/4313	—/984	—/5297	—/1406	—/293	—/1699
	332	Е тр. (лп)	4686/3744	1042/857	5728/4601	5728/2406	410/507	2691/2913
	332	Б лп	—/3401	—/1379	—/4780	—/1968	—/792	—/2750
	332	Ос. лп	—/2895	—/1156	—/4051	—/1996	—/818	—/2814
	333	С-е тр. зм.	—/4751	—/1011	—/5762	—/2444	—/570	—/315
	333	Е лп. (крг)	4248/—	959/—	5207/—	2249/—	400/—	2649/—
Свежая периодически влажная	341	Е ктр	—/3617	—/863	—/4480	—/2518	—/535	—/3053
	342	Е р. зм	4450/—	962/—	5412/—	2839/—	565/—	3404/—
Влажная периодически сырая	361	Е пр.	4029/—	896/—	4925/—	3524/—	740/—	4264/—

* В скобках — шифр типа леса тех же лесорастительных условий по Бисертскому леспромхозу.

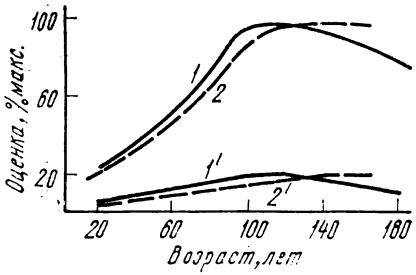


Рис. 1. Динамика оценки лесоземельных угодий соснового и елового типов леса свежих периодически суховатых лесорастительных условий (ТЛУ-323).

1 — оценка 1 га лесоземельного угодья в сосняке с примесью ели ягодниковом, *1'* — доля участия земли в общей оценке; *2* — оценка 1 га лесоземельного угодья в ельнике с примесью сосны ягодниковом, *2'* — доля участия земли в общей оценке.

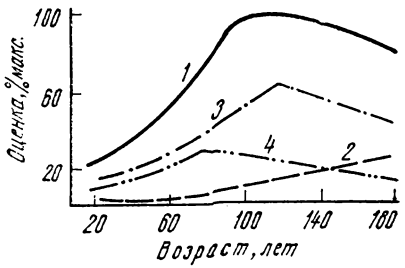


Рис. 2. Динамика оценки запаса древостоя и его структуры в сосняке с примесью ели ягодниковом (ТЛУ-323).

1 — общая суммарная оценка древостоя, *2* — темнохвойная часть, *3* — сосновая; *4* — лиственная часть древостоя.

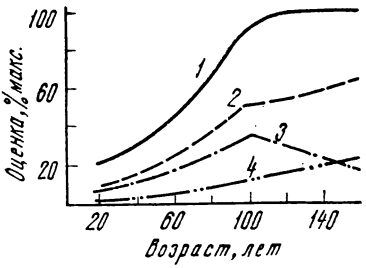


Рис. 3. Динамика оценки запаса древостоя и его структуры в ельнике с примесью сосны ягодниковом (ТЛУ-323).

1 — общая суммарная оценка древостоя, *2* — еловая часть, *3* — лиственная, *4* — сосновая часть древостоя.

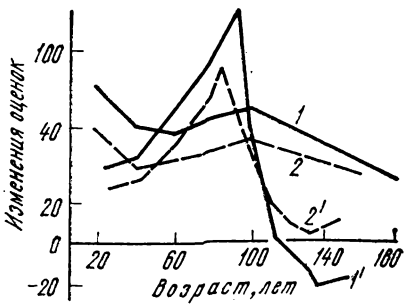


Рис. 4. Динамика средних и средних периодических изменений в оценке лесоземельных угодий соснового и елового типов леса свежих периодических суховатых лесорастительных условий (ТЛУ-323).

1 — среднее, *1'* — текущее изменение оценки в сосняке с примесью ели ягодниковом; *2* — среднее, *2'* — текущее изменение оценки в ельнике с примесью сосны ягодниковом.

лютных величинах как оценка земли, так и оценка запасов древесины увеличивается с 20-летнего возраста древостоев к возрасту спелости в 4—5 раз. Поскольку в структуре оценки лесоземельных угодий наибольшую долю занимает оценка фактического запаса древесины, то наибольшее влияние на динамику оценки лесоземельных угодий имеют изменения в составе и структуре древостоев. Эти изменения показаны на рис. 2, 3.

Анализируя графики, можно отметить, что изменения в структуре оценок до 80-летнего возраста древостоев и в сосняках и в ельниках проходят сравнительно одинаково. В сосняках после 80 лет интенсивно снижается доля участия в оценке березовой и осиновой части древостоя, а после 120 лет — сосновой, все это ведет также к снижению общей суммарной оценки древостоя. В ельниках снижение участия в структуре оценки лиственных начинается после 100-летнего возраста, но это не оказывает влияния на величину общей оценки, поскольку оценка хвойной части древостоя до 150—160-летнего возраста продолжает увеличиваться, хотя и с меньшей интенсивностью.

Еще более отчетливо динамику оценки леса можно видеть на рис. 4, где отражены среднегодовые изменения оценки 1 га покрытой лесом площади как лесоземельного угодья (средний прирост оценки), а также среднегодовые периодические изменения оценки по десятилетиям (средний периодический или текущий прирост оценки).

Следует отметить, что как средние, так и текущие приросты в оценке значительно выше в сосновом типе леса. В период увеличения общей оценки (рис. 1) разница в средних приростах оценки доходит до 18—20 руб., а текущих — до 30—35 руб. в год на 1 га. В сосняках кульминация текущего прироста в изменении оценки наступает к 80—90-летнему возрасту древостоев, абсолютная величина доходит до 100—125 руб. в год на 1 га. В последующие 10—20 лет текущий прирост оценки снижается столь интенсивно, что к 110—120-летнему возрасту становится отрицательной величиной. Это означает, что общая оценка лесоземельного угодья также снижается и, если такие насаждения не выполняют других, более важных, хозяйственных или социальных функций, то их надо назначать в рубку главного пользования. Сохранять их на корню экономически нецелесообразно, поскольку после 120 лет должен начинаться новый хозяйственный оборот воспроизводства древесины. Следовательно, сохранение таких насаждений ведет к обесцениванию лесных земель как средства производства.

В ельниках процесс аналогичен, однако интенсивность снижения оценок после возраста кульминации приростов значительно ниже, чем в сосняках, поэтому общая оценка до 140—150-летнего возраста древостоев слабо увеличивается. Это, вероятно, объясняется тем, что процесс отпада из древостоев лиственных, а также хвойных лесообразователей проходит в этот пе-

риод медленнее, чем в сосняках, а часть отпада компенсируют деревья ели и пихты младших поколений. Тем не менее, как и в сосняках, сохранять на корню такие насаждения экономически нецелесообразно, если они не выполняют других, более важных функций, чем лесосырьевая.

Динамика оценки лесных площадей как лесоземельных угодий в березняках и осинниках в свежих лесорастительных условиях (прилож., табл. 12, 14, 16) аналогична таковой в сосняках, с той разницей, что ее увеличение продолжается до 70—80 лет, а по абсолютной величине максимальные оценки близки в обоих типах леса в сходных лесорастительных условиях. Уменьшение текущего прироста оценки после возраста кульминации происходит более интенсивно, чем в сосняках, поэтому сохранять березняки и осинники после 80 лет экономически еще более нецелесообразно. Поскольку оборот хозяйства в березняках почти наполовину меньше, чем в хвойных, то оценка земли, занятой березняками, выше, чем под хвойными лесообразователями. В связи с этим в структуре лесного фонда лесхозов всегда должны быть площади высокопродуктивных березняков и осинников, значительно повышающих общую интенсивность использования лесных земель.

Рассмотренные особенности динамики экономической оценки лесных площадей в разных лесорастительных условиях несомненно имеют прямое отношение к установлению и экономическому обоснованию оборотов хозяйств, к увеличению возрастов рубок и многим другим аспектам экономического анализа и оптимизации структуры лесного фонда и его рационального использования.

Примеры использования данных динамики эколого-экономической оценки

Приведем ряд примеров применения экономической оценки при решении некоторых вопросов с использованием информации, представленной в таблицах. Одной из часто встречающихся является задача определения ущерба, причиняемого лесными пожарами, болезнями и вредителями.

Пример 1. Предположим, есть участок леса площадью 3 га, поврежденный пожаром. Возраст погибшего насаждения — 40 лет, таксационная характеристика совпадает с табличной, шифр типа лесорастительных условий — 322, тип леса — сосняк ягодниковый. Ущерб, причиненный пожаром, определяется тем экономическим эффектом, который могло бы дать погибшее насаждение к возрасту рубки. По шифру типа лесорастительных условий, типу леса и возрасту насаждения (прилож., табл. 1) находим оценку фактического запаса на 1 га (он в таблице прогнозирован к возрасту рубки); умножив ее на величину площа-

ди участка, получим величину ущерба в рублях, принесенного пожаром (1480,00×3=4440,0).

Аналогично производится оценка участков при отчуждении лесных земель. Только в этом случае они оцениваются как лесоземельные угодья.

Пример 2. Требуется оценить два участка земли площадью по 5 га каждый, занятые древостоем в возрасте 40 лет, таксационные характеристики совпадают с табличными, один из них должен быть отведен под промышленную застройку:

1-й участок (прилож., табл. 1): шифр типа лесорастительных условий — 322; тип леса — сосняк ягодниковый;

2-й участок (прилож., табл. 2): шифр типа лесорастительных условий — 323; тип леса — сосняк с примесью ели ягодниковый.

Оценка первого участка как лесоземельного угодья составит 8977,6 руб. (1795,52×5). Оценка второго участка — 12119,4 руб. (2423,88×5). Таким образом, отвод первого участка под застройку вызывает меньшие народнохозяйственные потери, чем отвод второго.

При оценке древесных запасов на конкретном выделе часто приходится учитывать отклонение в составе древостоя и запасах от средних табличных условий. Зная оценку 1 м^3 фактического древостоя или определив его по таблице для древостоев, которые не достигли еще возраста спелости (лиственные — 60, хвойные — 100), легко скорректировать общую оценку запаса на участке.

Пример 3. Необходимо оценить древесный запас в возрасте 140 лет на 1 га участка: шифр типа лесорастительных условий — 322; тип леса — сосняк ягодниковый; запасы по составу насаждения, м^3: сосна — 242; лиственница — 20; ель — 1; береза — 50.

По шифру типа лесорастительных условий, типу леса (прилож., табл. 1) и возрасту насаждения находим оценку 1 м^3 соответствующих древостоев, умножаем ее на величину запасов на участке и, суммируя по породам, получаем скорректированную оценку древесных запасов на 1 га данного участка (16,28×242+16,84×20+15,72×1+19,36×50=5260,28 руб.).

Пример 4. Необходимо оценить 10 га леса как лесоземельного угодья, отводимого под застройку: шифр типа лесорастительных условий — 323; тип леса — сосняк ягодниковый; возраст насаждения — 60 лет; запасы по составу насаждения, м^3: сосна — 180; береза — 80; осина — 30.

По шифру типа лесорастительных условий и типа леса (прилож., табл. 2) выписываем оценку фактического запаса (в этом случае он прогнозирован на возраст рубки), делим ее на фактический запас древесины и умножаем на определяемый запас. Все это надо сделать по каждой породе. Затем суммируем оценку, прибавляем оценку 1 га земли, получаем оценку 1 га зе-

мельного угодья; умножив ее на 10, получим оценку 10 га лесоземельных угодий:

1. $(1612,47 : 154) \times 180 + (1193,4 : 85) \times 80 + (76 : 10) \times 30 = 3235,9$ руб.

2. $3235,9 + 603,65 = 3839,55$ руб. 3. $3839,55 \times 10 = 38395,5$ руб.

При наличии корректирующих коэффициентов, учитывающих изменение оценки в зависимости от расстояния вывозки, можно получить оценку участка с учетом его местоположения.

Выводы

Возрастающая роль лесов в жизни человека и неразрывно связанные с ней проблемы их охраны и рационального использования определяют необходимость решения задачи комплексной экономической оценки лесов. На данном этапе разработки стало практически возможным получить экономическую оценку лесоземельных угодий по их древесным запасам. Такого рода оценка может проводиться при лесоустройстве в процессе инвентаризации лесов и лесоустроительного проектирования хозяйственной деятельности лесных предприятий. Использование при экономической оценке в качестве экологической основы классификации лесорастительных условий и типов леса позволяет отразить экологическую дифференциацию каждого оцениваемого участка леса на разных этапах его возрастной динамики. Анализ результатов такого рода оценки на примере Билимбаевского лесхоза и Бисертского леспромхоза Свердловской области дает возможность решить ряд вопросов при лесоустроительном проектировании этих объектов.

1. Получить общую и структурную (по типам лесорастительных условий, типам леса и классам возраста) оценки лесного фонда и земель.

2. Получить сравнительную оценку в сопоставимых единицах (рублях) производительности лесных земель.

3. Определить степень использования плодородия земель и выявить резервы повышения продуктивности лесов.

4. Получить оценку любого участка леса (древесных запасов и земли) с корректировкой ее на состав насаждения, которым занят этот участок.

5. Оценить ущерб, причиняемый пожарами, болезнями и вредителями.

6. Обосновать целесообразность изъятия лесных земель под другие виды землепользования или при внутрихозяйственной трансформации земель лесного фонда.

Дальнейшие разработки по практическому использованию эколого-экономической оценки позволят провести анализ результатов деятельности лесохозяйственных предприятий по улучшению состояния лесов за прошлые периоды, обоснования выбора главной породы и оптимизации состава насаждений, оп-

ределения эффективности проектируемых мероприятий, обоснования возрастов рубок и др. Таким образом, экономическая оценка лесов не только должна стать важным разделом лесоустройства, но и способствовать совершенствованию самого лесоустроительного проектирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Варанкин В. В. Методологические вопросы региональной оценки природных ресурсов. М.: Наука, 1974. 239 с.
2. Гофман К. Г. Методологические основы экономической оценки природных ресурсов.— В кн.: Экономические проблемы оптимизации природопользования. М., 1973, с. 22—34.
3. Гофман К. Г. Учет фактора времени при экономической оценке лесных земель.— В кн.: Экономическая оценка лесных земель: Тез. докладов. Каунас, 1974, с. 72—76.
4. Джикович В. Л. Экономическая оценка лесных ресурсов.— В кн.: Экономические проблемы оптимизации природопользования. М., 1973, с. 130—138.
5. Зубарева Р. С. Пространственная дифференциация и классификация типов леса Билимбаевского массива.— В кн.: Научные основы использования и воспроизводства таежных лесов Среднего Урала (на примере Билимбаевского лесхоза). Свердловск, 1986, с. 16—44.
6. Основные положения методики экономической оценки природных ресурсов в массовых планово-проектных расчетах. М.: Наука, 1973. 52 с.
7. Судачков Е. Я. Основные вопросы экономики лесного хозяйства. М.: Лесн. пром-сть, 1969. 152 с.
8. Судачков Е. Я., Шараева О. А. Кадастр лесных угодий.— В кн.: Вопросы лесоведения. Красноярск, 1970, т. 1, с. 459—474.
9. Типовая методика определения экономической эффективности капитальных вложений. М.: Экономика, 1969. 15 с.
10. Туркевич И. В. Кадастровая оценка лесов. М.: Лесн. пром-сть, 1977. 166 с.
11. Туркевич И. В., Позывайло Ю. Н. Основные положения методики экономической оценки лесов.— В кн.: Экономическая оценка лесных земель: Тез. докладов. Каунас, 1974, с. 60—65.
12. Федоренко Н. П. Об экономической оценке природных ресурсов.— Вопр. экономики, 1968, № 3, с. 94—103.
13. Федоренко Н. П. Экономические проблемы оптимизации природопользования. М.: Наука, 1973.
14. Шкатов В. К. Некоторые аспекты теории дифференциальной ренты в условиях развитой социалистической экономики и научно-технического прогресса.— В кн.: Рентные платежи в СССР. М., 1974, с. 3—89.
15. Шихов А. М., Смолоногов Е. П. Восстановительно-возрастная динамика лесов Бисертского опытного леспромхоза.— В кн.: Научные основы комплексного ведения лесного хозяйства (на примере Бисертского опытного леспромхоза). Свердловск, 1984, с. 67—112.
16. Шустер А. И. Фактор времени в оценке экономической эффективности капитальных вложений. М.: Наука, 1969. 243 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 1

Экономическая оценка сосняков ягодниковых свежих периодически суховатых лесорастительных условий (ТЛУ-322) Билимбаевского лесхоза

Возраст, лет	Состав древостоя	Запас древесины, м³	Оценка 1 м³ фактического запаса, руб.	Оценка фактического запаса, руб.	Оценка эталонного запаса, руб.	Коэффициент использования плодородия земли	Оценка 1 га земли, руб.	Оценка 1 га земельного угодья, руб.
20	8,2С	62	3,09	435,85	620,76	0,70		
	1,5Б	11	6,25	531,77	839,36	0,63		
	0,3Ос	2	3,20	40,80	55,39	0,74		
				1008,42	1515,51	0,67	212,49	1220,81
40	6С	99	4,59	640,43	912,14	0,70		
	3,6Б	60	9,17	779,73	1231,06	0,63		
	0,4Ос	7	4,71	59,84	81,19	0,74		
				1480,00	2224,38	0,67	315,52	1795,52
60	5,6С	123	6,89	650,94	1354,38	0,70		
	3,9Б	85	13,76	1169,60	1846,59	0,63		
	0,5Ос	11	7,04	77,44	121,79	0,64		
				2197,98	3300,76	0,67	473,27	2671,25
80	6,2С	160	10,10	1426,42	2031,58	0,70		
	3,5Б	89	17,68	1573,52	2368,41	0,66		
	0,3Ос	9	8,72	78,48	111,96	0,70		
				3078,42	4511,95	0,68	694,13	3772,55
100	7,2С	207	15,16	3138,12	4469,47	0,70		
	0,2Л	5	15,72	78,60	116,96	0,67		
	2,4Б	67	18,80	1259,60	1810,06	0,70		
	0,2Ос	6	8,16	48,96	58,92	0,83		
				4525,28	6455,41	0,70	1041,20	5566,48
120	7,6С	231	15,44	3566,64	5550,98	0,64		
	0,3Л	10	16,00	160,00	240,96	0,66		
	2Б	57	19,08	1087,56	1732,84	0,63		
	0,1Ос	4	8,72	34,88	49,52	0,70		
				4849,08	7012,86	0,64	1131,10	5980,19
140	6,9С	204	16,28	3321,12	4977,77	0,67		
	0,6Л	17	16,84	286,28	435,14	0,66		
	0,2Е	5	15,72	78,60	124,81	0,63		
	2,2Б	65	19,36	1258,40	1886,43	0,67		
	0,1Ос	4	8,72	34,88	47,61	0,73		
				4979,28	7497,60	0,67	1209,29	6188,57

Возраст, лет	Состав древостоя	Запас древесины, м³	Оценка 1 м³ фактического запаса, руб.	Оценка фактического запаса, руб.	Оценка эталонного запаса, руб.	Коэффициент использования плодородия земли	Оценка 1 га земли, руб.	Оценка 1 га земельного угодья, руб.
160	6,2С	172	16,56	2848,32	4055,54	0,70		
	0,5Л	15	17,12	256,80	357,46	0,72		
	0,5Е	13	15,72	204,36	296,79	0,69		
	2,4Б	68	19,36	1316,48	1862,66	0,71		
	0,4Ос	12	8,72	104,64	145,62	0,72		
				4730,60	6213,07	0,70	1002,10	5732,70
180	5,7С	155	16,63	2577,65	3294,07	0,78		
	0,2Л	5	17,12	85,60	111,28	0,77		
	0,9Е	23	15,72	361,56	468,45	0,77		
	2,4Б	64	19,07	1220,48	1566,40	0,78		
	0,9Ос	23	9,28	213,44	276,54	0,77		
				4458,73	5716,74	0,78	922,05	5380,78

Таблица 2

Экономическая оценка сосняков с примесью ели ягодниковых свежих периодически суховатых лесорастительных условий (ТЛУ-323) Билимбаевского лесхоза

Возраст, лет	Состав древостоя	Запас древесины, м³	Оценка 1 м³ фактического запаса, руб.	Оценка фактического запаса, руб.	Оценка эталонного запаса, руб.	Коэффициент использования плодородия земли	Оценка 1 га земли, руб.	Оценка 1 га лесоземельного угодья, руб.
20	6,5С	47	3,09	723,96	1020,97	0,71		
	0,3Е	3	3,20	67,37	91,22	0,74		
	2,7Б	20	6,38	542,45	825,67	0,66		
	0,5Ос	5	3,45	34,54	48,08	0,72		
				1368,32	1985,94	0,69	271,03	1639,35
40	6,3С	120	4,59	1074,98	1516,00	0,71		
	0,3Е	6	4,76	100,04	135,45	0,74		
	2,9Б	57	9,36	795,76	1210,99	0,66		
	0,5Ос	8	5,06	50,66	70,52	0,72		
				2021,44	2932,96	0,69	402,44	2423,88
60	6С	154	6,89	1612,47	2274,00	0,71		
	0,3Е	8	7,15	150,05	203,18	0,74		
	3,4Б	85	14,04	1193,40	1816,49	0,66		
	0,3Ос	10	7,60	76,00	105,79	0,72		
				3031,92	4399,46	0,69	603,65	3635,57
80	6,3С	203	10,10	2364,96	3335,20	0,71		
	0,4Е	15	10,48	220,08	298,00	0,74		
	3Б	94	17,40	1635,60	2365,01	0,69		
	0,3Ос	10	8,72	87,20	123,82	0,70		
				4307,84	6122,03	0,70	885,36	5193,20
100	6,6С	234	15,16	3547,44	5181,08	0,68		
	0,2Л	7	16,00	112,00	164,16	0,68		
	0,6Е	21	15,72	330,12	483,86	0,68		
	0,1П	4	15,44	61,76	86,77	0,71		
	2,3Б	82	18,52	18,64	2213,88	0,69		
	0,2Ос	7	9,56	66,92	98,08	0,68		
				5636,88	8233,83	0,70	1328,04	6964,91
120	6,6С	235	15,62	3670,70	5207,70	0,70		
	0,4Л	14	16,56	231,84	330,53	0,70		
	0,7Е	25	15,72	393,00	556,80	0,71		

Окончание табл. 2

Возраст, лет	Состав древостоя	Запас древесины, м³	Оценка 1 м³ фактического запаса, руб.	Оценка фактического запаса, руб.	Оценка эталонного запаса, руб.	Коэффициент использования плодородия земли	Оценка 1 га земли, руб.	Оценка 1 га лесоземельного угодья, руб.
120	0,2П	6	15,44	92,64	138,65	0,67		
	2,1Б	75	18,80	1410,00	1999,94	0,71		
				5798,18	8233,62	0,70	1328,04	7126,22
140	6,2С	207	16,28	3369,96	4628,00	0,73		
	0,5Л	18	16,84	303,12	408,91	0,74		
	1Е	34	15,72	1534,48	732,87	0,73		
	1,9Б	61	18,91	1153,51	1608,69	0,72		
	0,4П	14	15,44	216,16	293,50	0,74		
				5577,23	7671,69	0,73	1237,37	6814,59
160	5,6С	174	16,84	2930,16	3969,50	0,74		
	0,6Л	20	17,12	342,40	456,41	0,75		
	1,3Е	40	15,72	616,80	855,02	0,72		
	0,7П	21	15,44	324,24	443,21	0,73		
	1,8Б	54	18,91	1031,14	1398,97	0,73		
				5234,74	7123,11	0,74	1148,88	6383,63
180	5,2С	147	17,12	2516,64	3423,31	0,74		
	0,8Л	22	17,12	376,64	515,99	0,73		
	1,6Е	45	15,72	707,40	962,40	0,74		
	0,9П	26	15,44	401,44	541,46	0,74		
	1,5Б	43	19,36	832,48	1128,30	0,74		
				4834,60	6571,46	0,74	1059,91	5894,51

Таблица 3

Экономическая оценка ельников с примесью сосны ягодниковых свежих периодически суховатых лесорастительных условий (ТЛУ-323) Билимбаевского лесхоза

Возраст, лет	Состав древостоя	Запас древесины, м³	Оценка 1 м³ фактического запаса, руб.	Оценка фактического запаса, руб.	Оценка эталонного запаса, руб.	Коэффициент использования плодородия земли	Оценка 1 га земли, руб.	Оценка 1 га лесоземельного угодья, руб.
20	4,7Б	20	4,72	340,36	512,81	0,66		
	2,6Ос	12	2,44	68,21	100,95	0,68		
	1,5Е	7	3,20	285,52	387,22	0,74		
	0,8П	4	3,15	179,60	243,19	0,74		
	0,4С	2	3,15	103,98	140,28	0,74		
				977,67	1384,45	0,71	191,79	1169,46
40	5,3Б	65	6,93	499,20	752,12	0,66		
	1,9Ос	23	3,57	100,05	148,07	0,68		
	1,1Е	13	4,76	423,96	574,97	0,74		
	1,2П	15	4,68	266,69	361,10	0,74		
	0,5С	6	4,68	154,40	208,29	0,74		
				1444,30	2044,55	0,71	284,94	1729,49
60	1,8Е	35	7,14	635,94	862,45	0,74		
	2,2П	42	7,01	400,03	541,66	0,74		
	0,8С	15	7,01	231,60	312,44	0,74		
	3,8Б	72	10,4	748,80	1128,19	0,66		
	1,4Ос	28	5,36	150,08	222,11	0,68		
				2166,45	3066,85	0,71	428,18	2593,63
80	3Е	74	10,48	932,72	1274,93	0,74		
	2,2П	55	10,29	586,72	794,43	0,74		
	1,2С	30	10,29	339,68	458,25	0,74		
	3,1Б	78	13,48	1051,44	1486,57	0,71		
	0,5Ос	11	8,16	89,76	132,19	0,68		
				3000,32	4136,37	0,73	626,53	3625,85
100	3,3Е	89	15,72	1399,08	1897,40	0,74		
	2,1П	57	15,44	880,08	1191,65	0,74		
	1,2О	33	15,44	509,52	687,38	0,74		
	3,1Б	81	17,68	1432,08	1958,59	0,73		
	0,3Ос	7	9,28	64,96	91,68	0,71		
				4285,72	5826,70	0,74	939,79	5225,51
120	3,8Е	104	15,72	1634,88	2232,55	0,73		
	2,1П	59	15,44	910,96	1235,20	0,74		
	1,4С	40	16,28	651,20	880,74	0,74		
	2,6Б	71	18,80	1334,80	1823,97	0,73		
	0,1Ос	4	9,86	39,44	49,30	0,80		
				4571,28	6221,76	0,74	1003,51	5574,79

Окончание табл. 3

Возраст, лет	Состав древостоя	Запас древесины, м³	Оценка 1 м³ фактического запаса, руб.	Оценка фактического запаса, руб.	Оценка эталонного запаса, руб.	Коэффициент использования плодородия земли	Оценка 1 га земли, руб.	Оценка 1 га лесоземельного угодья, руб.
140	4,4Е	125	15,72	1965,00	2786,84	0,71		
	1,9П	53	15,44	818,32	1166,95	0,70		
	1,9С	52	16,56	861,12	1235,04	0,70		
	1,8Б	53	19,08	1011,24	1419,17	0,71		
				4655,68	6608	0,71	1065,81	5721,49

Таблица 4

Экономическая оценка сосняков с примесью ели травяных устойчиво свежих лесорастительных условий (ТЛУ-331) Билимбаевского лесхоза

Возраст, лет	Состав древостоя	Запас древесины, м	Оценка 1 м³ фактического запаса, руб.	Оценка фактического запаса, руб.	Оценка эталонного запаса, руб.	Коэффициент использования плодородия земли	Оценка 1 га земли, руб.	Оценка 1 га лесоземельного угодья, руб.
20	6,7С	47	3,15	519,92	789,33	0,66		
	0,2Е	1	3,21	60,96	90,86	0,68		
	2,5Б	18	6,13	588,21	898,5	0,65		
	0,6Ос	4	3,20	64,00	100,80	0,63		
				1233,09	1879,49	0,66	242,89	1475,89
40	5,1С	82	4,68	772,0	1172,03	0,66		
	0,3Е	5	4,76	90,51	134,91	0,67		
	3,9Б	63	8,99	862,72	1317,8	0,65		
	0,7Ос	11	4,69	93,86	147,84	0,63		
				1819,09	2772,58	0,66	360,65	2179,74
60	4,1С	87	7,02	1158,0	1758,05	0,66		
	0,5Е	10	7,15	135,76	202,35	0,67		
	4,4Б	96	13,48	1294,08	1976,70	0,65		
	1Ос	20	7,04	140,80	221,76	0,63		
				2728,64	4158,86	0,66	540,98	3269,62
80	4,3С	111	10,29	1698,40	2578,48	0,66		
	0,6Е	15	10,48	199,12	296,79	0,67		
	4,3Б	111	17,40	1931,40	2933,98	0,65		
	0,8Ос	21	9,56	200,76	303,24	0,63		
				4029,68	6112,49	0,66	793,44	4823,12
100	5,5С	165	15,44	2547,60	3867,62	0,66		
	0,6Е	19	15,72	298,68	445,19	0,67		
	0,3Л	8	16,00	128,00	202,56	0,63		
	3,2Б	96	18,52	1777,92	2699,10	0,66		
	0,4Ос	11	9,56	105,16	164,43	0,64		
				4857,36	7379,00	0,66	1190,16	6047,52
120	5,5С	177	16,00	2832,00	3965,44	0,71		
	0,7Е	26	15,72	408,72	550,20	0,74		
	0,2П	7	15,44	108,08	147,60	0,73		
	0,4Л	12	16,56	198,72	283,84	0,70		
	2,9Б	90	18,80	1692,00	2393,99	0,71		
	0,3Ос	10	9,28	92,80	128,62	0,72		
				5332,32	7469,69	0,71	1204,79	6537,11

Окончание табл. 4

Возраст, лет	Состав древостоя	Запас древесины, м³	Оценка 1 м³ фактического запаса, руб.	Оценка фактического запаса, руб.	Оценка эталонного запаса, руб.	Коэффициент использования плодородия земли	Оценка 1 га земли, руб.	Оценка 1 га лесоземельного угодья, руб.
140	5,3С	168	16,56	2782,08	3842,56	0,72		
	1,2Е	37	15,72	581,64	809,58	0,72		
	0,4П	12	15,44	185,28	259,70	0,71		
	0,4Л	14	16,84	235,76	316,76	0,74		
	2,5Б	79	19,08	1507,32	2083,53	0,72		
	0,2Ос	8	9,56	76,48	99,42	0,77		
				5368,56	7411,57	0,72	1195,41	6563,97
160	5С	154	17,12	2636,48	3697,92	0,71		
	1,5Е	46	15,72	723,12	1015,51	0,71		
	0,8П	24	15,44	370,56	523,72	0,71		
	0,5Л	16	17,12	273,92	380,06	0,72		
	2Б	64	19,36	1239,04	1719,16	0,72		
	0,2С	6	9,56	57,36	81,06	0,71		
				5300,48	7417,43	0,71	1196,36	6496,84
180	5С	148	17,40	2575,20	3296,25	0,78		
	1,3Е	39	15,72	613,08	782,22	0,78		
	1П	29	15,44	447,76	575,60	0,78		
	0,6Л	16	17,40	278,40	364,70	0,76		
	1,9Б	57	19,36	1103,52	1408,24	0,78		
	0,2Ос	7	9,84	68,88	85,01	0,81		
				5086,84	6512,02	0,78	1050,33	6137,16

Таблица 5

Экономическая оценка ельников с примесью сосны травяных устойчиво свежих лесорастительных условий (ТЛУ-331) Билимбаевского лесхоза

Возраст, лет	Состав древостоя	Запас древесины, м³	Оценка 1 м³ фактического запаса, руб.	Оценка фактического запаса, руб.	Оценка эталонного запаса, руб.	Коэффициент использования плодородия земли	Оценка 1 га земли, руб.	Оценка 1 га лесосемельного угодья, руб.
20	0,9Е	5	3,21	272,69	387,80	0,70		
	0,9П	6	3,15	107,13	149,35	0,72		
	0,2С	1	3,15	81,92	117,21	0,70		
	4,5Б	27	5,75	591,78	861,35	0,69		
	3,5Ос	21	3,20	160,00	235,06	0,68		
				1213,52	1750,77	0,70	240,20	1417,72
40	0,8Е	11	4,76	404,90	575,82	0,70		
	0,7П	10	4,67	159,07	221,77	0,72		
	0,3С	5	4,67	121,64	174,04	0,70		
	5,1Б	71	8,43	867,94	1263,32	0,69		
	3,1Ос	44	4,69	234,66	344,76	0,68		
				1788,21	2579,71	0,70	303,21	2091,42
60	1,3Е	27	7,15	607,36	863,74	0,70		
	0,8П	15	7,02	238,61	332,66	0,72		
	0,4С	9	7,02	182,47	261,07	0,70		
	5Б	103	12,64	1301,92	1894,98	0,69		
	2,5Ос	50	7,04	352,00	517,15	0,68		
				2682,36	3869,60	0,60	454,82	3137,18
80	2,7Е	68	10,48	890,80	1266,82	0,70		
	0,8П	19	10,29	349,97	487,90	0,72		
	0,9С	22	20,29	267,62	382,90	0,70		
	4,5Б	111	16,00	1766,00	2558,40	0,70		
	1,1Ос	27	9,56	258,12	372,26	0,70		
				3542,51	5068,28	0,70	667,07	4209,58
100	3,2Е	85	15,72	1336,20	1900,23	0,70		
	1,2П	34	15,44	524,96	731,86	0,72		
	1С	26	15,44	401,44	574,36	0,70		
	3,9Б	104	18,52	1926,08	2735,71	0,70		
	0,7Ос	18	10,12	182,16	261,50	0,70		
				4370,84	6203,72	0,70	1000,60	5371,44
120	3,6Е	103	15,72	1619,16	2193,56	0,74		
	1,7П	48	15,44	741,12	1007,30	0,74		
	1,1С	30	16,28	488,40	670,08	0,73		
	3,1Б	88	18,80	1654,40	2245,84	0,74		
	0,5Ос	13	10,12	131,56	182,96	0,72		
				4634,64	6299,74	0,74	1016,09	5650,73

Окончание табл. 5

Возраст, лет	Состав древостоя	Запас древесины	Оценка 1 м³ фактического запаса, руб.	Оценка фактического запаса, руб.	Оценка эталонного запаса, руб.	Коэффициент использования плодородия земли	Оценка 1 га земли, руб.	Оценка 1 га лесосемельного угодья, руб.
140	4,5Е	128	15,72	2012,16	2770,17	0,73		
	1,5П	43	15,72	675,96	928,42	0,73		
	1,1С	30	16,00	480,00	668,48	0,72		
	2,6Б	73	18,80	1372,40	1896,16	0,72		
	0,3Ос	8	9,84	78,72	110,20	0,71		
				4619,24	6373,43	0,73	1027,97	5647,21

Таблица

Экономическая оценка ельников травяных устойчиво свежих лесорастительных условий (ТЛУ-332) Билимбаевского лесхоза

Возраст, лет	Состав древостоя	Запас древесины, м³	Оценка 1 м³ фактического запаса, руб.	Оценка фактического запаса, руб.	Оценка эталонного запаса, руб.	Коэффициент использования плодородия земли	Оценка 1 га земли, руб.	Оценка 1 га лесоземельного угодья, руб.
20	3Б	32	5,23	644,07	899,18	0,72		
	3,7Ос	24	3,20	131,20	183,16	0,72		
	0,6Е	4	3,21	320,81	420,58	0,76		
	0,7	5	3,15	78,77	107,95	0,73		
				1174,85	1610,87	0,73	199,57	1374,42
40	6,7Б	93	7,68	944,64	1318,80	0,72		
	2,3Ос	33	4,69	192,42	268,64	0,72		
	0,5Е	7	4,76	476,36	624,51	0,76		
	0,5П	7	4,67	116,96	160,29	0,73		
				1730,38	2372,24	0,73	246,33	2026,71
60	6Б	123	11,52	1416,96	1978,21	0,72		
	2Ос	41	7,04	288,64	402,96	0,72		
	1,3Е	26	7,15	714,54	936,76	0,76		
	0,7П	13	7,02	175,45	240,44	0,73		
				2595,59	3558,37	0,73	444,50	3040,09
80	6Б	145	14,04	2035,80	2797,61	0,73		
	0,9Ос	20	9,28	185,60	260,95	0,71		
	2,3Е	55	10,48	1048,00	1373,92	0,76		
	0,8П	18	10,29	257,33	352,64	0,73		
				3525,73	4785,12	0,74	651,93	4178,66
100	3,7Е	100	15,72	1572,00	2060,89	0,76		
	0,9П	25	15,44	386,00	528,97	0,73		
	4,9Б	133	17,96	2388,08	3294,94	0,72		
	0,5Ос	13	9,84	127,92	178,49	0,72		
				4474,00	6063,29	0,74	977,90	5451,90
120	4,7Е	136	15,72	2137,92	2943,41	0,73		
	1,3П	38	15,44	586,72	805,35	0,73		
	0,2С	6	15,44	92,64	126,29	0,73		
	3,3Б	94	18,52	1740,88	2407,22	0,72		
	0,5Ос	13	9,84	127,92	181,44	0,71		
				4686,08	6463,70	0,73	1042,53	5728,61
140	5,7Е	165	15,72	2593,80	3581,01	0,72		
	1,4П	39	15,72	613,08	855,48	0,72		
	0,2С	6	16,00	96,00	131,20	0,73		
	2,1Б	62	18,80	1165,60	1600,63	0,73		
	0,6Ос	18	9,84	177,12	242,06	0,73		
				4645,60	6410,38	0,73	1033,93	5679,53

Таблица 7

Экономическая оценка ельников липняковых устойчиво свежих лесорастительных условий (ТЛУ-333) Билимбаевского лесхоза

Возраст, лет	Состав древостоя	Запас древесины, м³	Оценка 1 м³ фактического запаса, руб.	Оценка фактического запаса, руб.	Оценка эталонного запаса, руб.	Коэффициент использования плодородия земли	Оценка 1 га земли, руб.	Оценка 1 га лесоземельного угодья, руб.
20	4,5Б	20	6,36	502,72	762,10	0,66		
	3,5Ос	13	3,20	211,20	322,04	0,66		
	0,8Е	4	3,21	192,49	277,63	0,69		
	1,2П	5	3,15	157,55	229,33	0,69		
				1063,96	1592,20	0,67	177,38	1241,34
40	4,2Б	54	9,33	737,33	1117,76	0,66		
	4,0Ос	46	4,69	309,76	472,33	0,66		
	0,6Е	8	4,76	285,81	412,24	0,69		
	1,2П	16	4,67	233,94	340,52	0,69		
				1566,84	2342,85	0,67	263,39	1830,23
60	4Б	79	14,00	1106,00	1676,64	0,66		
	3,7Ос	66	7,04	464,64	708,50	0,66		
	1,1Е	21	7,15	428,72	618,36	0,69		
	1,2П	25	7,02	350,90	510,78	0,69		
				2350,26	3514,28	0,67	395,08	2745,34
80	4,7Б	107	14,04	1502,28	2188,27	0,69		
	2,3Ос	45	9,28	417,60	610,43	0,68		
	1,7Е	30	10,48	628,80	906,93	0,69		
	1,3П	30	10,29	514,66	749,14	0,69		
				3063,34	4454,77	0,69	579,45	3642,79
100	2,5Е	60	15,72	943,20	1360,40	0,69		
	2,1П	50	15,44	772,00	1123,72	0,69		
	4,1Б	97	17,96	1742,12	2541,34	0,69		
	1,3Ос	25	9,84	246,00	363,48	0,68		
				3703,30	5388,94	0,69	869,18	4572,50
120	3,7Е	95	15,72	1493,30	2120,94	0,70		
	2,9П	75	15,44	1158,00	1641,27	0,70		
	2,8Б	72	18,80	1353,60	1921,74	0,70		
	0,6Ос	12	9,84	118,08	171,01	0,69		
				4122,98	5854,96	0,70	944,34	5067,32
140	4,6Е	122	15,72	1917,84	2684,34	0,72		
	2,6П	69	15,44	1065,36	1490,88	0,71		
	2,4Б	63	18,80	1184,40	1662,67	0,71		
	0,4Ос	8	10,12	80,96	113,14	0,72		
				4248,56	5951,03	0,72	959,84	5208,40

Таблица 8

Экономическая оценка ельников разнотравно-зеленомошниковых свежих периодически влажных лесорастительных условий (ТЛУ-342) Билимбаевского лесхоза

Возраст, лет	Состав древостоя	Запас древесины, м³	Оценка 1 м³ фактического запаса, руб.	Оценка фактического запаса, руб.	Оценка эталонного запаса, руб.	Коэффициент использования плодородия земли	Оценка 1 га земли, руб.	Оценка 1 га лесоземельного угодья, руб.
20	5,6Б	24	5,24	344,83	529,38	0,65		
	2Ос	9	2,18	48,00	74,92	0,64		
	1,4Е	6	3,21	349,69	497,96	0,70		
	1,1П	5	3,15	122,89	173,68	0,70		
				865,41	1275,94	0,68	195,7	1061,11
40	6,3Б	67	7,68	505,76	776,42	0,65		
	1,3Ос	14	3,20	70,40	109,88	0,64		
	1,3Е	14	4,76	519,23	739,40	0,70		
	1,1П	11	4,67	182,47	257,89	0,70		
				1277,86	1883,59	0,68	290,59	1568,45
60	4,9Б	87	8,72	758,64	1164,64	0,65		
	1,3Ос	22	4,80	105,60	164,83	0,64		
	2,2Е	38	7,15	778,85	1109,11	0,70		
	1,6П	29	7,02	273,70	386,84	0,70		
				1916,79	2825,42	0,68	435,88	3352,67
80	4,2Е	98	10,48	1143,32	1626,70	0,70		
	1,4П	33	10,29	401,44	576,36	0,70		
	0,2С	5	8,42	101,06	144,52	0,70		
	3,9Б	92	14,04	1291,68	1860,01	0,69		
	0,3Ос	8	8,72	69,76	96,79	0,72		
				3007,26	4295,38	0,70	693,29	3645,55
100	4,3Е	109	15,72	1713,48	2440,05	0,70		
	1,5П	39	15,44	602,16	851,05	0,70		
	0,4С	10	15,16	151,60	216,78	0,70		
	3,6Б	93	17,96	1610,28	2365,33	0,68		
	0,2Ос	5	10,12	50,60	72,25	0,70		
				4128,12	5945,46	0,70	958,94	5087,07
120	4,3Е	114	15,72	1792,08	2513,94	0,71		
	2П	54	15,44	833,76	1163,55	0,72		
	0,4С	12	16,28	195,36	264,71	0,74		
	3,1Б	82	18,80	1541,60	2163,88	0,71		
	0,2Ос	5	10,40	50,20	74,04	0,68		
				4413,00	6180,12	0,71	996,79	5409,79

Возраст, лет	Состав древостоя	Запас древесины, м³	Оценка 1 м³ фактического запаса, руб.	Оценка фактического запаса, руб.	Оценка эталонного запаса, руб.	Коэффициент использования плодородия земли	Оценка 1 га земли, руб.	Оценка 1 га лесосемельного угодья, руб.
140	5,2Е	142	15,72	2232,24	2988,05	0,75		
	2,1П	56	15,72	880,32	1186,07	0,74		
	0,4С	12	16,56	198,72	259,66	0,77		
	0,1Ос	3	10,40	30,12	40,76	0,74		
	2,2Б	59	18,80	1109,20	1491,59	0,74		
				4450,60	5966,13	0,75	962,28	5412,88
160	6,4Е	175	15,72	2751,00	3636,35	0,76		
	2,1П	59	15,72	927,48	1217,98	0,76		
	0,3С	8	16,56	132,48	176,19	0,75		
	1,2Б	33	18,80	620,40	818,92	0,76		
				4431,36	5849,44	0,76	943,46	5374,82

Таблица 9

Экономическая оценка ельников приручьевых влажных периодически сырых лесорастительных условий (ТЛУ-361) Билимбаевского лесхоза

Возраст, лет	Состав древостоя	Запас древесины	Оценка 1 м³ фактического запаса, руб.	Оценка фактического запаса, руб.	Оценка эталонного запаса, руб.	Коэффициент использования плодородия земли	Оценка 1 га земли, руб.	Оценка лесосемельного угодья, руб.
20	6,2Б	25	6,00	432,00	663,60	0,65		
	0,5Пс	2	2,18	8,72	13,87	0,63		
	0,8Е	3	3,20	250,23	375,80	0,67		
	0,5П	2	3,15	31,51	46,50	0,68		
				722,46	1099,94	0,66	151,68	874,14
40	6,7Б	52	8,80	633,60	973,28	0,65		
	0,4Ос	3	3,20.	12,80	20,34	0,63		
	0,9Е	7	4,76	371,56	558,01	0,67		
	0,4П	3	4,67	46,78	69,05	0,68		
				1064,74	1620,69	0,66	225,22	1289,96
60	6,5Б	72	13,20	950,40	1459,92	0,65		
	0,4Ос	4	4,80	19,20	30,52	0,63		
	1,4Е	15	7,14	557,34	837,01	0,67		
	0,4П	5	7,01	70,18	103,58	0,68		
	0,2С	2	6,63	46,45	71,67	0,64		
				1597,12	2502,70	0,64	337,83	1934,95
80	6,3Б	90	14,04	1263,60	1891,46	0,67		
	2,2Е	31	10,48	817,44	1227,62	0,67		
	0,5П	7	10,29	102,93	151,92	0,68		
	0,4С	5	9,73	68,13	105,12	0,65		
				2252,10	3376,12	0,67	495,49	2747,59
100	4,1Е	78	15,72	1226,16	1841,44	0,67		
	0,5П	10	15,44	154,40	227,89	0,68		
	0,4С	7	14,60	102,20	157,68	0,65		
	4,8Б	91	17,40	1583,40	2381,01	0,67		
				3066,16	4608,02	0,67	743,23	3809,39
120	5,4Е	120	15,72	1886,40	2790,92	0,68		
	0,5П	12	15,44	182,28	267,42	0,68		
	0,4С	9	15,44	138,96	204,73	0,68		
	0,5Б	78	17,96	1400,88	2070,42	0,68		

Окончание табл. 9

Возраст, лет	Состав древостоя	Запас древесины, м³	Оценка 1 м³ фактического запаса, руб.	Оценка фактического запаса, руб.	Оценка эталонного запаса, руб.	Коэффициент использования плодородия земли	Оценка 1 га земли, руб.	Оценка лесосемельного угодья, руб.
140	6Е	142	15,72	2232,24	3219,77	0,70		
	0,6П	14	15,72	220,08	318,80	0,69		
	0,4С	9	15,44	138,96	203,49	0,68		
	3Б	73	17,96	1311,08	1875,02	0,70		
				3902,36	5617,08	0,70	905,98	4808,34
160	6Е	147	15,72	2310,84	3185,18	0,73		
	0,7П	18	15,72	282,46	384,82	0,74		
	0,4С	9	15,44	138,96	196,08	0,71		
	2,9Б	70	18,52	1296,40	1794,21	0,73		
				4029,16	5560,29	0,73	896,82	4925,98

Таблица 10

Экономическая оценка сосняков с примесью ели травяно-липняковых устойчиво свежих лесорастительных условий (ТЛУ-331) Бисертского ЛПХ

Возраст, лет	Состав древостоя	Запас древесины, м³	Оценка 1 м³ фактического запаса, руб.	Оценка фактического запаса, руб.	Оценка эталонного запаса, руб.	Коэффициент использования плодородия земли	Оценка 1 га земли, руб.	Оценка 1 га лесоземельного угодья, руб.
20	5,4С	38	3,20	372,14	580,22	0,64		
	0,3Е	2	3,20	12,83	21,69	0,59		
	3,3Б	23	6,13	533,07	788,70	0,68		
	1Ос	7	3,20	105,60	158,27	0,67		
				1023,64	1548,88	0,66	205,07	1228,71
40	5,1С	86	4,76	552,58	861,55	0,65		
	0,1Е	2	4,76	19,05	32,30	0,59		
	4,1Б	69	8,99	781,84	1156,76	0,68		
	0,7Ос	11	4,69	154,88	232,13	0,67		
				1508,35	2282,74	0,66	304,49	1812,84
60	0,4С	106	7,14	828,87	1292,32	0,65		
	0,1Е	3	7,14	28,58	48,30	0,59		
	3,8Б	87	13,48	1172,76	1735,14	0,68		
	1,5Ос	33	7,04	232,32	348,20	0,67		
				2262,53	3423,96	0,66	456,74	2719,27
80	3,9С	94	10,48	1215,68	1895,40	0,65		
	0,1Е	3	10,48	41,92	70,84	0,59		
	4,4Б	106	17,96	1903,76	2899,46	0,66		
	1,6Ос	39	9,56	372,84	564,04	0,66		
				3534,20	5429,74	0,66	669,89	4204,09
100	4,7С	116	15,72	1823,52	2843,11	0,65		
	0,2Е	4	15,72	62,88	106,26	0,59		
	4Б	97	18,80	1823,60	2857,60	0,64		
	1,1Ос	28	9,84	275,52	423,12	0,65		
				3985,52	6230,09	0,64	1004,85	4990,37
120	5,3С	123	16,00	1968,00	2976,00	0,66		
	0,4Е	10	15,72	157,20	235,80	0,66		
	3,6Б	84	19,08	1602,72	2423,16	0,66		
	0,7Ос	17	9,84	167,28	246,00	0,68		
				3895,20	5880,96	0,66	948,54	4843,74

Окончание табл. 10

Возраст, лет	Состав древостоя	Запас древесины, м³	Оценка 1 м³ фактического запаса, руб.	Оценка фактического запаса, руб.	Оценка эталонного запаса, руб.	Коэффициент использования плодородия земли	Оценка 1 га земли, руб.	Оценка 1 га лесоземельного угодья, руб.
140	5,2С	123	16,28	2002,44	2914,13	0,69		
	0,8Е	19	16,00	304,00	448,00	0,68		
	3,4Б	79	19,08	1507,32	2213,28	0,68		
	0,6Ос	14	9,84	137,76	196,80	0,70		
				3951,52	5772,20	0,68	931,00	4882,52
160	5,0С	123	16,34	2071,32	2896,48	0,72		
	1,3Е	33	16,28	537,24	748,88	0,72		
	3,2Б	77	19,08	1469,16	2060,64	0,71		
	0,5Ос	12	9,84	118,08	167,28	0,71		
				4195,80	5873,28	0,71	947,30	5143,10

Таблица 11

Экономическая оценка ельников с примесью сосны травяно-липняковых устойчиво свежих лесорастительных условий (ТЛУ-331) Бисертского ЛПХ

Возраст, лет	Состав древостоя	Запас древесины, м³	Оценка 1 м³ фактического запаса, руб.	Оценка фактического запаса, руб.	Оценка эталонного запаса, руб.	Коэффициент использования плодородия земли	Оценка 1 га земли, руб.	Оценка 1 га лесоземельного угодья, руб.
20	1,6Е	6	3,20	195,69	263,26	0,75		
	0,5П	2	3,15	63,02	85,14	0,74		
	0,6С	2	3,20	76,99	104,52	0,74		
	4,0Б	15	6,13	514,69	929,38	0,55		
	3,3Ос	15	3,20	185,60	333,05	0,56		
				1035,99	1715,35	0,60	156,81	1192,80
40	1,7Е	18	4,76	290,58	390,90	0,74		
	0,4П	4	4,68	93,57	126,42	0,74		
	0,6С	6	4,76	114,33	155,20	0,74		
	4,5Б	48	8,99	754,88	1363,09	0,55		
	2,8Ос	29	4,69	272,21	488,48	0,56		
				1525,57	2524,08	0,60	232,84	1757,41
60	1,4Е	25	7,14	435,87	586,35	0,74		
	0,3П	5	7,02	140,36	189,63	0,74		
	0,4С	8	7,14	171,49	232,80	0,74		
	4,7Б	84	13,48	1132,32	2044,64	0,55		
	3,2Ос	58	7,04	408,32	732,72	0,56		
				2288,36	3786,14	0,60	349,26	2637,62
80	1,4Е	28	10,48	639,28	859,99	0,74		
	0,4П	8	10,29	205,86	278,13	0,74		
	0,6С	12	10,48	251,52	341,44	0,74		
	4,7Б	96	18,52	1777,92	2776,88	0,64		
	2,9Ос	61	9,56	583,16	901,32	0,65		
				3457,74	5157,76	0,67	512,25	3969,99
100	2,7Е	61	15,72	958,92	1289,98	0,74		
	0,9П	20	15,44	308,80	417,19	0,74		
	1,1С	24	15,72	377,28	512,16	0,74		
	4,3Б	92	18,00	1656,00	2259,72	0,73		
	1,0Ос	22	9,56	210,32	284,89	0,74		
				3511,32	4763,94	0,74	768,38	4279,69

Окончание табл. 11

Возраст, лет	Состав древостоя	Запас древесины	Оценка 1 м³ фактического запаса, руб.	Оценка фактического запаса, руб.	Оценка эталонного запаса, руб.	Коэффициент использования плодородия земли	Оценка 1 га земли, руб.	Оценка 1 га лесосемельного угодья, руб.
120	4,1Е	99	15,72	1556,28	2020,33	0,77		
	1,2П	28	15,72	440,16	575,98	0,76		
	1,6С	40	16,00	640,00	824,32	0,78		
	2,9Б	70	18,52	1296,40	1683,09	0,77		
	0,2Ос	5	9,56	47,80	61,57	0,78		
				3980,64	5165,28	0,77	833,11	4813,75
140	4,7Е	111	15,72	1744,92	2335,99	0,75		
	1,3П	32	15,72	504,04	666,53	0,75		
	1,9С	44	16,00	704,00	947,20	0,74		
	2,0 Б	49	17,96	880,04	1167,40	0,75		
	0,1Ос	2	9,56	19,12	26,76	0,71		
				3851,12	5143,88	0,73	829,66	4680,78

Таблица 12

Экономическая оценка березняков травяно-липняковых устойчиво свежих лесорастительных условий (ТЛУ-331) Бисертского ЛПХ

Возраст, лет	Состав древостоя	Запас древесины, м³	Оценка 1 м³ фактического запаса, руб.	Оценка фактического запаса, руб.	Оценка эталонного запаса, руб.	Коэффициент использования плодородия земли	Оценка 1 га земли, руб.	Оценка 1 га лесоземельного угодья, руб.
20	6,5Б	37	6,18	649,00	855,56	0,76		
	3,5Ос	23	3,20	240,00	317,38	0,76		
				889,09	1172,94	0,76	355,43	1244,53
40	7,3Б	95	9,07	952,00	1254,83	0,76		
	2,7Ос	35	4,69	352,00	465,49	0,76		
				1304,00	1720,32	0,76	521,31	1825,31
60	5,8Б	105	13,60	1428,00	1882,24	0,76		
	4,2Ос	75	7,04	528,00	698,23	0,76		
				1956,00	2580,47	0,76	781,96	2737,96
80	7,0Б	150	18,52	2778,00	3666,96	0,76		
	3,0Ос	65	9,84	639,60	839,55	0,76		
				3417,60	4506,51	0,76	1365,61	4783,21
100	7,1Б	135	19,08	2575,80	3449,66	0,75		
	2,9Ос	55	9,84	541,20	725,40	0,75		
				3117,00	4175,06	0,75	1265,17	4382,17
120	6,8Б	95	19,36	1839,20	2539,26	0,72		
	3,2Ос	45	10,40	468,00	645,22	0,73		
				2307,20	3184,48	0,72	964,99	3272,19

Таблица 13

Экономическая оценка сосняков с примесью ели липняковых устойчиво свежих лесорастительных условий (ТЛУ-332) Бисертского ЛПХ

Возраст, лет	Состав древостоя	Запас древесины, м³	Оценка 1 м³ фактического древостоя, руб.	Оценка фактического запаса, руб.	Оценка эталонного запаса, руб.	Коэффициент использования плодородия земли	Оценка 1 га земли, руб.	Оценка 1 га лесоземельного угодья, руб.
20	2,4С	13	3,27	169,79	276,11	0,61		
	0,4Е	2	3,15	38,49	64,61	0,60		
	4,2Б	23	6,18	537,82	869,86	0,60		
	3,0Ос	17	3,20	150,40	241,60	0,62		
				896,50	1479,18	0,60	197,77	1094,27
40	1,7С	20	4,85	252,12	409,98	0,61		
	0,2Е	2	4,76	57,16	95,93	0,60		
	6,4Б	75	9,06	788,80	1315,39	0,60		
	1,7Ос	20	4,69	220,59	354,35	0,62		
				1318,67	2175,65	0,60	293,66	1612,33
60	1,6С	28	7,27	378,18	614,98	0,61		
	0,2Е	3	7,15	85,74	143,90	0,60		
	5,5Б	87	13,60	1183,20	1973,09	0,60		
	2,7Ос	47	7,04	330,88	531,52	0,62		
				1978,00	3263,49	0,60	440,49	2418,49
80	1,6С	36	10,67	554,66	901,97	0,61		
	0,2Е	5	10,48	125,76	211,06	0,61		
	5,8Б	129	18,52	2389,08	3447,68	0,69		
	2,4Ос	54	9,56	516,24	742,24	0,70		
				3585,74	5302,95	0,68	646,05	4231,79
100	2,4С	52	16,00	832,00	1352,96	0,61		
	0,6Е	12	15,72	188,64	316,60	0,60		
	6,1Б	129	19,08	2461,32	4040,38	0,61		
	0,9Ос	19	9,56	181,64	298,27	0,61		
				3663,60	6008,21	0,61	969,07	4632,67
120	3,6С	78	17,40	1357,20	2108,18	0,64		
	1,2Е	27	15,72	424,44	650,49	0,65		
	4,6Б	103	19,36	1994,08	3061,59	0,65		
	0,6Ос	14	10,40	145,60	220,48	0,66		
				3775,72	6040,74	0,63	974,31	4750,03
140	4,0С	97	17,40	1687,80	2429,04	0,69		
	1,2Е	29	15,72	455,88	656,78	0,69		
	4,5Б	108	19,36	2090,88	3020,16	0,69		
	0,3Ос	8	9,84	78,72	108,24	0,73		
				4313,28	6105,98	0,69	984,84	5298,12

Таблица 14

Экономическая оценка ельников липняковых устойчиво свежих лесорастительных условий (ТЛУ-332) Бисертского ЛПХ

Возраст, лет	Состав древостоя	Запас древесины, м³	Оценка 1 м³ фактического запаса, руб.	Оценка фактического запаса, руб.	Оценка эталонного запаса, руб.	Коэффициент использования плодородия земли	Оценка 1 га земли, руб.	Оценка 1 га лесоземельного угодья, руб.
20	1,6Е	7	3,21	224,57	324,41	0,69		
	1,1П	5	3,15	113,44	162,47	0,70		
	4,1Б	18	6,13	471,41	734,41	0,64		
	3,2Ос	14	3,20	166,40	262,08	0,63		
				976,21	1483,37	0,66	170,06	1146,27
40	1,5Е	18	4,76	333,45	481,70	0,69		
	1,1П	13	4,68	168,44	241,24	0,70		
	4,0Б	46	8,99	691,97	1077,14	0,64		
	3,4Ос	39	4,69	244,05	384,39	0,63		
				1437,91	2184,47	0,66	252,51	1690,42
60	1,6Е	29	7,15	500,18	722,55	0,69		
	1,1П	30	7,02	252,65	361,86	0,70		
	4,3Б	77	13,48	1037,96	1615,71	0,64		
	3,0Ос	52	7,04	366,08	576,58	0,63		
				2156,87	3276,70	0,66	378,76	2535,63
80	2,1Е	44	10,48	733,60	1059,74	0,69		
	1,2П	26	8,58	370,56	530,73	0,70		
	4,8Б	101	18,52	1870,52	2652,80	0,71		
	1,8Ос	32	9,84	314,88	470,75	0,69		
				3289,56	4714,02	0,70	555,52	3845,08
100	3,2Е	70	15,72	1100,40	1589,61	0,69		
	1,6П	36	15,44	555,84	796,09	0,70		
	3,8Б	85	19,08	1621,80	2326,99	0,70		
	1,4Ос	30	10,40	312,00	453,65	0,69		
				3590,04	5166,34	0,70	833,28	4423,32
120	4,4Е	103	15,72	1519,16	2298,89	0,70		
	2,5П	57	15,72	896,04	1282,44	0,70		
	2,2Б	53	19,08	1011,24	1423,75	0,71		
	0,9Ос	21	10,40	218,40	310,34	0,70		
				3744,84	5315,42	0,70	857,33	4602,17

Окончание табл. 14

Возраст, лет	Состав древостоя	Запас древесины, м³	Оценка 1 м³ фактического запаса, руб.	Оценка фактического запаса, руб.	Оценка эталонного запаса, руб.	Коэффициент использования плодородия земли	Оценка 1 га земли, руб.	Оценка 1 га лесосемельного угодья, руб.
140	4,8Е	109	16,00	1744,00	2472,96	0,71		
	2,5П	56	15,72	880,32	1253,51	0,70		
	1,9Б	43	19,36	832,48	1181,73	0,70		
	0,8Ос	18	10,40	187,20	266,24	0,70		
				3644,00	5174,44	0,70	834,59	4478,59
160	5,1Е	106	17,68	1874,08	2662,61	0,70		
	2,3П	48	16,00	768,00	1090,88	0,70		
	2,0Б	43	19,36	832,48	1172,44	0,70		
	0,6Ос	12	10,40	124,80	179,50	0,70		
				3599,36	5105,43	0,70	823,46	4422,82

Таблица 15

Экономическая оценка березняков липняковых устойчиво свежих лесорастительных условий (ТЛУ-332) Бисертского ЛПХ

Возраст, лет	Состав древостоя	Запас древесины, м³	Оценка 1 м³ фактического запаса, руб.	Оценка фактического запаса, руб.	Оценка эталонного запаса, руб.	Коэффициент использования плодородия земли	Оценка 1 га земли, руб.	Оценка 1 га лесоземельного угодья, руб.
20	7,4Б	38	6,38	989,18	1365,45	0,72		
	2,6Ос	13	3,96	126,84	174,72	0,73		
				1116,02	1540,17	0,72	466,72	1582,74
40	8,7Б	125	9,36	1450,80	2002,66	0,72		
	1,3Ос	18	5,81	186,03	256,25	0,73		
				1636,83	2258,91	0,72	684,52	2321,35
60	8,3Б	155	14,04	2176,20	3003,99	0,72		
	1,7Ос	32	8,72	279,04	384,38	0,73		
				2455,24	3388,37	0,72	1026,78	3482,02
80	8,4Б	172	18,00	3096,00	4139,28	0,75		
	1,6Ос	31	9,84	305,04	413,67	0,74		
				3401,04	4552,95	0,75	1379,68	4780,72
100	8,6Б	161	19,36	3116,96	4141,49	0,75		
	1,4Ос	27	10,40	280,80	370,24	0,76		
				3397,76	4511,73	0,75	1367,19	4764,95

Таблица 16

Экономическая оценка осинников липняковых устойчиво свежих лесорастительных условий (ТЛУ-332) Бисертского ЛПХ

Возраст, лет	Состав древостоя	Запас древесины, м³	Оценка 1 м³ фактического запаса, руб.	Оценка фактического запаса, руб.	Оценка эталонного запаса, руб.	Коэффициент использования плодородия земли	Оценка 1 га земли, руб.	Оценка 1 га лесоземельного угодья, руб.
20	8,8Ос	62	4,35	990,76	1347,09	0,74		
	1,2Б	8	6,38	153,16	210,60	0,73		
				1143,92	1557,69	0,74	472,03	1615,94
40	9,0Ос	153	6,37	1453,12	1975,73	0,74		
	1,0Б	17	9,36	224,64	308,88	0,73		
				1677,76	2284,61	0,74	692,31	2370,06
60	9,00Ос	228	9,56	2179,68	2963,60	0,74		
	1,0Б	23	14,04	336,96	464,32	0,73		
				2516,64	3426,92	0,74	1038,46	3555,10
80	8,2Ос	200	10,12	2024,00	2671,68	0,76		
	1,8Б	45	19,36	871,20	1144,56	0,76		
				2895,20	3816,24	0,76	1156,44	4051,64
100	8,2Ос	160	10,40	1664,00	2491,22	0,67		
	1,8Б	34	19,36	658,24	996,27	0,66		
				2322,24	3487,49	0,67	1056,82	3379,05

Таблица 17

Экономическая оценка сосняков с примесью ели травяно-зеленомошниковых устойчиво свежих лесорастительных условий (ТЛУ-333) Бисертского ЛПХ

Возраст, лет	Состав древостоя	Запас древесины, м³	Оценка 1 м³ фактического запаса, руб.	Оценка фактического запаса, руб.	Оценка эталонного запаса, руб.	Коэффициент использования плодородия земли	Оценка 1 га земли, руб.	Оценка 1 га лесоземельного угодья, руб.
20	4,2С	26	2,98	274,12	383,77	0,71		
	0,5Е	3	3,15	63,02	89,80	0,70		
	4,0Б	25	6,12	453,42	590,42	0,77		
	1,3Ос	8	3,20	169,60	218,69	0,77		
				960,16	1282,68	0,75	175,99	1136,15
40	3,8С	52	4,42	407,03	569,84	0,71		
	0,4Е	5	4,68	93,58	133,35	0,70		
	3,6Б	49	8,99	665,01	865,95	0,77		
	2,2Ос	31	4,69	248,75	320,74	0,77		
				1414,37	1889,88	0,75	261,32	1675,69
60	3,8С	80	6,63	610,55	854,76	0,71		
	0,3Е	6	8,58	140,36	200,02	0,70		
	3,5Б	74	13,48	997,52	1298,93	0,77		
	2,4Ос	53	7,04	373,12	481,11	0,77		
				2121,55	2834,82	0,75	391,98	2513,53
80	3,9С	90	9,73	895,47	1253,65	0,71		
	0,3Е	7	10,29	205,87	293,36	0,70		
	4,4Б	100	17,40	1740,0	2441,22	0,71		
	1,4Ос	32	9,56	305,92	428,48	0,71		
				3147,26	4416,71	0,71	574,91	3722,17
100	3,9С	92	14,60	1343,20	1880,48	0,71		
	0,9Е	20	15,44	308,80	440,04	0,70		
	4,6Б	109	18,52	2018,68	2822,82	0,72		
	0,6Ос	15	9,84	147,60	203,29	0,73		
				3818,28	5346,63	0,71	862,36	4680,64
120	4,3С	117	15 44	1806,48	2348,12	0,77		
	1,7Е	47	15,72	738,84	957,03	0,77		
	3,5Б	95	19,08	1812,60	2357,52	0,77		
	0,5Ос	13	9,84	127,92	168,07	0,76		
				4485,84	5830,74	0,77	940,44	5426,28

Возраст, лет	Состав древостоя	Запас древесины, м³	Оценка 1 м³ фактического запаса, руб.	Оценка фактического запаса, руб.	Оценка эталонного запаса, руб.	Коэффициент использования плодородия земли	Оценка 1 га земли, руб.	Оценка 1 га лесоземельного угодья, руб.
140	5,3С	147	16,84	2475,48	3263,59	0,76		
	1,4Е	38	16,28	618,64	819,86	0,75		
	2,9Б	80	19,36	1548,80	2044,42	0,76		
	0,4Ос	11	9,84	108,24	142,07	0,76		
				4751,16	6270,94	0,76	1011,44	5762,60

Таблица 18

Экономическая оценка ельников крупнотравных свежих периодически влажных лесорастительных условий (ТЛУ-341) Бисертского ЛПХ

Возраст, лет	Состав древостоя	Запас древесины, м³	Оценка 1 м³ фактического древостоя, руб.	Оценка фактического запаса, руб.	Оценка эталонного запаса, руб.	Коэффициент использования плодородия земли	Оценка 1 га земли, руб.	Оценка 1 га лесоземельного угодья, руб.
20	1,9Е	9	3,21	238,73	319,53	0,68		
	0,6П	3	3,15	100,83	144,95	0,70		
	5,2Б	25	6,13	631,11	958,30	0,66		
	2,3Ос	11	3,20	166,40	253,44	0,66		
				1137,07	1676,22	0,68	169,38	1306,45
40	1,6Е	21	4,76	323,93	474,46	0,68		
	0,5П	7	4,68	149,72	215,22	0,70		
	6,2Б	82	8,99	925,63	1405,51	0,66		
	1,7Ос	22	4,69	244,05	371,71	0,66		
				1643,33	2466,90	0,67	251,5	1894,83
60	1,7Е	34	7,15	485,89	711,68	0,68		
	0,6П	12	7,01	224,58	322,84	0,70		
	5,1П	103	13,48	1388,44	2108,27	0,66		
	2,6Ос	52	7,04	366,08	557,57	0,66		
				2464,99	3700,37	0,67	377,25	2842,27
80	2,1Е	43	10,48	712,64	1043,81	0,68		
	0,8П	17	10,29	329,39	473,48	0,70		
	4,8Б	101	17,40	1757,40	2697,00	0,65		
	2,3Ос	48	9,84	472,32	726,19	0,65		
				3271,75	4940,49	0,66	553,30	3825,05
100	3,1Е	68	15,72	1068,96	1565,71	0,68		
	1,4П	32	15,44	494,08	710,24	0,69		
	3,8Б	84	18,80	1579,20	2293,60	0,69		
	1,7Ос	38	10,40	395,20	576,16	0,69		
				3537,44	5145,71	0,69	829,95	4367,39
120	4,4Е	99	15,72	1556,28	2310,84	0,67		
	2,5П	57	15,72	896,04	1326,77	0,68		
	2,1Б	48	19,08	915,84	1354,68	0,68		
	1,0Ос	24	10,40	249,60	364,00	0,69		
				3617,76	5356,29	0,68	863,92	4481,68

Возраст, лет	Состав древостоя	Запас древесины, м³	Оценка 1 м³ фактического древостоя, руб.	Оценка фактического запаса, руб.	Оценка эталонного запаса, руб.	Коэффициент использования плодородия земли	Оценка 1 га земли, руб.	Оценка 1 га лесоземельного угодья, руб.
140	5,8Е	126	15,72	1980,72	2971,08	0,67		
	2,2П	49	15,72	770,28	1144,42	0,67		
	1,5Б	32	19,08	610,56	919,66	0,66		
	0,5Ос	10	10,40	104,00	160,16	0,65		
				3465,56	5195,32	0,67	837,95	4303,51
160	7,2Е	149	15,72	2342,28	3505,56	0,67		
	1,8П	36	15,72	565,92	858,31	0,66		
	0,8Б	17	19,08	324,36	480,82	0,67		
	0,2Ос	4	10,40	41,60	62,40	0,66		
				3274,16	4907,09	0,67	791,47	4065,63

АКАДЕМИЯ НАУК СССР УРАЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ И ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА
ТАЕЖНЫХ ЛЕСОВ СРЕДНЕГО УРАЛА · 1987

Н. К. ПАНОВА, В. И. МАКОВСКИЙ

О ГОЛОЦЕНОВОЙ ДИНАМИКЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ВОЗРАСТЕ БОЛОТ В ВЕРХНЕМ ТАЕЖНОМ ПОЯСЕ ГОРЫ ЯМАН-ТАУ

На территории центральной, наиболее возвышенной части Южного Урала, в которую входит массив Яман-Тау с абсолютной отметкой 1639 м над ур. м., преобладающим типом растительности является темнохвойная тайга. Произрастание здесь таежных лесов обусловлено горным рельефом и связанными с ним природно-климатическими факторами (повышенным количеством атмосферных осадков, относительной влажностью воздуха и др.). Благодаря этим условиям граница таежной зоны в центральной горной части Южного Урала проходит примерно на 200 км южнее, чем на прилегающих равнинах, где на той же широте распространены зональные степи. Горная тайга отделена от равнинных степей рядом промежуточных растительных формаций, которые представлены на западных склонах сначала широколиственно-хвойными, затем широколиственными лесами, а в восточных предгорьях — сосновыми и березовыми лесами, а также лесостепью.

На склонах горы Яман-Тау, как и других крупнейших гор Южного Урала (Б. Иремель, хребет Зигальга и др.), можно проследить последовательную смену (снизу вверх) трех поясов растительности: горно-таежного, подгольцового и гольцового (горно-тундрового) [2].

Горно-таежный пояс занимает высотные пределы от 650 до 1150 м над ур. м. Основными лесообразующими породами его являются ель и пихта сибирские (*Picea obovata* Ledeb., *Abies sibirica* Ledeb.). В нижней части пояса участками произрастают высокотравные лиственничные (из *Larix sukaczewii* Dylis) и осиново-березовые (из *Betula pubescens* Ehrh., *B. pendula* Roth., *Populus tremula* L.) леса, преимущественно производного типа. На высотах от 650 до 900 м над ур. м. во втором ярусе или подлеске пихтово-еловых лесов встречаются широколиственные породы: липа сердцелистная (*Tilia cordata* Mill.), реже — ильм (*Ulmus scabra* Mill.) и клен остролистный (*Acer platanoides* L.), на юго-

западе — изредка единичные экземпляры дуба черешчатого (*Quercus robur* L.). По долинам рек произрастают сосновые леса. Ближайшие к Яман-Тау массивы сосновых лесов находятся в верхнем течении р. Белой.

Растительность подгольцового пояса слагается низкорослыми ельниками, березовым криволесьем (из *Betula tortuosa* Ledeb.) и горными лугами.

Голоценовая динамика растительности горно-таежных лесов Урала, находящихся на южном пределе их распространения, представляет определенный научный и практический интерес. Между тем для этой территории данных палинологического анализа, являющегося одним из основных методов изучения истории растительности, до последнего времени было чрезвычайно мало.

В начале 30-х гг. в окрестностях Яман-Тау А. А. Генкелем и Е. И. Осташевой [1] были исследованы и описаны висячие болота на верхней границе леса и в полосе субальпийских лугов. На одном из них — Сычином,— расположенном на высоте 1300 м над ур. м. в поясе высокогорных субальпийских лугов и парковых ельников (подгольцовом, по П. Л. Горчаковскому), ими проведен палинологический анализ торфяных отложений, глубина которых достигает 1,75 м. Опубликованная пыльцевая диаграмма (рис. 1, по [1]) очень однообразна и не отражает существенных изменений в составе растительности за время формирования торфяника. Авторами ее и М. И. Нейштадтом [6] возраст разреза определен как позднеголоценовый, или субатлантический.

Исследование нами болот на хребте Зигальга и в районе горы Б. Иремель на высотах 1000—1100 м над ур. м. [4] показало, что высокогорные болота Южного Урала, несмотря на сравнительно небольшую глубину торфяной залежи (1,5—2,5 м), могут быть более древними. К такому выводу приводят результаты спорово-пыльцевого анализа, а также большая плотность и высокая степень разложения торфа (50—80 %), что свидетельствует о замедленном процессе торфонакопления в высокогорных условиях.

Мы проанализировали один из торфяников непосредственно в окрестностях Яман-Тау. Объектом исследований послужило висячее болото на восточном склоне горы на высоте 1120 м над ур. м. в верхней части таежного пояса (условно мы назвали его Лосиным). Болото осоково-сфагновое, мезотрофное, периферически олиготрофного ряда развития. В центральной части его преобладают березы пушистая (*Betula pubescens* Ehrh.) и извилистая (*B. tortuosa* Ledeb.), в примеси — ель сибирская. Состав древостоя 9Б1Е. В травяно-кустарничковом ярусе осоки вздутая (*Carex rostrata Stokes*), волосистоплодная (*C. lasiocarpa* Ehrh.), двусемянная (*C. disperma* Dev.), пушицы влагалищная (*Eriophorum vaginatum* L.) и многоколосковая (*E. polysta-*

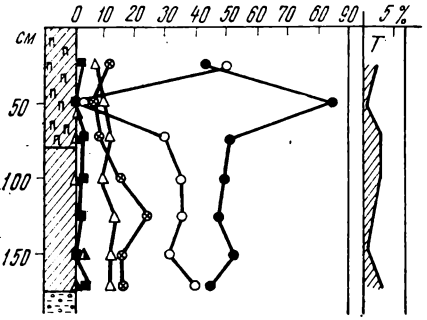


Рис. 1. Пыльцевая диаграмма Сычиного болота (по данным А. А. Генкеля и Е. И. Осташевой [1]). Условные обозначения см. на рис. 2.

chium L.), клюква болотная (*Oxycoccus palustris* Pers.). В моховом покрове — сфагнум магелланский (*Sphagnum magellanicum* Brid.). Глубина залежи 1,7—1,8 м. По окраине болота — ельник морошково-пушицево-сфагновый. В напочвенном покрове его — морошка (*Rubus chamaemorus* L.), голубика (*Vaccinium uliginosum* L.), черника (*V. myrtillus* L.), водяника (*Empetrum nigrum* L.), клюква мелкоплодная (*O. microcarpus* (*Turez*) Stank), пушица влагалищная, сфагнум бурый (*S. fuscum* (*Schimp*) Klinggr.). Глубина торфа здесь около 50 см. На подступах к болоту — пихтово-еловая тайга с составом древостоя в первом ярусе 9Е1П, во втором — 8Б1Е1П. Подрост из пихты, ели и березы.

Образцы торфа для анализа отбирались в наиболее глубокой центральной осоково-сфагновой части болота. Характеристика торфяной залежи приводится в таблице.

Несмотря на то, что исследуемое болото окружено пихтово-еловыми лесами, в поверхностном образце торфа пыльца ели составляет 13 %, спектра, пихты — 4 %. Первое место принадлежит пыльце березы (35 %), произрастающей непосредственно на болоте и обладающей бо́льшей пыльцевой продуктивностью, чем ель и пихта. На втором месте явно заносная пыльца сосны (30 %), также обладающей высокой пыльцевой продуктивностью и высокой степенью летучести пыльцы. Эти особенности учитывались при интерпретации ископаемых пыльцевых спектров.

Полученная спорово-пыльцевая диаграмма (рис. 2) хорошо сопоставляется с диаграммами Зигальгинского и Тыгинского (на горе Б. Иремель) торфяников. От приведенной выше диаграммы Сычиного болота она отличается как по количеству выделенных таксонов пыльцы и спор, так и по ходу кривых пыльцы основных древесных пород. Эти различия можно объяснить следующими причинами.

Во-первых, уровнем развития метода спорово-пыльцевого анализа. В 30-е гг., когда исследовалось Сычиное болото, определяли в основном пыльцу древесных пород, что является одной из причин того, что в этом разрезе выделено значительно меньшее число таксонов. Кроме того, в анализах до 1950 г. часто за пыльцу ив принимали пыльцу полыней [6]. На диаграмме Сычиного болота пыльца так называемых «ив» образует не-

Стратиграфия торфяной залежи

Глубина, см	Ботанический состав	pH солевой	Зольность	Степень разложения
0—25	Осоково-сфагновый переходный	3,4	6,62	25
25—50	Осоковый переходный	3,4	8,0	42
50—87	То же	3,4	7,25	42
87—100	Древесно-осоковый переходный	3,5	5,31	40
100—125	Осоковый переходный	3,6	9,14	60
125—150	Осоковый с хвощом	3,7	11,79	62
150—160	То же	3,7	14,93	65
160—170	Торфяно-минеральные отложения	3,7	—	—

прерывную кривую, опережающую кривую пыльцы ели; в действительности же пыльца ив, как было установлено позднее, плохо сохраняется при фоссилизации и в ископаемом состоянии встречается в очень небольших количествах [9].

Во-вторых, расположением Сычиного болота в более высоком и более открытом подгольцовом горном поясе. Этим обусловлено преобладание во всех спектрах заносной пыльцы сосны. Кривая пыльцы березы также опережает кривую пыльцы ели, так как береза господствует на болоте. Пыльца ели в обоих разрезах содержится примерно на одном уровне. Пыльца пихты, которая не заходит в подгольцовый пояс, в Сычином болоте встречается единично и не во всех образцах. По той же причине из широколиственных пород, пыльца которых далеко не разносится, здесь отмечена только липа в количестве, не превышающем 3 %.

На спорово-пыльцевой диаграмме Лосиного болота различаются два основных комплекса пыльцы и спор.

Первый, нижний, в отложениях на глубине 100—170 см, характеризуется повышенным по сравнению с верхним комплексом содержанием пыльцы березы (60—80 %) и ольхи (5—7 %) и значительным участием пыльцы широколиственных пород. Пыльца липы, ильмовых, дуба, орешника (*Corylus avellana* L.) образует непрерывные кривые; спорадически встречается пыльца граба (*Carpinus betulus* L.) и клена. Выделяются два максимума пыльцы широколиственных пород: один (11 %) на глубине 160 см образуется за счет пыльцы липы, которая составляет 10,5 % спектра (0,5 % — ильм); второй (9 %) на глубине 100 см создается суммой пыльцы разных широколиственных пород с преобладанием ильмовых (*Ulmus scabra* Mill.— 2,5 %, *U. laevis* Pall.— 0,5 %, *U. campestris* L.— 1 %; *Tilia cordata* Mill.— 3,5 %; *Quercus robur* L.— 1 %; *Carpinus betulus* L.— 0,5 %). Определены два вида пыльцы ольхи. На уровне второго

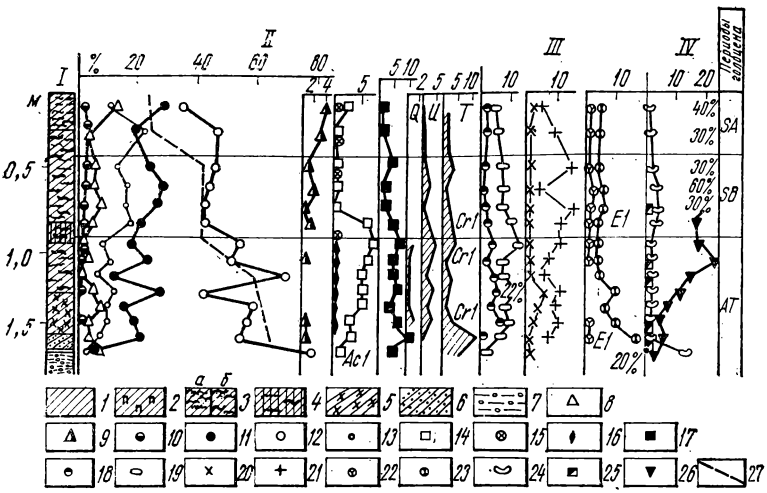


Рис. 2. Спорово-пыльцевая диаграмма Лосиного болота.
I — строение разреза, *II* — состав пыльцы древесных пород и кустарников, *III* — состав пыльцы трав и кустарничков, *IV* — состав спор.

1—5 — виды торфа: *1* — осоковый низинный, *2* — осоковый с пушицей, *3а* — осоково-сфагновый переходный, *3б* — осоковый переходный, *4* — древесно-осоковый переходный, *5* — осоковый с хвощом; *6* — торфяно-минеральная смесь; *7* — подстилающий грунт; *8—23* — пыльца: *8* — ели, *9* — пихты, *10* — кедра сибирского, *11* — сосны, *12* — березы, *13* — кустарниковых берез, *14* — ольхи, *15* — ивы, *16* — орешника, *17* — суммарная широколиственных пород (дуб, липа, ильмовые), *18* — злаков, *19* — осоковых, *20* — маревых, *21* — полыней, *22* — вересковых, *23* — разнотравья; *24—26* — споры: *24* — папоротников, *25* — плаунов, *26* — сфагновых мхов; *27* — кривая степени разложения торфа.
Периоды голоцена: *AT* — атлантический, *SB* — суббореальный, *SA* — субатлантический.
Q — Quercus, *U* — Ulmus, *T* — Tilia, *Cr* — Carpinus, *E* — Ephedra, *Ac* — Acer.

максимума пыльцы широколиственных содержится 5 % пыльцы ольхи серой (*Alnnus incana* Willd.) и 2 % — ольхи черной (*A. glutinosa* Gaertn.). Пыльца пихты в этом комплексе содержится единично и не во всех образцах.

Второй комплекс, верхний, на глубине 0—85 см, отличается падением кривых пыльцы березы (до 35—50 %) и ольхи (0,5—1 %) и значительным снижением участия пыльцы широколиственных пород (до 1—2 %), причем здесь они представлены только липой и ильмом. Пыльца орешника также не встречается. Пыльца пихты, наоборот, образует в этом комплексе непрерывную кривую, причем ее количество к поверхности увеличивается. Заметно повышается в верхнем образце и содержание пыльцы ели.

Пыльца травянистых растений в обоих комплексах содержится в сравнительно небольших количествах, за исключением образцов подстилающего грунта и торфа на глубине 130 см, где ее доля несколько повышается. Непрерывные кривые образует пыльца злаков (Gramineae), осок (Cyperaceae), полыней (Artemisia L.), маревых (Chenopodiaceae), разнотравья. Пыльца вересковых кустарничков (Ericales) постоянно присутствует

с глубины 110 см до поверхности. Встречена одиночная пыльца эфедры (Ephedra L.) на глубине 160 и 85 см.

Споровые растения представлены спорами сфагновых мхов, содержание которых заметно повышается во втором комплексе; папоротников семейства многоножковых (Polypodiaceae), образующих на диаграмме непрерывную кривую; плаунов, в основном лесных видов (*Lycopodium clavatum* L., *L. annotinum* L., *L. complanatum* L., *L. selago* L.), а на глубинах 75 и 120 см и плауна альпийского (*L. alpinum* L.).

Пыльца трав и споры далеко не распространяются и характеризуют в основном локальную растительность травяного и напочвенного покрова, за исключением некоторых ветроопыляемых растений (полыни, маревые и др.). Повышенное содержание пыльцы осок (22 %) на глубине 130 см и возрастание количества спор сфагновых мхов в верхнем комплексе отражают стадии развития болота от низинной осоковой к переходной осоково-сфагновой.

Пыльца древесных пород более летуча, она перемешивается в воздухе, и пыльцевые спектры древесных в отложениях болот и озер обычно отражают зональную растительность. Однако основная масса пыльцы древесных оседает также под пологом производящего ее лесного массива [3, 5, 10 и др.]. Этим объясняется преобладание пыльцы березы во всех спектрах, поскольку она, по-видимому, произрастала на болоте в течение всего времени его существования. Береза входила и в состав древостоев окружающих лесных формаций, но ее относительное участие в них менялось.

Пыльцевой спектр подстилающего грунта на глубине 170 см содержит 80 % пыльцы березы и большее, чем в вышележащих слоях количество спор папоротников (13 %) и пыльцы разнотравья (20 %), главным образом высокотравья, представленного семействами кипрейных (Onagraceae), зонтичных (Umbelliferae), сложноцветных (Compositae), гераниевых (Geraniaceae), лютиковых (Ranunculaceae), синюховых (Polemoniaceae), валерианой (*Valeriana officinalis* L.). Около половины количества пыльцы разнотравья составляет пыльца горца змеиного (*Polygonum bistorta* L.). Судя по данному пыльцевому спектру, на месте будущего болота к началу заболачивания произрастал березняк папоротниково-высокотравный. По мере заболачивания его сменяет березняк разнотравно-злаково-осоковый, затем осоковый, и, наконец, осоково-сфагновый.

В начале заболачивания береза, по-видимому, преобладала и в окружающих лесах. Об этом говорит абсолютное господство ее пыльцы в спектре образца подстилающего грунта. Выше по разрезу количество пыльцы березы несколько уменьшается. В целом пыльцевые спектры нижнего комплекса отражают произрастание наряду с березовыми широколиственно-хвойных лесов. Максимум пыльцы широколиственных на глубине 100 см,

образуемый главным образом ильмовыми, сопоставляется с подобным максимумом на других спорово-пыльцевых диаграммах Южного и Среднего Урала [4, 7, 8, 11 и др.] и соответствует, по-видимому, климатическому оптимуму голоцена — времени наибольшего расцвета теплолюбивой растительности и продвижения ее к северу и вверх по горным склонам.

По данным радиоуглеродного анализа, на Европейской территории СССР и на Среднем Урале это время датируется примерно пятью тысячами лет назад, т. е. концом атлантического периода [12]. Примечательно, что максимум пыльцы широколиственных во многих разрезах торфяников на Среднем и Южном Урале наблюдается в слоях торфа повышенной степени разложения, содержащих нередко пни и древесину. В Лосином болоте наибольшее содержание пыльцы широколиственных обнаруживается также в торфе высокой степени разложения (60—65 %). Второй максимум пыльцы широколиственных совпадает с нижней прослойкой древесно-осокового торфа. Выше по разрезу степень разложения торфа заметно снижается, что вполне соответствует представлениям о наступившем похолодании в начале суббореального периода [12].

Второй пыльцевой комплекс, выделенный из отложений выше 100 см, характеризует растительность близких к современным пихтово-еловых лесов с участием березы и редкой примесью липы и ильма. Они формировались, по-видимому, уже в суббореальном и субатлантическом периодах голоцена.

Таким образом, детальный спорово-пыльцевой анализ Лосиного болота выявил существенные изменения в составе лесной растительности верхнего пояса горы Яман-Тау за время формирования торфяника и показал, что это болото, как и другие исследованные нами на Южном Урале высокогорные болота, имеет, по-видимому, атлантический возраст. Вероятно, к этому же времени относится начало торфонакопления и в Сычином болоте, хотя пыльцевой анализ его отложений по названным причинам и не выявил соответствующих смен растительности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Генкель А. А., Осташева Е. И. Висячие болота окрестностей горы Яман-Тау на Южном Урале.— Изв. Пермск. биол. н.-и. ин-та, 1933, т. 8, вып. 6—8, с. 233—252.

2. Горчаковский П. Л. Высокогорная растительность Яман-Тау — крупнейшей вершины Южного Урала.— Бот. журн., 1954, т. 39, № 6, с. 827—841.

3. Кабайлене М. В. Формирование пыльцевых спектров и методы восстановления палеорастительности. Вильнюс: Минтис, 1969. 148 с.

4. Маковский В. И., Панова Н. К. Формирование растительности верхнего горного пояса Южного Урала в голоцене.— В кн.: Развитие лесообразовательного процесса на Урале. Свердловск, 1977, с. 3—17.

5. Мальгина Е. А. Опыт сопоставления распространения пыльцы некоторых древесных пород с их ареалами в пределах Европейской части

СССР.— В кн.: Материалы по геоморфологии и палеогеографии. М.; Л., 1950, вып. 3, с. 256—270.

6. Нейштадт М. И. История лесов и палеогеография СССР в голоцене. М.: Изд-во АН СССР, 1957. 400 с.

7. Панова Н. К. Формирование растительного покрова среднегорного высотного пояса Южного Урала с изменениями климата в голоцене.— В кн.: Взаимосвязи среды и лесной растительности на Урале. Свердловск, 1981, с. 40—57.

8. Панова Н. К. История горных лесов центральной части Южного Урала в голоцене.— Лесоведение, 1982, № 1, с. 26—34.

9. Сладков А. Н. Введение в спорово-пыльцевой анализ. М.: Наука, 1967. 270 с.

10. Федорова Р. В. Количественные закономерности распространения пыльцы древесных пород воздушным путем.— В кн.: Материалы по геоморфологии и палеогеографии. М., 1952, вып. 7, с. 91—103.

11. Хотинский Н. А. Некоторые вопросы хронологии и палеогеографии голоцена Среднего Урала.— Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода. М., 1968, № 35, с. 159—167.

12. Хотинский Н. А. Голоцен Северной Евразии. М.: Наука, 1977. 200 с.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР УРАЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ И ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА
ТАЕЖНЫХ ЛЕСОВ СРЕДНЕГО УРАЛА · 1987

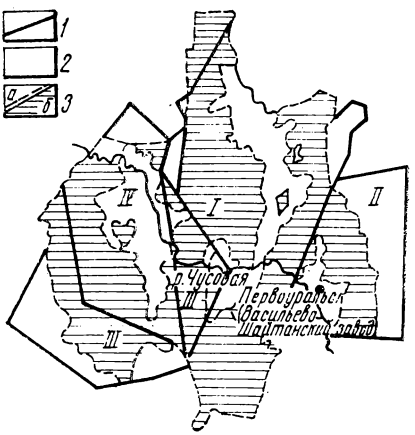
В. Г. ТУРКОВ

ДИНАМИКА ЛЕСОВ БИЛИМБАЕВСКОГО ЛЕСХОЗА В ПРОЦЕССЕ ИХ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ОСВОЕНИЯ

Территория Билимбаевского лесхоза охватывает значительную часть земель, на которых до революции располагались дачи: Билимбаевская (I), Васильево-Шайтанская (II), Ново-Уткинская (III) и Уткинская казенная пристань (IV) (см. рисунок). Эти земли заселялись и интенсивно осваивались с начала XVIII в. Подсека, выжигание под леса и пашни, использование древесины для промышленных целей сильно изменили первоначальную картину состояния лесных запасов.

В целом на территориях лесных дач было вырублено и выжжено за первые 100 лет их существования примерно 3,75—4 млн. саженей (30—33 млн. м^3) древесины. Рубки велись различным способом: от приисковых до сплошных куренных без отвода лесосек. Шли также частичные раскорчевки и выжигание вырубок под сенокосы и пастбища.

Численность населения на территории дач к середине XIX в. выросла от 5,6 до 8 тыс. человек (10—10,4 чел. на 1 кв. версту) [6]). В 1832—1845 гг. под руководством И. И. Шульца проходило приведение лесных площадей в известность (см. таблицу). При этом выявлено, что леса Билимбаевской дачи оказались почти полностью вырубленными. На даче проводились опыты по возобновлению березы «отпрысками», поскольку березовый уголь считали не



Расположение дореволюционных лесных дач (*I—IV*) и современного Билимбаевского лесхоза.

1 — границы, *2* — площадь дач; *3а* — границы, *3б* — площадь Билимбаевского лесхоза.

Результаты приведения лесных площадей в известность в 1832—1845 гг.

Вид площади	Дача			
	Билимбаевская	Васильево-Шайтанская	Ново-Уткинская	Уткинская казенная пристань
Под дремучим лесом или лесом с порубками, т. е. находящимися в хорошем положении	12143/18,8	8499/26,3	27333/49,1	41884/74,5
Под расстроенным лесом и мелкой порослью	27205/39,3	5336/13,8	13150/23,0	4614/8,2
Под сухостойным лесом	?	?	1691/2,8	33/+
Под посевами лесов	+	?	25/+	?
Под лугами	19549/28,0	13748/43,0	12885/23,0	5676/12,0
Под пашнями	?	?	?	47/+
Под чистыми болотами, оврагами, пустырями, дорогами, прудами, реками, заводами	9964/14,2	4569/16,9	836/1,2	3920/5,3
Всего	69894/100	31953/100	55829/100	56174/100

Примечание. Составлено по данным ГАСО, ф. 9, оп. 1, д. 247; ф. 59, оп. 7, д. 642, а также [7]. В числителе — количество земли в десятинах, в знаменателе — в %. (+) — меньше 1 дес., (?) — в использованных источниках сведения не найдены.

хуже соснового[1]. В начале 40-х гг. здесь начали создавать культуры путем посадки дичков. В 1840—1842 гг. на территории Билимбаевского завода на холме Могилица была посажена сосново-лиственничная роща, которая существует и поныне [1].

Еще более была вырублена и раскорчевана территория Васильево-Шайтанской дачи. Покосы и выпасы, особенно в ее юго-западной части, преобладали[2]. Продолжительность действия завода исчислялась всего в 10 лет[3]. В 40-е гг. были введены ограничения на раскорчевку леса, запрещалось использование полян и прогалин, которые забрасывались под зарастание лесом.

Западные дачи оставались более благополучными. На Ново-Уткинской еловые леса вдоль границ носили еще первобытный характер. Только в восточной ее части встречались сосна и береза на месте вырубок и гарей. Лéса здесь должно было хватить на 65 лет[4]. Леса дачи Уткинской казенной пристани на 75 % были первобытными или слабо затронутыми рубками. Особенно ценной была причусовская сосновая часть, уцелевшая от рубок или облесившаяся заново.

В 1857 г. Н. Г. Мальгин ввел приказом обязательные узко-

[1] ГАСО, ф. 9, оп. 1, д. 247, л. 41—41б.
[2] ГАСО, ф. 59, оп. 3, д. 1504.
[3] Там же, ф. 59, оп. 7, д. 642.
[4] Там же.

лесосечные рубки[5]. Ровно 70 лет на промышленном Урале соблюдался этот способ эксплуатации леса.

С середины XIX в. все очевиднее становится необходимость проведения лесоустройства с получением точных таксационных данных и составлением лесного плана территории промышленного Урала. В 1862—1865 гг. под руководством А. Е. Теплоухова проведена тщательная таксация Билимбаевской дачи. Был сделан вывод о необходимости ограничить действие заводов за недостатком леса. В 1876—1878 гг. А. Е. Теплоуховым проведена новая таксация. По его рекомендации произведен раздел лесов на два хозяйства по выращиванию сосновых и еловых лесов для нужд караванного дела и для нужд заводов и рудников. В процессе таксации на даче было выявлено 18 007 дес. пустырей, которые решено к 1880—1900 гг. закультивировать посадками. К 1895 г. было закультивировано 1360 дес. Эти старинные площадью в 342,9 га лесные культуры описаны П. В. Луговых и Б. М. Смирновым [5].

В конце XIX — начале XX в. проведено лесное устройство всех четырех дач. В это же время на Урале наделялись землей крестьяне и мастеровые. По закону 1893 г. землеустроители начали съемку передаваемых земель. К 1912—1915 гг. от 20 до 50 % и более площади дач было передано мастеровым и крестьянам.

В 1901 г. на Билимбаевской даче проведено проверочное таксационное описание, данные которого использованы в «Основании лесного плана...» на 1911—1920 гг., составленном окружным лесничим А. Н. Бояршиновым[6]. При этом 77 % площади дачи было занято лесом, 3 % — неудобными землями и 20 % передано мастеровым и крестьянам. Надо отметить как положительный факт, что на Урале впервые в лесной науке и практике при составлении «Оснований лесного плана Билимбаевской дачи» были использованы принципы лесной типологии. Выделено семь типов леса: бор беломошник, бор зеленомошник, сухой бор, травяной бор по сметнику и березово-сосновый сметник, березовое полуборье, осиновый сметник, ель согра. В плане были описаны почвы каждого типа леса и дан возраст древостоя, в котором прирост достигает наибольшей величины.

Для Васильево-Шайтанской дачи данных по первому лесоустройству не сохранилось. Можно привести очень краткие сведения из «Отчета по посессионным дачам» за 1911 г.[7] Из общей площади дачи 34315 га 67 % отнесено к заводу и 33 % передано крестьянам и мастеровым. На Ново-Уткинской даче площадью 55 830 дес. за заводом закреплено 76,2 % и передано в пользование крестьянам и мастеровым 23,8 % земли.

---

[5] Там же, ф. 55, оп. 2, д. 36.
[6] Там же, ф. 9, оп. 1, д. 229.
[7] Там же, ф. 55, оп. 1, д. 787.

Наиболее подробные таксационные данные имеются по даче Уткинской казенной пристани, лесоустройство которой прошло в 1891—1894 гг.[8] Во время устройства на даче площадью 56 819 дес. выявлено, что 64,6 % ее занимала лесная «почва», 15,3 % неудобные земли; 0,9 % угодий принадлежало заводу и 19,2 % — мастеровым и крестьянам (к 1915 г. передача им земель, главным образом за счет неудобной площади, была доведена до 33,5 %).

Таким образом, из площади четырех дач, равной 217 428 дес. (239 171 га), 160 070 дес. было выделено заводам и 53 758 дес.— мастеровым и крестьянам. Собственно лесом было покрыто 154 505 дес. (169 955 га). По породам лес делился на сосновый — 68 317 дес., елово-пихтовый — 38 848 дес., березово-осиновый — 47 340 дес. Почти треть насаждений состояла из мелколиственных пород. Запасы по объему были равны: сосны — 1232,5 тыс. куб. саж. (около 11 400 тыс. м^3), ели и пихты — 861,1 тыс. куб. саж. (около 7925 тыс. м^3) и лиственных 874,6 тыс. куб. саж. (около 8046 тыс. м^3), всего 2968 тыс. куб. саж. (около 27 373,7 тыс. м^3).

В начале XX в., по данным В. А. Тюткова [12], ежегодный отпуск древесины был равен 38 525 куб. саж. (373 692 м^3).

Октябрьская революция коренным образом изменила характер лесопользования. Леса были национализированы. В первые годы советской власти потребление древесины в лесах, прилегающих к крупным городам и поселкам, оказалось бо́льшим, чем до революции. В 1921 г. было вырублено 1 001 604 м^3 древесины, причем переруб расчетной лесосеки составил 620 224 м^3 [2]. В 1922 г. Совет труда и обороны постановил Народному комиссариату земледелия и ВСНХ заключить договор об ограничении обеспечения древесиной с припиской лесных дач к заводам (Билимбаевская дача была приписана к горно-металлургическому тресту Екатеринбургского округа, Первоуральская и Ново-Уткинская переданы в НКЗ). Приписка лесных дач к заводам довольно быстро улучшила дело использования лесов. В том же году на Билимбаевской даче начали создавать лесные культуры, которые в первые 15 лет заняли небольшую площадь — 161,1 га [9].

В 1923 г. восточная часть Билимбаевской дачи (по побережью оз. Таватуй) отошла к первой Уральской областной опытной станции, а затем, в 30-х гг.,— к Верхнейвинскому лесничеству Невьянского лесхоза.

В 1929 г. главной территориальной единицей в лесном хозяйстве страны был принят лесхоз. Билимбаевская и Ново-Уткинская (с бывшей казенной пристанью) дачи были объединены в один лесхоз — Билимбаевский, около 20 тыс. га отошло на се-

---

[8] Там же, ф. 55, оп. 1, д. 835.

вере и западе Староуткинскому и Бисертскому лесхозам. Площадь Билимбаевского лесхоза составила 113 030 га. Первоуральская дача была разделена на два лесничества. В 1936 г. Билимбаевский лесхоз переведен в ведение Главного управления лесоохраны и лесонасаждений при Совнаркоме СССР (Главлесоохрана). Его леса были отнесены к лесам защитного направления. Установлена запретная полоса по р. Чусовой (первоначально шириной в 20 км). В том же году лесхоз был лесоустроен. Работы показали, что на его площади стали преобладать мелколиственные леса. Сосна занимала площадь 17,4 %, ель — 27,3 %, на остальной территории господствовали береза и осина. Было посеяно и посажено 50 га сосны, а в последующие годы ежегодно создавалось от 150 до 200 га культур [9]. Лесное хозяйство начало оживать.

В 1940 г. Институтом Гипролестранс был разработан «Генеральный план освоения лесов Урала»[9]. В приложении к нему приведен новый переучет лесного фонда на 1 января 1940 г.

Сравнение таксационных данных современных Билимбаевского и части Верх-Исетского лесхозов с данными дореволюционных дач затруднительно, так как их площадь уменьшилась почти на одну треть (52 630 га), причем к другим лесхозам отошли, видимо, массивы мало тронутых лесов. Однако можно отметить, что общий запас древесины лесхозов в 1940 г. оказался вдвое меньшим, чем на дореволюционных дачах. Потребности в древесине таких крупных заготовителей, как первоуральские трубные заводы и многие другие, определили необходимость сужения приречной запретной полосы до 3 км, что было закреплено Постановлением Главлесоохраны от 18 января 1941 г. Война в первые годы почти прервала лесохозяйственные работы, кроме отвода лесосек. Прекратилось создание лесных культур, и только в 1944 г. в лесхозе были заложены питомники, в следующем году посажено 50 га сосны [9].

В годы войны на территории Билимбаевского лесхоза работала экспедиция Уральского лесотехнического института (УЛТИ) в поисках спецсортиментов: березовых и сосновых авиастволов, ружейной болванки, лыжных кряжей и т. п. Необходимо было установить природные закономерности распределения таких участков, а в пределах участков — признаков деревьев, находящихся в биогруппах, из которых можно заготовлять спецсортименты [11].

В апреле 1947 г. Верховный Совет учредил Министерство лесного хозяйства. К концу этого года Управлением лесного хозяйства Свердловской области был подведен итог состоянию и использованию лесного фонда. Учет лесного фонда по лесхозам был сделан в 1950 г.[10] Билимбаевский лесхоз при этом

---

[9] Там же, ф. 1985, оп. 1, д. 155.

был разделен на пять лесничеств: Билимбаевское, Ново-Уткинское, Крутихинское, Осиногорское, Подволошинское общей площадью 125 508 га (Первоуральское лесничество площадью 20 370 га входило в Верх-Исетский лесхоз).

По группам лесов и категориям защитности леса Билимбаевского лесхоза подразделялись на три группы: 1-я группа составила 2,5 % площади, 2-я — 20,2 и 3-я — 77,3 %. В Первоуральском лесничестве леса состояли из 1-й и 2-й групп, а выделение 3-й группы полностью прекратилось. Значительные площади в лесничествах составляли луга и пашни (особенно в Первоуральском — до 20 % площади), а это требовало первоочередного внимания работников лесного хозяйства.

По соотношению пород в лесхозе первое место (по площади) принадлежало мелколиственным породам (59 914 га против 57 074 га хвойных), по запасам хвойных пород было в два раза больше (1140,9 и 5556,1 тыс. м^3). Общее количество древесины осталось приблизительно одинаковым по сравнению с довоенным временем.

В Билимбаевском лесничестве после войны площадь под лесными культурами (874 га) в 2—3 раза превышала посадки в соседних лесничествах. С 1950 г. Билимбаевский лесхоз начал активизировать лесокультурное дело. За восемь последующих лет было посеяно и посажено 1367 га сосны [9]. В 1956 г. произошло первое послевоенное лесоустройство лесхоза. Его площадь несколько уменьшилась — до 117 739 га, но лесничеств стало на одно больше за счет выделения Кузинского. Эксплуатация лесного фонда велась с прежней интенсивностью. Мелколиственные породы по площади превалировали над хвойными (соотношение 3 : 2), а по объему они почти сравнялись — 6944,5 тыс. м^3 мелколиственных и 8120,1 тыс. м^3 хвойных[11].

Годы существования Совнархоза Средне-Уральского экономического района (1957—1966 гг.) отмечены в эксплуатации расчетных лесосек крупными перерубами. По данным А. Г. Миловидова [8], в некоторые годы перерубы хвойной древесины в Билимбаевском лесхозе достигали 500 % и более. Только к 1976 г. удалось снизить ежегодный переруб, что позволило нормализовать отпуск леса в пределах расчетного объема.

В 1966 г. в Билимбаевский лесхоз вошли новые территории, в частности Первоуральское лесничество, и его площадь достигла 132 977 га. Он объединил восемь лесничеств, площадь каждого из них приближалась к 10 тыс. га. Только Крутихинское и Ново-Уткинское (площадь которых превышала 20 тыс. га) нуждались в дальнейшем разукрупнении. Сильно изменилось разделение лесов на категории защитности. Все леса Билимбаевского и Первоуральского лесничеств общей площадью

[10] Там же, ф. 2328, оп. 1, д. 18.
[11] Там же, ф. 2328, оп. 1, д. 75.

31 821 га были переведены в 1-ю группу лесов. По-прежнему росло лесокультурное дело. Посев и посадки культур в 1962 г. были произведены на площади 174,5 га, в 1963 г.— на 187,9 га, в 1964 г.— на 185,4 га[12]. К 1 января 1966 г. общая площадь лесных посевов и посадок — 2514 га. В 1968 и 1978 гг. производились очередные лесоустройства лесхоза.

Итак, прошло 250 лет ведения интенсивного хозяйства на территории, которую занимает сейчас Билимбаевский лесхоз. Дважды, трижды и местами четырежды вырубался на ней лес. Примерно 80—100 млн. м^3 древесины дали лесные дачи этой территории. И в настоящее время отдача древесины еще велика. Но велика и помощь лесу, оказываемая человеком. Более половины лесного фонда лесхоза отошло сейчас к 1-й группе лесов, главным образом к зеленым зонам г. Первоуральска, пос. Билимбая, пос. Ново-Уткинска и других населенных пунктов. Эти леса оказывают значительное влияние на природные процессы на территории городов и поселков. Они регулируют ветровой режим, тепловое состояние и влажность воздуха и почвы, поглощают большинство веществ, загрязняющих биосферу. Леса зеленых зон являются местом отдыха населения, имеют большое рекреационное значение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агеев Н. П. Некоторые замечания о лесном хозяйстве в Билимбаевской даче С. В. Строгановой.— Лесн. журн., 1844, ч. 1, кн. 2, с. 203—215.
2. Белавин М. Состояние лесов Билимбаевского района.— В кн.: Урал: Технико-экономический сборник. Екатеринбург, 1923, вып. 7, с. 69—74.
3. Горнозаводская промышленность на рубеже XVIII—XIX вв. Свердловск, 1956. 299 с.
4. Дмитриев А. А. Пермская старина. Пермь, 1897, вып. 7. 256 с.
5. Луговых П. В., Смирнов Б. М. Старинные лесные культуры Свердловской области. Свердловск, 1958. 43 с.
6. Мальгин Н. Г. О лесоэкономическом значении увеличений народонаселения для Урала.— Горн. журн., 1864, № 4, с. 163—168.
7. Мальгин Н. Г. Материалы для статистики о лесах всех горных заводов Европейской и Азиатской России. СПб., 1873. 4 с.+7 табл.
8. Миловидов А. Г. Проблемы организации отпуска леса по главному пользованию в Свердловской области.— В кн.: Интенсификация лесного хозяйства на Урале. Свердловск, 1978, с. 16—21.
9. Никитин А. М. Лесные культуры Билимбаевского лесхоза.— В кн.: Сборник по обмену опытом на предприятиях лесного хозяйства Свердловской области. Свердловск, 1959, с. 3—8.
10. Список населенных мест Пермской губернии и Верхотурского уезда. Пермь, 1898. 75 с.
11. Ткаченко М. Е. Рационализация лесного хозяйства на Урале в связи с обороной страны. Свердловск, 1943. 26 с.
12. Тютков В. А. Сведения о количестве лесов и размере возможного отпуска по дачам, входившим до 1917 г. в состав горнозаводских округов Урала.— В кн.: Урал: Технико-экономический сборник. Екатеринбург, 1924, вып. 7, с. 75—80.

---

[12] Там же, ф. 2328, оп. 1, д. 314.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР УРАЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ И ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА
ТАЕЖНЫХ ЛЕСОВ СРЕДНЕГО УРАЛА · 1987

Р. С. ЗУБАРЕВА, В. М. ГОРЯЧЕВ,
Ю. М. АЛЕСЕНКОВ, З. В. ЧЕХЛОВА

МОЛОДЫЕ ПОКОЛЕНИЯ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД КАК ЭЛЕМЕНТЫ ДИАГНОСТИКИ ТИПОВ ЛЕСА

Изучение современных таежных лесов, сложных не только по природной биогеоценотической основе, но измененных длительным влиянием антропогенных факторов, должно учитывать ход восстановительно-возрастных смен. На Среднем Урале такое изучение осуществляется при классификации типов леса, построенной на генетических принципах Б. П. Колесникова [3, 10]. Региональные лесотипологические схемы по лесорастительным округам отражают при этом общее направление смен в каждом из типов леса. Динамичность же характеристик по отдельным диагностическим элементам, в том числе фитоценотическим, нуждается в дополнении более конкретными данными по каждому из насаждений типов леса. В связи с этим на главные эдификаторы лесных биоценозов — древесные растения — обращается особенно большое внимание.

Географо-генетические принципы были использованы и при изучении южнотаежных лесных массивов низкогорий и предгорий Среднего Урала [8, 11]. В 1977—1979 гг. при комплексном изучении лесов региона, одновременном с очередным устройством Бисертского леспромхоза и Билимбаевского лесхоза, также были собраны интересные материалы по древостою и подросту [5, 6, 7]. Не публикуемая ранее количественная оценка ярусов древесных растений по показателям, полученным на конкретных пробных площадях, заложенных в Билимбаевском лесхозе, представляет несомненный интерес. Сбор этих данных проведен на 78 пробных площадях (по 0,5—1,0 га) перечетом древостоя (сплошным или на круговых площадках), с учетом численности, качественной характеристики и выявлением особенностей роста молодых поколений древесных пород. Фактические данные для большей части пробных площадей отражены в табл. 1 и 2, а также на рисунке.

В статье использована трехзначная индексация лесорастительных условий (ЛРУ) по лесотипологической схеме, принятой при лесоустройстве [6, 10]. При этом первая цифра индекса

обозначает приуроченность типов леса к высотной категории: 2 — среднегорий (выше 500 м), 3 — низкогорий и предгорий (абсолютные отметки в пределах 200—500 м). Вторая цифра, определяющая группу по режиму влажности, соответствует следующему содержанию: 2 — группа свежих периодически суховатых типов ЛРУ; 3 — устойчиво свежих; 4 — свежих периодически влажных; 5 — устойчиво влажных; 6 — влажных периодически сырых; 7 — сырых. Третья цифра индекса — порядковая в пределах группы, присвоена типу ЛРУ, которому соответствует свой коренной (условно-коренной) тип леса. Ниже приведена краткая оценка древесных ярусов и подроста условно-коренных и производных насаждений типов леса, позволяющая дать фитоценотические параметры их диагностики.

Ельник высокотравно-папоротниковый (Е втр. п., 251) в коренных и условно-коренных насаждениях характеризуется разреженными елово-пихтовыми древостоями с единичным участием березы, осины, сосны при малочисленном подросте хвойных пород, с обильным подлеском из рябины, черемухи, ивы и густым покровом высокотравья. После рубок формируются преимущественно длительно- и устойчиво-производные насаждения (первые чаще березовые и березово-осиновые, вторые — осиновые). Однако на первых восстановительно-возрастных стадиях обязательным компонентом древостоев являются подлесковые породы, а возобновление хвойных пород отсутствует или редкое. Древостои на этих стадиях развиваются по I и II, тогда как в коренных спелых лесах — по III—IV бонитетам. Фитоценотические и лесорастительные особенности типа леса при большой защитной роли экотопов определяют целесообразность исключения его массивов из лесосечного фонда.

Ельник-сосняк нагорный (Е-С нг., 321) из-за местоположения на крутых и покатых придолинных склонах с мелкими каменистыми периодически суховатыми почвами подвергается частому воздействию лесных пожаров. В прошлом его экотопы подвергались и рубкам. Это обусловило укрепление в древостоях и подросте современных условно-коренных насаждений позиций сосны (пр. пл. 48, табл. 1), а в производных — березы с участием осины (пр. пл. 34^2). Темнохвойные породы сохранились при этом на участках, значительное время не испытывающих влияния огня и других проявлений антропогенного пресса (пр. пл. 34^1). На участках с неоднократными низовыми пожарами в древостоях господствует сосна, подрост ее немногочислен, имеет мало здоровых особей; более жизнеспособен, хотя и редок, подрост березы (пр. пл. 48, табл. 1, 2). После интенсивных выборочных рубок развиваются длительно-производные осиново-березовые насаждения с единичной крупномерной сосной, елью, лиственницей (пр. пл. 34^2). Всем ярусам фитоценозов этого типа леса свойственна пространственная неоднородность.

Таблица 1

Таксационная характеристика древостоя и подроста пробных площадей по типам леса и лесовосстановительным стадиям

Индекс ЛРУ, шифр типа леса, насаждение	№ пробной площади, лесничество, квартал	Древостой							Подрост	
		Состав	Возраст, лет	Высота, м*	Диаметр, см	Полнота Σ_g, м²/га	Запас, м³/га	Бонитет	Состав	Численность, тыс. экз./га
251, Е втр. п. длительно-производное	64, Перескачкинское, 15	5Б 1С 2Ив 1Ос 1Рб ед.Е, П, Лп	16 16 18 16 20	6 7 4 7 7	2 5 2 4 4	0,8/10,9	17	II	6Е 4П	0,5
устойчиво-производное	37, Осиногорское, 43	80с 1П 1Б	40	19 13 22	16 11 21	0,8/23,1	205	I	Отсутствует	
321, Е-С нг. условно-коренное	34[1], Крылосовское, 65	5С 2Е 2П 1Б+Лц	130 140 100 90	28 26 21 16	52 38 22 18	0,7/—	220	II	10П ед. Е	19,0
	48, совхозные у кв. 61 Крылосовского	9С 1Лц ед. Е, Б, Ос, Ол	140	25 28	50 62	0,9/31,9	333	II, 5	9С 1Б	0,6
длительно-производное	34[2], Крылосовское, 65	6Б 4Ос+С ед. Лц, Е	43 40	19 16	18 14	0,7/—	140	II	Нет данных	
322п, Е-С лп. ос. коротко-производное	65, Новоуткинское, 78	I ярус 10Б	90	20	18	0,6/16,0	153	III	7П 3Е +Лп	11,7

		II ярус 4П 2Е 4Лп	80	11 12 15	11 12 17	0,4/11,0	57	IV			
длительно-производное	66, Новоуткинское, 78	3Б 3П 3Лп 1Е	20 35 20	7 7 7 8	5 6 5 7	0,9/16,2	34	IV	5Б 3П 2Рб ед. Е, Лп	12,8	
	61[1], Кузинское, 80	10Лп ед. Рб, Е	17	5	3	1,0/15,0	50	IV	Отсутствует		
	61[2], Кузинское, 80	10Лп ед. Е, Б, П	25	9	7	1,0/18,0	90	III	Отсутствует		
322, С. яг. условно-коренное	36, Осиногорское, 27	9С 1Б ед. Лц	120 60	27 20	34 28	1,0/39,1	424	II	9Б 1Е ед. Лп	4,6	
	45, Осиногорское, 27	9С 1Б	110 50	26 13	31 8	0,9/34,0	398	II	1С 9Б+Лп, Ос, ед. Е	6,6	
коротко-производное	6, Первоуральское, 7	8С 2Б	35 35	10 14	8 11	0,6/16,2	150	III	Нет данных		
длительно-производное	35, Осиногорское, 28	9Б 1С	50 60	16 11	14 10,5	0,8/18,4	158	III	5Б 2Е 2С 10с ед. Лп.	2,5	
	44, Осиногорское, 28	8Б 2С+Ос, Ол, ед. Лц, П	45 50	19 18	14 14	1,0/27,3	263	II	6Е 4С	0,8	
культуры	46, Осиногорское, 28	10С	40	17	18	1,2/39,8	334	I	10Б ед. Е, Ос	1,7	

Продолжение табл. 1

Индекс ЛРУ, шифр типа леса, насаждение	№ пробной площади, лесничество, квартал	Древостой							Подрост	
		Состав	Возраст, лет	Высота, м*	Диаметр, см*	Полнота Σ_g, м²/га	Запас, м³/га	Бонитет	Состав	Численность, тыс. экз./га
323, Е-С яг. условно-коренное	75, Крутихинское, 67	8С 2Б ед. Е, П	120 90	26 18	28 15	1,0/31,2	347	II	5П 4Е 1Б ед. Лп	6,7
	25[1], Починковское, 50	4С 4Е 1П 1Б +Лц, Ос	150 130 100	25 28 17 19	43 34 15 18	1,0/34,2	403	II	3Е 7П ед. С, Ос	8,4
	12, Подволошинское, 16	6С 3Е 1П ед. Б	140 80	27 26 18	32 28 18	0,9/30,8	367	II	7Е 3С ед. П, Б	15,9
	17, Билимбаевское, 45	5С 1Лц 1Е 1П 2Б+Ос	110 160 80 80	22 26 21 17 20	27 28 20 15 19	1,0/32,8	314	III	7П 3Е ед. Ос	6,3
	21, Билимбаевское, 78	4Е 4П 1Лц 1С +Б	90 75 60 70	22 17 27 23	24 15 31 32	0,9/29,6	277	III	9П 1Е +С	13,8
коротко-производное	71, Невьянский лесхоз у кв. 4 Починковского	7С 1Е 2Б+Лц, ед. П	110 110	23 19 16	28 19 15	1,1/39,5	384	II	Нет данных	

	14, Подволошинское, 10	5С 1Лц 1Е 3Б	60 70	20 26 26 23	22 44 40 23	0,9 / 29,5	289	I,5	3Е 3П 4Ос	6,5
длительно-производное	20, Осиногорское, 24	7Б 3С ед. П	50 50	24 18	18 19	0,8 / 25,4	293	I,5	6П 3Е 1С, ед. Б	4,4
331, Е-С тр. условно-коренное	22, Билимбаевское, 89	5С 4Е 1П	50 80	23 26 21	22 28 20	1,0 / 37,0	420	I	8Е 2П	11,0
	8, Первоуральское, 15	10С	90	24	26	1,2 / 44,0	432	II	5Е 2С 2Б 1П ед. Лц	6,2
	29, Билимбаевское. 63	4Е 2С 2П 1Б 1Ос	60 50 70	17 15 13 17 15	16 12 10 16 17	1,1 / 29,0	246	II	Нед данных	
коротко-производное	1, Первоуральское, 3	60с 2С 2Б+Е, ед. П	50 120 60	18 26 18	13 52 13	0,8 / 23,5	220	II	7П 1Е 2Ос	1,5
	24, Починковское. 55	4С 2Е 3Б 10с +П	60 50 40	20 18 19 15	21 17 17 14	1,0 / 28,5	260	I	5Е 5П ед. С	5,5
	31, Осиногорское, 89	I ярус 8С 2Лц	140	30 31	48 43	0,7 / 25,8	320	II	Отсутствует	
		II ярус 10Б ед. Е	90	20 22	18 22	0,4 / 10,1	112	III		

Продолжение табл. 1

Индекс ЛРУ, шифр типа леса, насаждение	№ пробной площади, лесничество, квартал	Древостой							Подрост	
		Состав	Возраст, лет	Высота, м*	Диаметр, см*	Полнота $\sum g$, м²/га	Запас, м³/га	Бонитет	Состав	Численность, тыс. экз./га
	38, Осиногорское, 54	5Б 2С 1П 1Е 1Лц ед. Рб	100 130 80 140	22 25 12 25 25	23 45 11 40 52	1,0 / 30,0	320	III	10П ед. Е	17,0
длительно-производное	55, Крутихинское, 38	7Б 2С 1Лц ед. П, Рб	75 125	18 24 23	23 27 19	1,0 / 26,9	254	III	6П 4Е ед. Ос, Лп	9,5
устойчиво-производное	73, Починковское, 55	10Б ед. С, Ос, Лп, Ив	22	8	6	1,2 / 19,5	46	III	Отсутствует	
331п, Е-С тр. лп. условно-коренное	77, Крутихинское, 38	5П 3С 1Б 1Лп +Е, Рб	80 80	18 26 22 15	16 27 25 17	0,6 / 19,0	166	II	9П 1Е +Лп	12,5
	18, Крылосовское, 72	6С 2Е 2П +Б, Лп, ед. Ос	130 100 120	25 28 14	36 42 13	0,5 / 21,5	198	II, 5	4П 5Лп 1Ос+Е	23,3

коротко-производное	42, Крылосовское, 33	3С 1Е 1П 3Ос 2Б +Лп	120 100 90 85	26 17 12 20 20	32 16 12 19 20	1,0	300	II	Нет данных	
	40, Осиногорское, 52	I ярус 8С 2Лц	80	30 35	47 52	0,4/13,1	104	I	8Лп 1П 1Ос+Е	9,5
		II ярус 6Б 4Ос +П, Лп	80 80	23 23 13	23 25 10	0,6/18,5	184	II		
	7, Первоуральское, 7	5С 5Б ед. Е, Ос	40 40	15 15	15 16	0,9/24,5	189	III	8Лп 1Е 1Б ед. Ос	12,1
длительно-производное	19, Крылосовское, 71	6Ос 2П 2Б +С, ед. Е	50	19 18 17	16 11 16	1,0/29,4	251	II	8П 1Е 1Лп	7,6
	43, Крылосовское, 40	5Б 3Ос 2Е ед. П, Лп	60 40	21 14 14	23 13 15	1,1/29,4	237	II	4Е 5П 1Лп	5,5
	3, Первоуральское, 22	7Б 2С 1Ос ед. Е, Лп	60	20 21 20	19 35 19	1,0/28,3	270	II	1Е1П 1С3Ос 3Лп1Б	2,1
устойчиво-производное	41, Осиногорское, 52	9Ос 1Б +Е, Лп	25	10	7	1,0/19,0	94	III, 5	Нет данных	

Индекс ЛРУ, шифр типа леса, насаждение	№ пробной площади, лесничество, квартал	Древостой							Подрост	
		Состав	Возраст, лет	Высота, м*	Диаметр, см*	Полнота Σ_g, м²/га	Запас, м³/га	Бонитет	Состав	Численность, тыс. экз./га
332п, Е-С яг. лп. условно-коренное	4, Первоуральское, 28	9С 1Б +Ос	140	27 17	40 15	1,1 / 38,2	417	II	3П 1Е 2Б 2Ос 2Лп	1,6
	28, Билимбаевское, 101	5Е 3П 2С +Лц, ед. Б, Лп	80 100	21 16 30	20 15 48	1,1 / 23,1	221	II	8П 1Е 1Лп+Б	21,6
	50, Крутихинское, 35	8С 1П 1Б+Е	120 80	27 16 21	27 14 22	0,8 / 28,4	337	II	6Е 4П	9,3
	5, Первоуральское, 47	8С 2Б ед. Лц, Е, П, Ос	70	23 23	25 21	0,9 / 33,0	329	I	3С 1П 1Е 4Лп 1Ос	4,4
коротко-производное	23, Починковское, 34	4Е 3Б 1Лц 1С 1Ос+Лп ед. П, Ив, Рб	110 60	27 18 27	33 16 33 31 23	0,9 / 28,5	276	II	1Е 1П 1Ос 3Лп 4Рб	8,2

	32, Крылосовское, 65	4С 3П 2Б 1Е ед. Лц, Лп	40 45	12 10 11 17	9 9 8 14	1,0 24,5	156	II	9П 1Лп ед. Е, С, Б, Ос	12,2
332, Е тр. условно-коренное	59, Подволошинское, 73	4П 3Е 3Б ед. Рб	100 120 90	21 24 22	20 24 26	0,9 28,3	262	III	8П 2Е	9,6
длительно-производ- ное	58, Подволошинское, 77	9Б 1Е ед. С, П	40	17 15	14 13	0,9 20,6	178	II	4Е 3П 3Б	7,7
устойчиво-производ- ное	15, Починковское, 25	6Б 4Ос +Лц, С	70	20 20	18 19	1,3 39,4	363	III	3Е 7Ос	0,3
333, Е тр. лп. условно-коренное	54, Крутихинское, 65	7П 3Е +Ос, Лц ед. Рб	90 140	19 24	18 28	0,6 19,6	179	III	6П 2Е 2Лп	12,7
коротко-производное	60, Кузинское, 49	4Е 2С 1П 3Б+Лп ед. Рб	100 80	19 27 14 21	24 47 20 28	1,1 32,3	283	III	1Е 6Лп 3Рб +П, Ос	14,2
длительно-производ- ное	53, Крутихинское, 36	7Б 2С 1Ос +Лп	80 100 70	26 27 21	29 37 22	1,0 30,0	276	I	1П 6Лп 3Ос	0,7
334п, С орл. условно-коренное	68, Крылосовское, 131	10С +Б	95	30	45	0,8 32,1	406	I	9С 1Б ед. Е	6,5
	80, Крылосовское, 132	9С 1Лц +Е, Б	110	32 31	41 53	0,8 35,9	474	I	9С 1Б ед. Лц	8,5

Продолжение табл. 1

Индекс ЛРУ, шифр типа леса, насаждение	№ пробной площади, лесничество, квартал	Древостой							Подрост	
		Состав	Возраст, лет	Высота, м*	Диаметр, см*	Полнота Σg, м²/га	Запас, м³/га	Бонитет	Состав	Численность, тыс. экз./га
341, Е крп. условно-коренное	10 Первоуральское, 25	5П 4Е 1С+Б ед. Лп	100 130 130	21 22 28	18 24 42	0,8 / 27,3	306	III	7Е 3П	6,2
	16, Билимбаевское, 44	6Е 4П +Б, Лц	100 120	19 19	25 21	0,8 / 25,8	311	III	6П 2Е 2Лп	2,3
	56, Крутихинское, 39	9Е 1Б +П ед. Лп, Ив	150 70	22 20	23 19	0,6 / 21,7	248	III	9Е 1П	12,9
	76, Крутихинское, 145	6П 4Е ед. Б	110 130	10 23	19 25	0,7 / 24,7	260	III	7П 3Е	6,1
коротко-производное	39, Осиногорское, 53	I ярус 8С 2Лц	120	22 30	34 39	0,5 / 19,8	185	III	8П 2Е	13,2
		II ярус 5Е 4Б 1П	120 90	18 18 14	18 19 11	0,7 / 19,8	150	IV		
342, Е р. зм. условно-коренное	2, Первоуральское, 13	8Е 1П 1Б	160	23 20 23	26 20 30	1,1 / 4,0	432	III	6Е 4П +Б	19,3

	11, Первоуральское, 53	5Е 5П ед. Б	120	24 20	30 18	1,0/33,3	352	III	10П ед. Е	28,5
	51, Крутихинское, 2	7Е 1Лц 1С 1Б	150 120 120 110	27 28 26 24	30 48 33 30	0,9/35,3	430	II	6Е 4П	11,3
длительно-производное	63, Перескачкинское, 33	7Ос 2Б 1Ив ед. Е, П, Рб	26	13 10 9	11 5 7	1,0/25,5	94	I	6Е 4П	7,0
устойчиво производное	52, Крутихинское, 1	7Ос 2Б 1Е ед. С, П	35 33 39	13 12 12	11 10 10	0,5/11,7	127	III	8Б 2Е ед. П	5,0
культуры	9, Первоуральское, 22	6Е 2С 2Б ед. П	80	20 26 21	18 29 20	1,0/31,8	320	II	8Е 2П	5,5
	72, Починковское, 4	8С 1Б 1Ос +Е, ед. Ив	42 42	13 10 16	11 6 13	1,5/34,4	155	II	6Е 3Б 1С	9,5
342п, Е к. р. условно-коренное	69, Крутихинское, 88	9Е 1Б +С, Ос, Лп, Рб, ед. П	120 100	28 23	42 27	0,9/33,1	382	II	1Е 1П 5Рб 2Лп 1Чер+Ос	15,3
коротко-производное	49, Крутихинское, 35	5Е 3Б 2П+Ос	130 110 90	23 24 16	21 33 14	0,9/28,7	290	III	9П 1Е +Лп, Ос	13,2
длительно-производное	70, Кузинское, 48	5Ос 3Б 1Е 1П+Лп ед. С	130 130 80 70	23 22 21 12	33 21 22 11	1,0/31,2	296	III	2П 1Е 2Лп 4Рб, 1Ос+Б	29,6

Окончание табл. 1

Индекс ЛРУ, шифр типа леса, насаждение	№ пробной площади, лесничество, квартал	Древостой							Подрост	
		Состав	Возраст, лет	Высота, м*	Диаметр, см*	Полнота Σg, м²/га	Запас, м³/га	Бонитет	Состав	Численность, тыс. экз./га
361, Е прч. (втр. т.) условно-коренное	27, Починковское, 56	7Е 2П 1Б+С	120 100	20 11 21	21 10 21	0,6 / —	250	III	7Е 3П	2,5
длительно-производное	62, Перескачкинское, 37	4Б 4Ос 2Е	80 65 90	20 22 28	18 26 34	0,9 / 27,1	248	II	3Е 3П 4Ос	3,1
устойчиво-производное	30, Осиногорское, 82	7Б 3Ос ед. П, Ив	70 50	20 14	27 12	0,5 / 14,1	131	III	10Ос	0,9
362, Е хв. мш. условно-коренное	57, Крутихинское 48	9Е 1П ед. Б	140 80	19 16	21 17	1,1 / 34,8	319	III	6Е 4П	16,6
	13, Подволошинское, 15	6Е 3П 1Ос ед. Лц	80 110	20 16 16	18 15 14	0,5 / 16,0	141	III	4П 2Е 4Б +С	12,4
374 п, Ол втр. условно-коренное	26, Починковское, 50	7Ол 3Б ед. Ив, Чер.	40	12	10	Пятна / 0,3—0,8	80	IV	10Ол +Б	3,2
	47, совхозные, у 61 Крылосовского	7Ол 2Ив 1Чер	50 40 40	6	6	Пятна / 0,4—0,8	60	IV	Нет данных	

* Даны средние значения.

Таблица 2

Качественная оценка хвойного подроста по пробным площадям

№ пробной площади	Распределение по группам, %								
	качества *			высоты, см			возраста, лет		
	здоровые	сомнительные	усохшие	<50	50—200	>200	<10	10—40	>40
64	100/100	—	—	40	—	60	40	60	—
48	—	75/71	25/29	—	80	20	40	60	—
65	89/89	10/10	1/1	17	65	18	27	70	3
66	92/90	6/7	2/3	—	70	30	—	100	—
36	90/33	—	10/67	—	100	—	50	50	—
45	77/17	12/42	11/41	—	57	43	57	43	—
35	73/78	10/22	17/—	—	44	56	44	56	—
44	38/45	23/38	39/37	—	38	62	—	100	—
75	69/66	22/24	9/10	15	55	30	18	82	—
25[1]	56/57	38/36	6/7	49	39	12	27	69	4
12	74/74	18/19	8/7	78	16	6	81	19	—
17	65/66	30/29	5/5	51	36	13	47	49	4
21	89/89	9/9	2/2	80	17	3	60	25	15
14	84/79	13/15	3/6	30	62	8	32	68	—
20	80/78	20/22	—	48	36	16	62	38	—
25[2]	77/80	21/18	2/2	63	25	12	46	53	1
22	93/93	7/7	—	90	6	—	85	15	—
8	83/80	9/11	8/9	46	28	26	50	50	—
1	100/100	—	—	50	42	8	33	67	—
24	74/74	23/23	3/3	55	20	25	47	53	—
38	100/100	—	—	15	70	15	41	59	—
55	100/100	—	—	20	55	25	70	30	—
74[1]	92/67	—	8/33	—	50	50	—	100	—
74[2]	100/—	—	—	—	—	—	—	—	—
74[3]	100/100	—	—	100	—	—	100	—	—
74[4]	98/93	2/7	—	—	70	30	62	38	—
74[5]	96/88	—	4/12	—	73	27	23	73	4
77	97/96	3/4	—	16	71	13	30	70	—
18	84/74	16/26	—	53	44	3	51	49	—
7	92/23	8/77	—	—	100	—	—	100	—
40	84/100	10/—	6/—	17	83	—	50	50	—
19	89/89	11/11	—	37	55	8	37	63	—
43	75/75	8/8	17/17	18	55	27	47	49	4
3	67/33	33/67	—	—	33	67	—	67	33
4	76/71	18/15	6/14	17	50	33	33	67	—
28	85/85	10/10	5/5	83	14	3	78	21	1
50	91/91	7/7	2/2	27	65	8	78	22	—
5	58/41	33/44	9/15	52	30	18	61	39	—
23	95/76	5/24	—	—	71	29	6	94	—
32	84/87	4/13	12/—	91	7	2	59	9	32
59	87/78	13/13	—	5	80	15	19	78	3
58	97/100	3/—	—	18	55	27	24	76	—
15	100/100	—	—	100	—	—	100	—	—
54	100/100	—	—	17	51	32	66	34	—
60	99/100	9/—	1/—	—	—	100	—	100	—
53	100/100	—	—	—	100	—	100	—	—
68	100/100	—	—	35	65	—	84	16	—

№ пробной площади	Распределение по группам, %								
	качества *			высоты, см			возраста, лет		
	здоровые	сомнительные	усохшие	<50	50—200	>200	<10	10—40	>40
80	96/96	4/4	—	37	63	—	87	13	—
10	79/79	21/21	—	66	19	15	71	29	—
16	79/83	17/11	4/6	—	36	64	—	76	24
56	100/100	—	—	45	50	5	87	13	—
76	65/65	32/32	3/3	5	56	39	20	80	—
39	98/98	2/2	—	17	82	1	48	42	10
2	87/87	11/11	2/2	91	8	1	90	10	—
51	98/98	2/2	—/—	33	35	32	65	35	—
11	92/92	6/6	2/2	94	6	—	94	6	—
63	80/80	20/20	—/—	—	50	50	20	80	—
52	77/100	2/—	21/—	11	33	56	33	67	—
9	96/96	4/4	—	96	4	—	95	5	—
72	70/73	10/17	20/10	9	30	61	9	72	19
69	91/81	2/8	7/11	28	34	38	47	50	3
33	75/74	22/22	4/4	63	27	10	52	48	—
49	100/100	—	—	43	45	12	86	14	—
70	98/92	2/8	—	11	64	25	7	70	23
67	83/62	17/38	—	16	68	16	28	69	3
62	90/100	10/—	—	12	47	41	18	82	—
57	79/79	20/20	1/1	74	23	3	86	14	—
13	75/80	20/12	5/8	60	22	18	68	32	—

* В числителе — всего, в знаменателе — хвойные.

Ельник-сосняк липняково-осочковый (Е-С лп. ос., 322п) по сравнению с предыдущим типом леса приурочен к более «теплым» экотопам южных экспозиций, чем определяется разрастание липы. В коренных типах леса и спелых производных насаждениях она представлена подлеском, на ранних же возрастных стадиях производных насаждений является лесообразующей породой (пр. пл. 61). Повышенная относительная влажность приземных слоев воздуха на таких экотопах предохраняет их от частых низовых пожаров. В связи с этим современные участки условно-коренных насаждений встречаются обычно с разреженным сосновым верхним пологом и темнохвойным с березой и липой нижним, с куртинным хвойным подростом (до 3 тыс. экз./га).

На вырубках роль подроста предварительной генерации особенно велика, поскольку ЛРУ экотопа не благоприятствуют сохранению одиночных хвойных деревьев — обсеменителей, а производство лесных культур из-за каменистости почв затруднено. Процесс накопления последующего возобновления в производных насаждениях идет крайне медленно. На ранних вос-

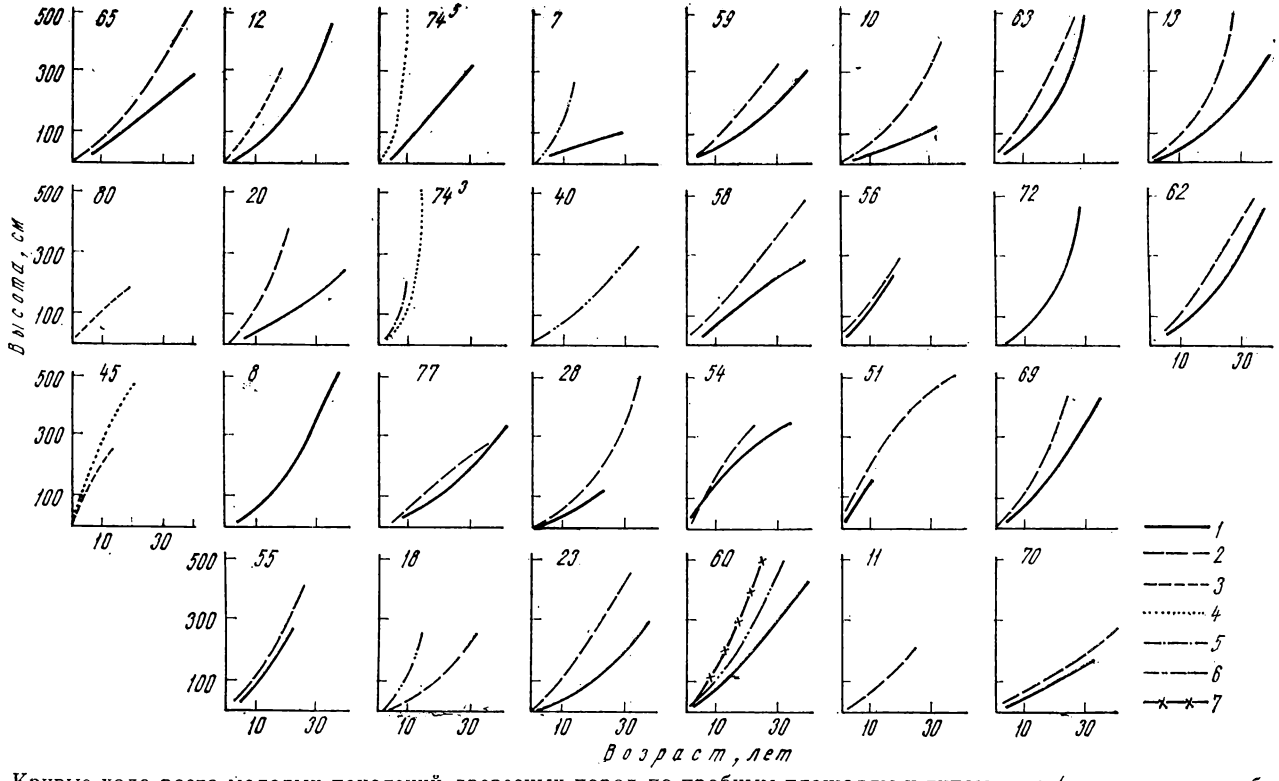
становительных стадиях это связано с сильным задернением осочкой (осока большехвостая), причем только после смыкания лиственного полога, а иногда даже и частичного распада его с возрастной дифференциацией стволов в древостое, количество хвойного подроста возрастает (табл. 1, пр. пл. 61, 65), причем преобладает в нем пихта. Из графика (пр. пл. 65, см. рисунок) видно, что темпы роста такой пихты значительно выше, чем ели (в возрасте 30—40 лет высота ее в 1,5—2,5 раза превышала высоту ели). При хорошей сохранности предварительного подроста под пологом молодых древостоев (пр. пл. 66) насчитывается до 4 тыс. экз./га пихтового подроста. В развитии в производных насаждениях пихты определенное значение имеет, по-видимому, и ее способность возобновляться в типе леса вегетативным путем.

Сосняк ягодниковый (С яг., 322) формируется в экотопах с мелкими почвами, подстилаемыми водопроницаемыми горными породами. Такие участки в весенние пожароопасные периоды нередко подвергаются огневым воздействиям, определяя устойчивость позиций сосны и березы. Условно-коренные насаждения в возрасте спелости характеризуются господством высокополнотных сосняков II бонитета. Своеобразно в типе леса абсолютное преобладание в подросте березы, возрастные вспышки которой сопутствуют послепожарным периодам (пр. пл. 45). Малое участие молодых поколений сосны во многом определяется существенным затенением подпологового пространства, а усилению роли березы способствует ее вегетативное размножение. Как видно из рисунка, ход роста в высоту у березы при этом лучше, чем у сосны.

Производные насаждения (чаще длительно) формируются преимущественно из березы, развивающейся по III бонитету. Численность возобновления в них невелика (не превышает 2,5 тыс. экз./га), причем в составе его наряду с березой участвуют и хвойные породы. У подроста сосны в насаждениях коренного и производного генезиса отмечается слабая жизнеспособность (здоровые экземпляры составляют 17—50 %, см. табл. 2).

Успешного возобновления сосны на послерубочных площадях следует ожидать лишь при хороших условиях последующего обсеменения. При этом обязательны меры содействия возобновлению, поскольку обезлесенные площади отличаются обильным задернением вейником. Рассчитывать на лесовосстановление от предварительного подроста сосны из-за его малочисленности и слабой жизнеспособности под пологом древостоев нереально. Наиболее эффективно сохранить господство сосны на выделах этого типа леса можно путем создания ее лесных культур. На лесокультурных площадях хорошо развитые высокобонитетные сосняки не редкость (пр. пл. 46).

Ельнику-сосняку ягодниковому (Е-С яг., 323) более, чем другим типам леса елово-сосновой формации, свойствен своеобраз-



Кривые хода роста молодых поколений древесных пород по пробным площадям и типам леса (соответствие пробных площадей типам ЛРУ, типам леса и насаждениям приведено в табл. 1).

Древесные породы: *1* — ель, *2* — пихта, *3* — сосна, *4* — береза, *5* — осина, *6* — липа, *7* — рябина.

ный ход восстановительных смен. Сосна (иногда с березой) восстанавливается в нем преимущественно на открытых пространствах, чаще после воздействия огня. В последующем под ее пологом развиваются темнохвойные породы. При этом формируются условно-коренные насаждения (модальные для их характеристики пр. пл. 12, 17, 25[1], табл. 1). На участках, подвергавшихся неоднократным низовым пожарам (пр. пл. 75), ель и пихта обычно более молоды по возрасту и наиболее обильны в подросте. Примером насаждений, в ходе восстановительных смен которых сосна выпала из господствующего полога, а темнохвойные породы стали доминантами в древостое, служит пр. пл. 21. Для современных условно-коренных насаждений (с приспевающими, спелыми и перестойными древостоями) характерно развитие темнохвойного подроста численностью от 6 до 13 тыс. экз./га с преобладанием здоровых жизнеспособных особей (около 70 %). Лишь на некоторых выделах типа леса наряду с елью и пихтой в подросте встречается сосна (пр. пл. 12), распространение которой приурочено к окнам, образовавшимся при распаде перестойного древесного полога. Связано это, безусловно, с улучшением светового режима. Кроме того, световой режим влияет и на рост и высоту молодых поколений темнохвойных пород (см. рисунок).

Восстановительные генерации формируются преимущественно как коротко- и длительно-производные насаждения (пр. пл. 71, 14, 20). Древостои первых — сосново-березовые с участием темнохвойных пород. Возобновление, как и в условно-коренных насаждениях, развивается с преобладанием темнохвойных пород (численность около 4 тыс. экз./га). График хода роста ели и пихты, приведенный на рисунке для приспевающих длительно-производных насаждений (пр. пл. 20), свидетельствует о лучших показателях роста в высоту у пихты по сравнению с елью, что во многом связано с поселением ели на валеже и произрастанием ее густыми куртинами, определяющими значительную конкуренцию особей. Снижается ее жизнеспособность и на этапе внедрения корневой системы в минеральный субстрат. Пихта же, развиваясь чаще сразу на почве и произрастая небольшими группами или одиночными особями, имеет более стабильную жизнеспособность. Об этом свидетельствует и качественный состав возобновления, в котором пихта представлена в основном здоровыми особями (табл. 2). Почти во всех случаях в современных насаждениях типа леса численность пихты в подросте несколько бóльшая, чем ели. В целом особенности лесовосстановительных смен в насаждениях данного типа леса обеспечивают потенциальные возможности сохранения хвойных материнских лесообразующих пород.

Ельник-сосняк травяной (Е-С тр., 331) характеризуется наиболее высокобонитетными (I—II класс) древостоями материнских пород. В состав их входят основные хозяйственно ценные

хвойные лесообразующие породы региона, что определило отсутствие выделов, не тронутых рубками. Древостои новых генераций условно-коренных насаждений массива чаще еще не достигают возраста рубки. Из данных табл. 1 (пр. пл. 22, 8, 29) видно, что на стадии средневозрастных и приспевающих насаждений они представлены сосново-еловыми, сосновыми и темнохвойными с сосной и лиственницей древостоями. Варианты состава во многом обусловлены особенностями прошлых антропогенных воздействий. Однако повсеместно под пологом таких древостоев хорошо развит темнохвойный подрост (численность 5—11 тыс. экз./га).

Наиболее широкое распространение в массиве получили коротко- и длительно-производные насаждения. Устойчиво-производная их генерация менее представлена. Данные по пробным площадям, приведенные в табл. 1, позволяют отметить преобладание среди коротко-производных смешанных сосново-елово-березовых древостоев с лиственницей, осиной, пихтой. Весьма часты древостои с двумя поколениями: старшим спелым и перестойным хвойным и более молодым (на 40—60 лет) лиственным. При этом лиственные нередко формируют четко выраженный второй ярус (пр. пл. 31). В длительно- и устойчиво-производных насаждениях господствует в основном береза, редкими выделами встречаются осинники. Для производных насаждений с древостоями до 40—50-летнего возраста характерно слабое развитие темнохвойного подроста и отсутствие соснового. Значительное повышение численности молодых поколений ели и пихты (до 9—17 тыс. экз./га) отмечено под пологом древостоев с перестойным хвойным поколением и спелым или перестойным лиственным. При распаде перестойной части древостоя хвойное возобновление (особенно пихты), интенсивно разрастаясь, нередко формирует хорошо развитый подъярус. Под пологом более молодых насаждений препятствием для появления хвойного подроста служит как древесный полог, так и густой травяной покров.

Наиболее успешным ростом темнохвойного подроста в высоту среди условно-коренных отмечались насаждения с господством в древостое сосны (см. рисунок, пр. пл. 8), а среди производных — редкостойной сосны с лиственницей в верхнем и березой в нижнем пологах (пр. пл. 55). В послерубочных молодняках, формирующих длительно-производные насаждения, наблюдается успешный ход роста березы. Причем на участках, где в составе помимо березы достаточно представлены темнохвойные породы (пр. пл. 74^5), береза развивается в высоту более интенсивно, чем в лиственных молодых древостоях (пр. пл. 74^3). Из графиков видно, что молодые особи древесных пород, вышедшие из-под угнетения травяного яруса, увеличивают темпы роста.

В целом следует отметить, что под пологом абсолютного

большинства древостоев к возрасту их спелости и перестойности имеется достаточное количество хвойного тонкомера и подроста для потенциального сохранения материнских пород даже в новых насаждениях массива, формирующихся после рубки. Только на участках вырубок с плохой сохранностью материнского возобновления будут развиваться устойчиво-производные лиственные насаждения. Учитывая высокую продуктивность типа леса, защитные и оздоровительно-эстетические его функции, большую распространенность в лесном фонде, наиболее целесообразным для потенциальных его насаждений следует считать формирование смешанных хвойно-лиственных древостоев. При недостаточных возможностях естественного их формирования необходимо проведение лесокультурных мероприятий, положительный опыт которых в выделах типа леса в регионе достаточный.

Ельник-сосняк травяно-липняковый (Е-С тр. лп., 331п) условно-коренной генерации представлен преимущественно сосново-пихтовыми и темнохвойно-сосновыми древостоями с участием березы и липы (табл. 1). Под их пологом на стадии приспевания и спелости насчитывается до 10 тыс. экз./га темнохвойного подроста с преобладанием пихты. Подрост вполне жизнеспособный (74—96 % здоровых особей, табл. 2). Однако вплоть до 30—40-летнего возраста рост его малоинтенсивен и высота немногим более 2 м (см. рисунок). Между тем липа достигает этих пределов высоты в 12—15 лет.

Коротко-производные насаждения отличаются особой многопородностью состава — чаще сосново-осиново-березовые с елью, пихтой, лиственницей, липой. Последняя, являясь наряду с другими лиственными породами лесообразователем в молодняках, на более поздних возрастных стадиях развития древостоя переходит в категорию подроста и подлеска. Достаточно убедительно это показано на графиках роста. Численность темнохвойного возобновления таких насаждений невелика (около 1 тыс. экз./га). Тормозит ее развитие обильное разрастание липы и травяного покрова.

В длительно-производных насаждениях, формирующихся с участием осины, в древостое менее обильна липа. Под их пологом успешнее возобновляются темнохвойные породы. Численность подроста составляет при этом 5—7 тыс. экз./га (пр. пл. 19, 43, табл. 1). В длительно-производных березняках количество хвойного подроста не превышает 1 тыс. экз./га. Устойчиво-производные насаждения чаще представлены осинниками, формирующимися на участках, прошедших через неоднократные рубки или огневые воздействия. Хвойный подрост в них практически отсутствует.

Для древостоев типа леса характерна неравномерность разрастания деревьев по породному составу. Последнее особенно важно для комплексного ведения хозяйства в лесу. К примеру,

коротко-производные насаждения, где липа на ранних возрастных стадиях входит в верхний древесный полог крупными куртинами и обильно цветет, возможно плановое использование участков как базы для пчеловодства. Поскольку лесорастительные условия типа леса могут обеспечить развитие высокобонитетных хвойных и хвойно-лиственных насаждений, это целесообразно учитывать при формировании лесов будущего, планируя смешанные хвойно-лиственные хозсекции, сохраняющие материнские породы при хозяйственных воздействиях.

Ельник-сосняк ягодниково-липняковый (Е-С яг. лп., 332п) характеризуется значительной неоднородностью условий среды в пределах выделов типа ЛРУ (особенно микрорельефа и почв). Это определяет их биоценотическую неравномерность — внедрение в типологические выделы небольших участков, свойственных другим типам леса (наиболее часто это Е-С тр. лп., Е-С яг., Е-С тр.). Сообществам данного типа леса, как и другим типам леса из группы липняковых, свойственна фитоценотическая неоднородность с куртинностью всех ярусов растительного покрова.

Пробные площади, заложенные в условно-коренных генерациях, показали преимущественное распространение среди спелых насаждений выделов с господством в древостое сосны, участием ели, пихты при обильном их возобновлении (пр. пл. 50, табл. 1). Наряду с этим встречаются выделы, пройденные пожарами, где темнохвойный подрост малочислен (пр. пл. 4) при разрастании липы, осины, березы. В приспевающих насаждениях развиты сосновые древостои с примесью березы и сосново-темнохвойно-липовым подростом (пр. пл. 5) и смешанные сосново-пихтово-еловые с обильной пихтой в подросте (пр. пл. 28).

В древостоях коротко-производных насаждений наблюдается более пропорциональное участие темнохвойных пород, сосны и березы. Однако количество темнохвойного подроста при этом менее стабильно (от 1,5 до 10 тыс. экз./га, пр. пл. 23, 32). Меньшая численность его характерна для приспевающих и спелых древостоев, где часть предварительного подроста уже перешла в древостой. Кроме того, как и в условно-коренных, в производных насаждениях на возобновлении существенно сказываются прошлые воздействия на лес. Помимо рубок особенно существенно влияние огня, следы которого отмечаются в виде углей в почве, обилия бобовых видов в напочвенном покрове, пожарных ран на стволах деревьев.

В древостоях типа леса помимо названных пород почти повсеместна лиственница, местами обильна рябина. Смешанные по составу древостоя насаждения условно-коренной и коротко-производной генераций характеризуются, однако, преобладанием в их возобновлении пихты. Пихта развивается значительно интенсивнее ели и по темпам роста в высоту (в возрасте около 30 лет высота особей ели почти в 2 раза меньше, чем пихты, см. рисунок, пр. пл. 28, 23).

В целом ход лесовосстановления на участках прошлых хозяйственных воздействий идет в основном путем кратковременных смен с сохранением лесообразующей роли всех материнских древесных пород.

Ельнику травяному (Е тр. 332) условно-коренных спелых насаждений свойственны смешанные пихтово-елово-березовые древостои и хороший елово-пихтовый подрост (численность до 10 тыс. экз./га). Длительно-производные насаждения развиваются преимущественно с господством березы. В устойчиво-производных помимо березы в составе древостоя значительна примесь осины, а возобновление за счет хвойных крайне незначительно (пр. пл. 15). В остальных генерациях типа леса преобладает многочисленный жизнеспособный темнохвойный подрост (табл. 2). Вплоть до 40-летнего возраста лучшим развитием отличается подрост пихты (см. рисунок). При этом резких различий в ходе роста в высоту у особей пихты в спелых условно-коренных и средневозрастных производных насаждениях не наблюдается (пр. пл. 59 и 58).

Для сохранения лесообразующей роли темнохвойных пород в послерубочных насаждениях необходима хорошая сохранность предварительного подроста, поскольку последующее возобновление из-за обильного травяного покрова и задернения под пологом нового древостоя появляется медленно.

Ельник травяно-липняковый (Е тр. лп., 333) в насаждениях всех стадий развития имеет куртинную пространственную структуру древостоев и остальных ярусов растительного покрова. Это связано не только с неоднородностью условий среды, но и с подверженностью ветровалам и буреломам, биологическими особенностями лесообразующих пород, а также характером прошлых выборочных рубок. При этом в древостоях формируются куртины различного состава, полноты, возраста, что особенно наглядно в условно-коренных и коротко-производных насаждениях. Неоднородностью отличается и подрост лесообразующих пород.

На развитие темнохвойного возобновления значительное влияние оказывает распространение липы: с увеличением ее численности количество подроста снижается. Из табл. 1 видно, что в спелых насаждениях, где липа в подросте и подлеске составляет 6—8 тыс. экз./га, молодые поколения ели и пихты не превышают 1 тыс. экз./га. Незначительна их численность и в лиственных производных насаждениях. Наиболее благоприятны для подроста участки с куртинами перестойных деревьев в стадии их распада с буреломом, ветровалом. При разложении отпавшие стволы служат субстратом для прорастания семян древесных пород, особенно ели. На подобных экотопах в условно-коренных насаждениях насчитывалось до 10 тыс. экз./га темнохвойного подроста (пр. пл. 54, табл. 1). Помимо липы развитию темнохвойного подроста препятствует и обильный травяной покров, свойственный сообществам этого типа леса.

Производные насаждения формируются березой или осиной. На ранних стадиях их развития значительна роль липы (бо́льшая, чем в липняковых елово-сосновых типах леса), хотя при доминировании осины ее лесообразующее влияние снижается. Наряду с липой в производных насаждениях нередко интенсивно разрастается рябина (пр. пл. 60).

В условно-коренных насаждениях в ходе восстановительных смен чаще формируются древостои с преобладанием пихты (пр. пл. 54). Ее обильный подрост обеспечивает господство пихты и в следующих поколениях древостоя. Качественная оценка и данные роста в высоту пихтового подроста свидетельствуют о его хорошей жизнеспособности. Ель уступает пихте по численности и по темпам роста в высоту. Однако следует отметить, что темпы роста молодых поколений темнохвойных пород в Е тр. лп. выше, чем в других типах леса. Подобный рост подроста пихты и ели свойствен и коротко-производным насаждениям. В последних прослежены также темпы роста липы и рябины (пр. пл. 60), причем рябина оказалась более быстрорастущей, чем липа (см. рисунок).

Восстановление темнохвойных пород на вырубках типа леса идет своеобразно. Даже при удовлетворительной сохранности подроста во время лесозаготовок куртинность расположения его под пологом древостоев обусловливает неравномерность распределения и на лесосеках. Это создает необходимость выравнивания фона численности возобновления послерубочных площадей частичными лесными культурами. При вырубке же древостоев на выделах с небольшим количеством предварительного подроста проведение лесокультурных мероприятий обязательно.

Сосняк орляковый (С орл., 334п) расположен в экотопах массива с мелкими щебнистыми почвами на хорошо водопроницаемых и прогреваемых карбонатных породах. Это обусловливает развитие высокобонитетных сосновых древостоев и ксерофитность травяного покрова. По выделам типа леса нередко проходят низовые пожары. Под их периодическим влиянием в подросте преобладают молодые особи. К примеру, на пр. пл. 68 и 80 (табл. 1) 84—87 % подроста — до 10-летнего возраста. Возобновление под пологом условно-коренных насаждений идет в основном за счет сосны (6—8 тыс. экз./га). Существенное световое угнетение его зарослями орляка снижает темпы роста молодых поколений сосны (см. рисунок), хотя абсолютное преобладание в подросте составляют здоровые экземпляры (табл. 2).

Коротко-восстановительные смены при рубках идут через сосново-березовые насаждения. При отсутствии предварительного возобновления сосны на обезлесенных площадях развиваются длительно-производные березняки с последующим появлением подроста сосны. При отсутствии потенциальных возможностей появления новых поколений сосны развиваются устойчиво-

производные березняки-осинники. При длительном отсутствии древесного полога в экотопах формируются травянистые сообщества (елани) со значительным задернением и встречаемостью сухолюбивых, даже лесостепных видов травяного покрова.

Учитывая особенности лесорастительной среды, при создании на участках лесных культур необходимо крайне осторожно и в минимальной степени нарушать почвенный покров. В типе леса, при небольших его площадях на территории региона и большом водоохранно-почвозащитном их значении, сплошные рубки целесообразно не проводить.

Ельник крупнопапоротниковый (Е крп., 341) развит на щебнистых тяжело суглинистых периодически влажных почвах, благоприятствующих формированию в условно-коренных генерациях среднебонитетных древостоев на стадии спелости пихтово-еловых, реже еловых с единичной сосной, лиственницей, березой, ивой. Возобновление материнскими темнохвойными породами под их пологом хорошее (6 тыс. экз./га, пр. пл. 10, 76; табл. 1), но неравномерное. На участках с наиболее выраженным микрорельефом (чаще в экотопах, пересекаемых небольшими логами), где лесорастительные условия благоприятствуют появлению зарослей липы и обильного высокотравья, численность подроста ели и пихты снижается до 2 тыс. экз./га (пр. пл. 16). Наибольшее количество темнохвойного подроста (около 13 тыс. экз./га, пр. пл. 56) отмечалось в перестойных древостоях на стадии распада старшего поколения. Как и численность подроста, существенно различается в спелых и перестойных насаждениях рост ели и пихты в высоту. В перестойных (пр. пл. 56) более благоприятный световой режим определяет хорошие условия роста подроста обеих пород — в возрасте 20 лет высота их была близка к 2,5 м. Под пологом же спелых древостоев пихта в этом возрасте достигала высоты 1,5, а ель лишь 0,7 м (см. рисунок).

Лесовосстановительные смены в производных насаждениях идут в основном через березовые древостои: в коротко-производных — елово-пихтово-березовые; в длительно-производных — березовые, березовые с осиной и темнохвойным подростом; устойчиво-производных — березовые и осиново-березовые.

На обезлесенных площадях типа леса целесообразно создавать еловые лесные культуры. Кипрейно-малиновый фон и общий состав травяного покрова, как и условия среды вырубок, благоприятны для их роста.

Ельник разнотравно-зеленомошниковый (Е р. зм., 342) является горно-таежным вариантом травяных типов леса. Его развитие во многом связано с эдафическими особенностями экотопа (близким к поверхности почты водоупором из плотных пород или тяжелого глинистого мелкозема) и повышенной влажностью приземных слоев воздуха. Напочвенный покров из зеленых мхов и невысокого разнотравья, сравнительно быстрое разложение валежа благоприятствуют распространению

в сообществах типа леса обильного темнохвойного подроста.

Перестойные условно-коренные насаждения характеризуются еловым древостоем с единичным участием пихты и других хвойных пород. При общей численности подроста более 10 тыс. экз./га преобладает в нем также ель. В спелых древостоях участие пихты (и в подросте) повышается. Численность последнего нередко возрастает до 20 тыс. экз./га и более при практической одновозрастности особей (пр. пл. 11; табл. 1, 2). Высокие полнота древостоя и численность подроста снижают темпы роста молодых поколений пихты в высоту в таких насаждениях по сравнению с выделами перестойных насаждений (с меньшей полнотой древостоя и количеством подроста, см. рисунок; пр. пл. 11, 51). В целом жизнеспособность подроста ели и пихты в условно-коренных насаждениях высокая (здоровых особей около 90 %).

Лесовосстановительные смены в типе леса идут через березу, березу с осиной, осину. Наиболее представлены длительно-производные насаждения. Под их пологом наблюдается хорошее возобновление елью и пихтой. В молодняках и средневозрастных насаждениях этой генерации предварительное темнохвойное возобновление вполне удовлетворительное по численности и жизнеспособности, о чем свидетельствуют показатели роста подроста в высоту (см. рисунок) и отнесение 80% его особей к категории здоровых.

Качественный и количественный состав темнохвойного подроста под пологом современных насаждений (за исключением редких здесь устойчиво-производных) позволяет рассчитывать на сохранение лесообразующей роли ели и пихты. При лесозаготовках основой восстановления материнских пород должен служить предварительный подрост. Хорошие показатели роста молодых поколений дают и лесные культуры, в том числе сосновые. Однако последующих поколений сосны на таких лесокультурных площадях не наблюдается (пр. пл. 72, табл. 1).

Ельник кислично-разнотравный (Е к. р., 342п), располагаясь в низкогорьях на выположенных элементах рельефа, в пространственной структуре биоценозов отражает тесную связь с микрорельефом. Нередко эта связь проявляется в особенностях почвенного увлажнения (оглеение в микропонижениях) и распределении растительного покрова. Отчасти с этим связана встречаемость липы, не образующей фона, а разрастающейся редкими куртинами. Поскольку она не выполняет лесообразующих функций, липу в типе леса можно квалифицировать как подрост и подлесок. Лишь в молодняках, реже средневозрастных насаждениях, при небольшом участии она встречается в составе древесного полога, переходя затем снова в ярус подлеска.

Условно-коренные насаждения представлены еловыми древостоями с участием пихты, березы, сосны, липы, осины. В под-

росте их спелых насаждений — до 3 тыс. экз./га темнохвойных пород и значительная доля рябины и липы (соответственно 7,5 и 3,0 тыс. экз./га, пр. пл. 69).

Коротко-производные насаждения формируются березняками-осинниками с участием темнохвойных пород. На стадии спелости в них наблюдается хорошее темнохвойное возобновление, обычно с преобладанием пихты (пр. пл. 49). В длительно-производных насаждениях сохраняются эти же закономерности возобновления, причем на стадии перестойности отмечается резкое возрастание рябины, в меньшей степени — липы (пр. пл. 70).

Данные роста темнохвойного подроста в высоту под пологом спелого условно-коренного насаждения (см. рисунок, пр. пл. 69) отражают вполне удовлетворительные условия развития молодых поколений ели и пихты. К возрасту 25 лет ель достигала 2,5, а пихта 4,0 м. Значительно худшими темпами роста (к 25 годам ель и пихта были лишь 1,5 м высотой) характеризуется темнохвойный подрост под пологом длительно-производных березово-осиновых насаждений этого же возраста (пр. пл. 70), на что безусловно повлияла большая численность лиственного подроста и подлеска (24 тыс. экз./га). Это определяет необходимость своевременного проведения в таких насаждениях мер ухода за лесом.

В целом в типе леса потенциальное обеспечение лесообразующей роли темнохвойных пород естественным путем вполне реально при удовлетворительной сохранности его на вырубках и целенаправленном ведении хозяйства на ель и пихту в лесах производных генераций.

Ельник приручьевой, или высокотравно-таволговый (Е прч., или Е втр. т., 361) приурочен в регионе не только к проточно увлажняемым логам, но и к пологим шлейфам склонов с ключевыми выходами и мелкими ручьями с периодическим водотоком, обусловленным подстиланием плотными горными породами (широко представлены такие выделы в Перескачкинском и Осиногорском лесничествах Билимбаевского лесхоза, особенно в массиве, формирующем речной сток в верховьях р. Черемши, пр. пл. 30).

Повышенная влажность обусловливает развитие в напочвенном покрове густого высокотравья под пологом древостоев и на обезлесенных участках. Насаждениям свойственна неравномерная сомкнутость и небольшая полнота древостоев, состав которых в условно-коренных насаждениях — еловый с примесью пихты, спорадическим участием березы, сосны, осины, ивы. Численность подроста ели и пихты до 3, а лиственных пород — до 5 тыс. экз./га. Под пологом леса хвойный подрост развит куртинами преимущественно в экотопах с менее обильным высокотравьем, а также на валеже.

Лесовосстановительные смены идут главным образом через смешанные березово-осиновые насаждения длительно- и устой-

чиво-производной генерации. В древостоях длительно-производных насаждений из темнохвойных пород присутствует в основном ель; пихта часто фаутна и рано выпадает из древесного полога. Подрост по численности обычно не превышает 2—4 тыс. экз./га. Устойчиво-производные насаждения развиваются на участках с неоднократным уничтожением древесного полога или при прохождении их огнем. При этом формируются редкостойные лиственные древостои из березы и осины, в основном вегетативного происхождения. Отсутствие обсеменителей и пышный травяной покров исключают возможность появления темнохвойного подроста. Древостои средней производительности. Средние темпы роста в высоту сохраняются и у подроста темнохвойных пород. Для длительно-производного спелого насаждения это видно из графика хода роста (пр. пл. 62). При этом в отличие от многих других типов леса пихта в молодом возрасте развивается в высоту почти идентично ели.

Ельник хвощово-мшистый (Е хв. мш., 362), как и другие типы леса, развитые в заболоченных экотопах, мало распространен в регионе. Его древостои реже подвергались рубкам, благодаря чему среди условно-коренных нередко встречаются перестойные и спелые. В первых абсолютное преобладание в составе сохраняется за елью, с участием более молодой пихты и березы (пр. пл. 57, табл. 1). Подрост в них пихтово-еловый с численностью до 10—16 тыс. экз./га. Развитию его благоприятствует значительное количество валежа перестойных деревьев, являющихся субстратом для семян. В спелых насаждениях (пр. пл. 13) в древостое и подросте наблюдается большее участие пихты при удовлетворительном общем возобновлении хвойных (до 7 тыс. экз./га) и значительной численности подроста березы. О благоприятных возможностях развития в условно-коренных насаждениях темнохвойного подроста свидетельствуют показатели хода роста его в высоту (пр. пл. 13 на рисунке). Из графика видно, что молодые поколения ели, а особенно пихты, развиваются не менее интенсивно, чем в высокобонитетных типах леса. Снижение темпов их роста наблюдается лишь со стадии тонкомера.

Редкие участки типа леса, прошедшие через лесовосстановительные смены, свидетельствуют о доминировании в производных насаждениях березы. На обезлесенных выделах из-за резкой смены условий среды, особенно влажности субстрата, обычен значительный отпад предварительного хвойного подроста. Вейниково-разнотравно-кипрейный покров при наличии обсеменителей обеспечивает формирование на них последующего хвойного возобновления. Однако большая растянутость этого процесса определяет целесообразность проведения лесокультурных мероприятий.

Сосняк хвощово-мшистый (С хв. мш., 371) представлен низкобонитетными древостоями, что наряду с приуроченностью

к массивам защитных лесов способствовало сохранности его материнских насаждений. Характер сообществ определяют сосновый с березой низкополнотный древостой, подрост этого же состава, но с участием ели (общая численность — 2,0—5,0 тыс. экз./га), и неравномерный хвощово-осоково-вейниковый с латками зеленых и сфагновых мхов напочвенный покров.

Лесовосстановительные смены идут в основном через коротко- и длительно-производные сосново-березовые насаждения. Тип леса распространен на незначительных площадях.

Ольшаник высокотравный (Ол. втр., 374п) встречается на территории в виде условно-коренных насаждений в возрасте 40—50 лет. В составе их древостоев кроме ольхи серой (5—7 единиц) наблюдается куртинное разрастание березы, черемухи, ивы. Полнота на выделах крайне неравномерна — от 0,3 до 0,8 (пр. пл. 26, 47; табл. 1). Бонитет древостоев — IV. Тип леса имеет большое защитное значение (водоохранное и почвозащитное), что при малой товарной ценности древостоев определяет необходимость сбережения его насаждений. Самовосстановление участков вполне обеспечивается возобновлением лесообразующих пород (3—7 тыс. экз./га). Возобновление вегетативное. При полном уничтожении древесного полога восстановления леса долго не происходит, а развиваются заболоченные луга с группами ольхи и других лиственных пород.

Обобщение материалов показывает, что особенности восстановительно-возрастной динамики в типах лесов, насаждения которых сформированы древесными эдификаторами, разными по своей биологической природе, существенно различаются. Так, своеобразны закономерности лесообразовательного процесса в формациях темнохвойных, елово-сосновых и сосновых лесов, а также и в группах типов леса.

В темнохвойных лесах под пологом распространенных здесь условно-коренных типов развит жизнеспособный подрост ели и пихты с численностью 6—12 тыс. экз./га (реже около 2 или более 20 тыс.). На ранних фазах естественного восстановления лесной растительности на обезлесенных площадях верхний полог образуют лиственные породы (береза и осина, в ряде типов ЛРУ с липой, рябиной, ивой). Темнохвойные породы находятся при этом в подросте или тонкомере. К возрасту приспевания производных насаждений численность ели и пихты возрастает, причем ими формируется иногда и нижний ярус древостоя. На более поздних фазах, по мере выпадания из господствующего полога перестойной и фаутной березы и осины, последние уступают место ели и пихте. Такой путь восстановительно-возрастной динамики обычно проходят насаждения, развивающиеся через длительно-производные. При хорошей сохранности на обезлесенных площадях части деревьев и подроста темнохвойных пород развиваются коротко-производные насаждения. Как и в условно-коренных, в коротко- и длительно-производных на-

саждениях к стадии спелости и перестойности численность темнохвойного подроста значительна. На обезлесенных площадях без темнохвойного подроста и возможностей его последующего появления насаждения формируются по пути устойчиво-производных. Отмеченное должно служить теоретической основой системы мероприятий по целевому выращиванию темнохвойных или лиственных лесов. Однако в процессе лесоустройства это нередко не учитывается. В типах ЛРУ, свойственных темнохвойным лесам, ранние фазы развития коротко- и длительно-производных насаждений с временным преобладанием березы и осины, таксируясь по ним, относятся в лиственную хозсекцию. Только наиболее поздние еловые или пихтовые стадии этих насаждений относятся к соответствующим хвойным хозсекциям. В результате единый природный процесс восстановительно-возрастной динамики искусственно разрывается и на отдельных этапах не учитывается. Неслучайно в лесном фонде выделяется обычно очень мало молодняков и средневозрастных еловых и пихтовых насаждений, а спелые и перестойные, несмотря на интенсивную рубку их древостоев, преобладают.

Леса специфичной сосново-темнохвойной формации занимают более половины лесной площади региона [6], но конкретные особенности восстановительно-возрастной динамики в них менее изучены. Данные позволяют отметить, что на их обезлесенных участках, особенно пройденных огнем, естественное лесовосстановление идет через сосну. Одновременно с ней в составе молодых древостоев развиваются лиственные и темнохвойные породы, отстающие, однако, от сосны в численности и темпах роста, благодаря чему формирование нижнего древесного яруса из них идет уже под пологом сосняка или сосняка с лиственными породами. Это свойственно древостоям вплоть до частичного распада их перестойного верхнего полога. Поскольку кроме темнохвойного яруса под пологом соснового или сосново-лиственного древостоя отмечается обычно и обильный жизнеспособный подрост ели или пихты, устойчивость позиций темнохвойных пород в таких лесах сохраняется. Сосна, не имеющая молодых поколений под своим материнским пологом, не имеет потенций и для сохранения господства в будущем без нового цикла обезлесивания участка или влияния огня. При подобном чередовании лесообразующих пород выделы таких лесов служат перспективной базой формирования потенциально сосновых или сосново-темнохвойных древостоев. Необходимо отметить, что уменьшение в современных массивах масштабов действия лесных пожаров снижает возможные восстановительные вспышки сосны. Однако на обезлесенных площадях это часто компенсируется успешным созданием ее культур. Учитывая природу и особенности восстановительно-возрастных смен в лесах формации, при лесоустройстве целесообразно планировать выделение

в них помимо сосновых или еловых хозсекций смешанных сосново-еловых и лиственно-хвойных лесов.

Собственно сосновые условно-коренные, как и их производные лиственно-сосновые леса, в отличие от типов леса елово-сосновой формации характеризуются развитием под пологом древостоев материнского соснового подроста. Однако среди последнего значительна численность сомнительных особей с пониженной жизнеспособностью, особенно в возрасте старше 20—30 лет. При воздействии на участки сосновых типов леса систематических низовых пожаров и других антропогенных факторов под пологом древостоев возможно развитие обильного подроста и тонкомера березы. Береза в смеси с сосной формирует нередко древостои и при восстановительных сменах.

Липняковые типы леса елово-сосновой, а особенно темнохвойной формаций в ходе лесовосстановительных смен на ранних возрастных стадиях развития производных насаждений (молодняки, а иногда и средневозрастные) характеризуются лесообразующей ролью липы. На последующих возрастных этапах эта ее роль постепенно теряется. При обильном разрастании липы под пологом лиственных и хвойно-лиственных древостоев производной генерации наблюдается снижение численности и равномерности размещения по площади подроста темнохвойных пород.

Отмеченные особенности лесообразовательного процесса в лесах региона можно дополнить краткой характеристикой восстановительных процессов на вырубках. Известно, что при проведении современных сплошных рубок с их большой концентрацией на вырубаемых площадях резко меняются условия среды. На лесосеках темнохвойных лесов подрост предварительной генерации, сохранившийся в процессе лесозаготовок, часто не выдерживает нового экологического фона и не обеспечивает вырубки необходимым количеством здорового возобновления. Губительно действуют на подрост и тонкомер (который частично мог бы обсеменить лесосеку) огневые очистки. Естественный лесовосстановительный период затягивается при этом на 20—40 лет, приводя к формированию длительно-производных, а чаще, без проведения лесных культур, устойчиво-производных лиственных насаждений. Последующий темнохвойный подрост из почвенного запаса семян также не дает существенных изменений в балансе естественного лесовосстановления вырубок [9]. Не способствуют быстрому нарастанию численности последующего хвойного подроста сильное зарастание травянистой растительностью и недостаточное количество обсеменителей. При их наличии темнохвойный подрост последующей генерации обильно появляется лишь по смыкании крон молодых поколений лиственных пород, после чего лесовосстановительные смены идут согласно схеме, приведенной выше. Подобный ход восстановления в последние годы изменяется интенсивными

лесокультурными мероприятиями на вырубках. Однако и естественное их возобновление в темнохвойных и сосново-еловых массивах путем сохранения предварительного подроста (до 1,5—2 тыс. экз./га) и обсеменителей возможно и целесообразно [1, 2].

При оценке естественного возобновления вырубок темнохвойными породами следует учитывать возможности их выживания. Особенно существенный отпад характерен для подроста ели. Обусловлено это тем, что большая его часть появляется и развивается до 10—15 лет на микроповышениях из валежа. Лесорастительная среда под пологом леса позволяет молодым елям по мере роста постепенно укорениться в минеральном субстрате, обеспечивая последующее нормальное развитие. На лесосеках же, при резком изменении микроклимата, молодые поколения ели нередко гибнут. У пихты в отличие от ели 70—90 % особей появляется под пологом леса непосредственно на поверхности почвы. Рост их в высоту в абсолютном большинстве типов леса лучше, чем у ели, обусловливая большую жизнеспособность. Отчасти в связи с этим подрост пихты легче переносит изменения условий среды и на лесосеках. Отмеченными экологическими особенностями подроста ели и пихты во многом определяется преобладание пихты в древостое и подросте современных производных лесов и на вырубках Среднего Урала [3, 4, 7, 11].

При естественном возобновлении вырубок в елово-сосновых лесах, под пологом которых, как правило, также господствует темнохвойный подрост, отмеченные закономерности аналогичны. Однако при сохранении на лесосеках сосновых обсеменителей на вырубках велика вероятность развития и последующего подроста сосны. Для собственно сосновых типов леса последнее особенно характерно.

Возобновительные процессы на вырубках, помимо хвойного подроста, определяются развитием лиственных пород. Для большей части освобожденных от леса площадей, особенно в ЛРУ темнохвойных и сосново-еловых типов леса (где лиственные породы встречались в составе подроста и дорубочного древостоя, обусловливая вегетативное их размножение), свойственно активное зарастание лиственными породами сразу же после разработки лесосек. Исключением являются вырубки в лесорастительных условиях елово-сосновых и сосновых типов леса с возможностями последующего появления молодых поколений сосны (наличие обсеменителей, отсутствие сильного задернения).

Постоянным компонентом новых генераций древостоев в производных лиственных насаждениях является береза. Значительна роль и другого таежного пионера заселения вырубок — осины, а на начальных этапах их зарастания в ряде типов леса — липы, рябины, черемухи, ивы. Однако последние со средневозрастных стадий постепенно теряют свою лесообра-

зующую роль. Увеличение численности лиственных пород наиболее интенсивно идет в первые три года после рубки древостоя, с резким снижением ее темпов на 3—5-летних вырубках. Количество стволиков молодых поколений доходит при этом в среднем до 10—25 тыс. экз./га, а в ряде случаев и более. Так, на вырубках, пройденных огнем, насчитывалось, например, до 60 тыс. экз./га стволиков осины. Через 20—25 лет в процессе естественной дифференциации количество жизнеспособных стволиков снижается обычно до пределов 5—15 тыс. экз./га. Колебания этих показателей определяются лесорастительными условиями. Кроме того, они могут существенно регулироваться лесоводственно-технологическими приемами. Успешное развитие лиственных пород на вырубках способствует сохранению лесистости территории, благоприятствует созданию необходимой жизненной лесной среды для материнского, особенно темнохвойного подроста, а также препятствует процессу задернения в ЛРУ сосновых типов леса.

Приведенные в работе особенности лесовосстановительных процессов, включающие специфику развития молодых поколений лесообразующих древесных пород в типах леса и лесных формациях на разных стадиях восстановительно-возрастных смен, целесообразно использовать как элементы классификационной диагностики. На территориях, подобных Среднему Уралу, с длительной антропогенной трансформацией лесного покрова, где наряду с очень редкими участками коренных типов леса широко представлены условно-коренные и производные насаждения (коротко-, длительно- и устойчиво-производные) всех возрастных стадий, для визуального лесотипологического расчленения массивов характеристика возобновления является важным показателем. Она во многом способствует и выявлению динамики прошлых, современных и потенциальных лесов.

Данные по молодым поколениям лесообразующих пород целесообразно использовать и для планирования основ ведения лесного хозяйства, направленного на улучшение лесного фонда через целевое выращивание определенных древесных пород. Это возможно путем учета степени производности насаждений, правильно выделенной натурными работами и учтенной в лесоустроительных проектах. При этом для перспективного усиления роли хвойных лесообразователей, помимо хвойного хозяйства, коротко-производные насаждения рационально выделять в смешанное хвойно-лиственное, длительно-производные — в лиственное временное и только устойчиво-производные леса — в лиственное постоянное хозяйство. Важность этого определяется не только общей сырьевой ценностью хвойной древесины, но и лучшим выполнением лесами с участием хвойных (особенно темнохвойных) пород защитных функций, а также их значимостью при комплексном и постоянном использовании лесных массивов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Данилик В. Н. О влиянии способов рубок на возобновление в горных темнохвойных лесах Южного и Среднего Урала.— В кн.: Леса Урала и хозяйство в них. Свердловск, 1969, с. 5—14.

2. Зубарева Р. С. О лесовосстановлении концентрированных вырубок в темнохвойных лесах горной части Среднего Урала.— В кн.: Сборник по обмену опытом на предприятиях лесного хозяйства Свердловской области. Свердловск, 1959, с. 81—88.

3. Зубарева Р. С. Лесорастительные условия и типы темнохвойных лесов горной полосы Среднего Урала.— В кн.: Типы и динамика лесов Урала и Зауралья. Свердловск, 1967, с. 13—87.

4. Зубарева Р. С. Особенности роста молодых поколений ели и пихты в темнохвойно-широколиственных лесах Среднего Урала.— В кн.: Динамика и строение лесов на Урале. Свердловск, 1970, с. 135—149.

5. Зубарева Р. С. Лесорастительные условия и типы лесов Бисертского лесного массива.— В кн.: Научные основы комплексного ведения лесного хозяйства (на примере Бисертского опытного леспромхоза). Свердловск, 1984, с. 5—29.

6. Зубарева Р. С. Пространственная дифференциация и классификация типов леса Билимбаевского массива.— В кн.: Научные основы использования и воспроизводства таежных лесов Среднего Урала (на примере Билимбаевского лесхоза). Свердловск, 1986, с. 16—44.

7. Зубарева Р. С., Воронин В. А., Чехлова З. В. Лесообразующая роль подроста под пологом древостоев по типам леса.— В кн.: Научные основы комплексного ведения лесного хозяйства (на примере Бисертского опытного леспромхоза). Свердловск, 1984, с. 55—66.

8. Зубарева Р. С., Михайлов В. В. К эколого-лесоводственной оценке подроста сосны в южнотаежных лесах Предгорного Зауралья.— В кн.: Интенсификация лесного хозяйства на Урале. Свердловск, 1978, с. 108—122.

9. Зубарева Р. С., Панов В. И. О роли почвенного запаса семян в лесовосстановлении темнохвойно-широколиственных лесов Среднего Урала.— Лесн. журн., Архангельск, 1970, № 2, с. 143—146.

10. Колесников Б. П., Зубарева Р. С., Смолоногов Е. П. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области: Практическое руководство. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1973. 176 с.

11. Михайлов В. В., Зубарева Р. С. К оценке состояния подроста в темнохвойных лесах Висимского заповедника.— В кн.: Информационные материалы Средне-Уральского горно-лесного биогеоценологического стационара по итогам 1974 г. Свердловск, 1975, с. 53—56.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР УРАЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ И ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА
ТАЕЖНЫХ ЛЕСОВ СРЕДНЕГО УРАЛА · 1987

В. М. ГОРЯЧЕВ

О СВЯЗИ ТЕКУЩЕГО РАДИАЛЬНОГО ПРИРОСТА С МОРФОМЕТРИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ДЕРЕВЬЕВ В ТЕМНОХВОЙНЫХ ЛЕСАХ

Данному вопросу посвящено немало работ. Так, при изучении связей текущего прироста с характеристиками древостоев и отдельных деревьев достаточно хорошо выявлены зависимости прироста от таких средних таксационных показателей, как возраст, диаметр, высота, полнота, бонитет [1, 3, 5, 6, 15, 19 и др.]. Некоторые авторы использовали также и параметры оценки крон деревьев: площадь проекции, диаметр, протяженность, объем [3, 14]. Однако учет морфометрии крон при проведении подобного анализа усложняет расчеты и используется редко. Для прогнозирования эффекта лесохозяйственных мероприятий, а иногда и в научных целях, недостаточно учитывать только средние параметры основных таксационных характеристик древостоев [16]. Необходим дифференцированный подход к показателям отдельных деревьев, а в древостое в целом — оценки его пространственной структуры. Особенно важно учитывать структуру при исследовании ее связей с приростом в разновозрастных и развивающихся со сменой пород насаждениях [13].

Наши исследования велись в 1973—1979 гг. в комплексе с изучением биогеофизических особенностей коренных и условно-коренных насаждений типов горных темнохвойных лесов в подзоне южной тайги на территории Висимского государственного заповедника. Объектами исследований были спелые и перестойные насаждения трех типов леса: пихто-ельника папоротниково-высокотравного (П-Е п. втр., пробная площадь 11), ельника крупнопапоротникового (Е крп., пр. пл. 13) и кедро-ельника хвощово-мшистого (К-Е хв. мш., пр. пл. 15). Все они расположены на одном топоэкологическом профиле, обычном для низкогорных лесов Среднего Урала (северо-восточный склон горы Малый Сутук от верхней его части до депрессии в устье р. Медвежки), четко различаются по местоположению в рельефе, условиям увлажнения, почвам, микроклимату, фитоцено-

Таблица 1

Таксационная характеристика древостоя пробных площадей в насаждениях типов леса

№ пр. пл. / тип леса	Древостой								
	Состав	Порода	Возраст, лет	Диаметр, ($D_{1,3}$), см *	Высота, м *	$\Sigma S_{сеч}$, м²/га	Полнота	Запас, м³/га	Число стволов на 1 га
11 / П-Е п. втр.	6Е4Пед. Рб	Ель	160	29,0	22,5	15,4	0,45	173,8	232
		Пихта	130	23,7	19,5	12,0	0,38	124,1	272
13 / Е крп.	6Е3П1К ед. Б, Рб	Ель	145	27,0	22,0	21,7	0,64	236,4	372
		Пихта	110	20,0	19,0	9,4	0,29	101,6	320
		Кедр	190	54,0	26,0	3,6	0,07	45,1	16
15 / К-Е хв. мш.	7Е2К1Б ед. П	Ель	160	20,0	18,0	22,6	0,73	198,6	716
		Пихта	120	14,0	14,0	2,0	0,07	15,7	128
		Кедр	210	37,0	22,0	5,7	0,12	67,4	52
		Береза	140	26,0	20,0	4,0	0,15	38,0	76

* Даны средние значения.

тическим характеристикам [9, 10, 11, 12, 13, 18]. Таксационная характеристика древостоев пробных площадей приведена в табл. 1.

Пробные площади закладывались по общепринятым в лесоведении методикам [17]. Кроме того, на участках пробных площадей, равных 0,1 га (20×50 м), было проведено картирование древостоя и проекций крон деревьев. Для 177 модельных деревьев определены показатели возраста (А, лет) с помощью возрастного бурава на 0,2—0,4 м высоты ствола, среднего диаметра ($D_{1,3}$), высоты (H, м) ствола, а также средний диаметр кроны (d, м), протяженность кроны (l, м), средний радиальный прирост ствола за последние 10 лет ($z_{ср.}$ по 8—10 образцам, взятым на высоте 1,3 м по периметру ствола). У деревьев систематически наблюдалось семеношение (с помощью 8-кратного бинокля), а в 1977 г., когда оно было обильным, велся подсчет шишек на каждом дереве.

Вычислялось отношение протяженности кроны ($l_к$) к ее диаметру ($d_к$). Этот показатель позволяет судить о формировании как собственно кроны, так и деревьев в целом, поскольку их развитие в процессе ценогенеза идет в различных условиях, определяющих взаимоотношение с ближайшими деревьями. Группировка деревьев на пробных площадях проведена по породам с учетом ярусного строения древостоев (выделено три

Таблица 2

Средние значения морфометрических показателей и коэффициенты их вариации у основных лесообразователей в насаждениях типов леса

Морфометрический показатель	П-Е п. втр., пр. пл. 11			Е крп., пр. пл. 13			К-Е хв. мш., пр. пл. 15			
	Ель	Пихта	Среднее	Ель	Пихта	Среднее	Ель	Пихта	Кедр	Среднее
$D_{1,3}$, см	26,6 / 39,2	20,8 / 40,4	23,5 / 41,5	24,2 / 43,1	19,3 / 44,6	21,9 / 45,0	18,3 / 36,4	13,6 / 31,8	34,2 / 81,0	20,0 / 58,7
H, м	20,4 / 28,3	17,0 / 30,7	18,6 / 30,7	19,2 / 36,6	16,5 / 36,5	18,0 / 37,2	15,4 / 29,9	13,3 / 36,0	18,3 / 31,4	16,0 / 30,6
A, лет	157 / 21,0	127 / 10,4	142 / 20,3	137 / 28,9	108 / 23,3	135 / 29,7	148 / 21,9	123 / 8,4	170 / 26,7	150 / 22,3
$d_к$, м	3,6 / 27,7	2,6 / 31,2	3,1 / 34,0	3,7 / 27,9	2,3 / 16,9	3,1 / 34,5	2,6 / 24,6	1,7 / 40,0	3,9 / 55,1	2,7 / 40,0
$l_к$, м	13,3 / 35,5	9,6 / 41,2	11,4 / 41,3	11,8 / 37,9	9,1 / 37,8	10,6 / 40,0	6,8 / 41,4	4,8 / 40,0	10,7 / 36,8	7,1 / 45,6
$l_к/d_к$	3,7 / 25,2	3,8 / 35,2	3,8 / 30,8	3,2 / 27,0	3,9 / 35,6	3,6 / 33,3	2,6 / 35,6	3,0 / 41,0	2,9 / 26,1	2,7 / 35,2
Число шишек в 1977 г.	223 / 103,0	33 / 116,0	123 / 151,0	197 / 125,0	23 / 131,0	118 / 170,0	29 / 219,0	3 / 250,0	— / —	22 / 253,0
$z_{ср.}$, мм	0,72 / 64,0	0,40 / 64,2	0,54 / 72,0	0,86 / 56,0	0,52 / 56,1	0,71 / 61,0	0,43 / 56,4	0,27 / 40,1	0,91 / 52,3	0,40 / 67,7

Примечание. В числителе — среднее значение, в знаменателе — коэффициент вариации, %.

яруса, деревья которых различаются по высоте более чем на 20 %).

Полученные данные обработаны математически с помощью стандартных программ (на ЭВМ СМ-1301 и микрокалькуляторе «Электроника БЗ-18А»). При этом выполнены статистическая обработка рядов, корреляционный и множественный регрессионный анализы. Объем анализируемого материала при математической обработке обеспечил представленным результатам 5—10-процентный уровень значимости [7, 8].

Статистическая обработка рядов изучаемых морфометрических характеристик деревьев показала значительное варьирование этих параметров (табл. 2), что свидетельствует о приближении древостоев насаждений к относительно разновозрастным [4, 20]. Наибольшая изменчивость морфометрических показателей отмечена у рядов количества шишек на деревьях (более 100 %), она вызвана в основном высокой урожайностью одних деревьев и очень низкой других. Достаточно высокие и сравни-

Показатели асимметрии (A_s) и эксцесса (E_x) рядов деревьев у ели и пихты

Морфометрический показатель	П-Е п. втр., пр. пл. 11			
	Ель		Пихта	
	A_s	E_x	A_s	E_x
$D_{1,3}$	0,217	—1,032	0,358	—1,155
H	—0,395	—0,843	—0,083	—1,378
A	0,302	—0,401	0,075	—0,778
$d_к$	—0,020	—1,319	0,037	—0,843
$l_к$	0,026	—1,118	0,005	—0,879
$l_к/d_к$	0,086	0,123	0,127	—1,224
Число шишек в 1977 г.	0,441	—1,570	0,665	—1,160
$z_{ср.}$, мм	0,841	—0,375	0,525	—0,912

тельно близкие значения коэффициентов вариации (табл. 2, 4) имеют ряды среднего десятилетнего радиального прироста у ели и пихты как по отдельным высотным ярусам, так и суммарно по каждой лесообразующей породе. У остальных морфометрических характеристик деревьев изменчивость их рядов снижается в следующем порядке: $l_к$; $D_{1,3}$; $d_к$; H; $l_к/d_к$ и возраст (A) деревьев.

Ряды распределения по морфометрическим показателям у ели и пихты в насаждениях разных типов леса характеризуются в большинстве случаев положительной асимметрией и отрицательным эксцессом (табл. 3), т. е. плосковершинным или двумодальным распределением. Полученные значения асимметрии и эксцесса как показателей стабилизации «системы» не противоречат нормальности распределения этих рядов (за исключением рядов распределения диаметра кроны у ели в К-Е хв. мш.). Это свидетельствует о значительной завершенности процесса стабилизации численности деревьев основных лесообразователей в изучаемых сообществах. В насаждениях всех типов леса коэффициенты вариации морфометрических характеристик (табл. 4), как правило, возрастают от I к III высотному ярусу древостоев, что показывает возрастание неоднородности этих морфоструктурных элементов.

Анализ возрастной структуры древостоев позволяет сказать, что средний возраст находится в пределах 140—150 лет. При этом у ели он составляет 160 лет и превышает возраст пихты в среднем на 30—40 лет (табл. 2). Возрастной разрыв у деревьев, выделенных в разные высотные ярусы, составляет 25—35 лет (табл. 4). В целом же возраст деревьев основных лесообразующих пород (без учета подроста) изменяется в насаждениях от 60 до 240 лет, а у отдельных деревьев превышает 290 лет.

Таблица 3

распределения изучаемых морфометрических характеристик в насаждениях типов леса

Е крп., пр. пл. 13				К-Е хв. мш., пр. пл. 15	
Ель		Пихта		Ель	
A_s	E_x	A_s	E_x	A_s	E_x
—0,012	—1,347	0,108	—1,571	0,278	—0,888
—0,341	—1,220	—0,045	—1,610	—0,276	—0,932
—0,061	—1,147	—0,400	—1,257	0,109	—0,783
—0,225	—0,939	0,272	—0,499	1,244	3,348
—0,203	—1,106	—0,037	—1,097	0,274	—0,506
0,012	—0,268	0,337	—0,328	0,080	—0,643
1,028	—0,339	0,872	—0,493	4,124	20,600
0,585	—0,889	0,857	0,471	0,669	—0,279

Сложность не только состава и возрастной структуры основных лесообразователей, а также и таких элементов, как принадлежность к ярусам, по-своему отражается на связи радиального прироста с морфометрическими характеристиками деревьев. В табл. 5 представлены коэффициенты корреляции (r) и корреляционные отношения (η) среднего десятилетнего радиального прироста с морфометрическими показателями. Анализ данных показывает, что наибольшие значения r и η (как отдельно по основным лесообразующим древесным породам, так и в целом по насаждениям разных типов леса) получены с диаметром (d) и протяженностью (l) кроны. Связь характеризуется как достоверная, положительная и изменяется в большинстве случаев от умеренной (0,4) до значительной (0,6). Степень связи с основными таксационными показателями древостоя — диаметром ($D_{1,3}$), высотой (H) и возрастом (A) — несколько ниже. Значения коэффициентов корреляции и корреляционного отношения (по этим параметрам оценки деревьев) находятся в пределах от 0,1 до 0,65. Как видно из табл. 5, у ели практически отсутствует связь среднего десятилетнего радиального прироста с возрастом, в то время как у пихты она изменяется от умеренной 0,35 в П-Е п. втр. до значительной — 0,6 в Е крп. и в К-Е хв. мш. Это, по нашему мнению, обусловлено не только различиями возрастной структуры слагающих древостои древесных пород, но и влиянием их пространственного размещения.

Более тесную связь радиального прироста с показателями морфометрии крон деревьев (по сравнению с другими характеристиками) можно объяснить, по-видимому, тем, что диаметр и протяженность кроны определяют ее общую биомассу. От нее, в свою очередь, зависит количество синтезируемых жизненно важных веществ, которые в итоге обеспечивают создание той

Таблица 4

Средние значения морфометрических показателей (в числителе) и коэффициенты их вариации в % (в знаменателе) у ели и пихты по ярусам (I—III) в насаждениях типов леса

Морфометрический показатель	П-Е п. втр., пр. пл. 11					Е крп., пр. пл. 13					К-Е хв. мш., пр. пл. 15		
	Ель			Пихта		Ель			Пихта		Ель		
	I	II	III	II	III	I	II	III	II	III	I	II	III
$D_{1,3}$, см	37,8 / 13,4	23,7 / 16,5	15,6 / 32,1	26,8 / 22,2	13,0 / 21,1	36,9 / 11,1	27,5 / 16,3	13,0 / 29,2	27,5 / 13,1	12,2 / 30,6	25,8 / 13,6	19,5 / 23,0	10,9 / 23,0
H, м	27,0 / 5,9	20,3 / 9,6	13,3 / 22,0	21,0 / 12,1	12,0 / 20,3	27,3 / 6,6	21,9 / 8,0	11,4 / 30,6	22,2 / 9,2	11,6 / 27,8	20,8 / 8,5	16,5 / 8,5	9,6 / 19,3
A, лет	175 / 10,5	157 / 22,7	135 / 25,5	130 / 9,2	120 / 11,7	185 / 8,1	143 / 15,3	100 / 25,6	129 / 6,4	90 / 22,2	180 / 13,2	145 / 12,7	110 / 16,1
$d_к$, м	4,6 / 8,9	3,3 / 22,0	2,7 / 21,9	2,9 / 26,4	2,1 / 28,9	4,4 / 15,5	4,3 / 11,1	2,6 / 19,4	2,4 / 17,4	2,2 / 15,0	2,9 / 20,5	2,7 / 25,6	2,2 / 16,4
$l_к$, м	18,2 / 12,6	12,7 / 18,5	8,0 / 22,2	12,4 / 19,5	6,0 / 37,9	17,0 / 10,7	13,3 / 11,7	7,0 / 31,9	12,2 / 14,1	6,5 / 30,7	8,8 / 35,7	7,4 / 26,3	4,4 / 44,1
$l_к/d_к$	4,0 / 9,9	3,9 / 29,7	3,0 / 27,0	4,4 / 21,1	2,9 / 46,0	4,0 / 14,1	3,2 / 14,1	2,9 / 38,6	5,1 / 19,7	2,9 / 27,8	3,1 / 35,5	2,8 / 23,6	2,0 / 43,8
Число шишек в 1977 г.	505 / 14,3	110 / 56,8	Нет	58 / 57,6	Нет	457 / 61,7	218 / 85,9	11 / 228,0	50 / 50,6	1 / 360	81 / 137	22 / 134	Нет
$z_{ср.}$, мм	0,89 / 56,5	0,76 / 57,5	0,46 / 59,1	0,53 / 42,8	0,23 / 90,1	0,76 / 61,0	1,10 / 44,5	0,67 / 44,8	0,46 / 49,0	0,57 / 52,4	0,41 / 67,1	0,52 / 42,9	0,29 / 48,2

или иной величины радиального прироста. Существенное влияние на радиальный прирост диаметра и протяженности кроны деревьев отмечалось и ранее, но при исследованиях в сосновых [3] и в смешанных еловых насаждениях [19]. В темнохвойных древостоях степень связи радиального прироста с отношением протяженности кроны к ее диаметру $l_к/d_к$ изменяется от слабой (0,1) до значительной (0,56).

Сравнение тесноты связи между средним 10-летним радиальным приростом и изученными морфометрическими данными основных лесообразующих пород показывает, что у пихты они в большинстве случаев выше, чем у ели (табл. 5). Отмеченный факт, на наш взгляд, вызван рядом причин, одной из которых является то, что пихта в данных сообществах испытывает угнетение от основного лесообразователя — ели. В связи с этим ее внешние морфометрические признаки находят большее отражение в результатах жизнедеятельности дерева, в частности, формирования текущего прироста.

Закономерности связи среднего десятилетнего радиального прироста с морфометрическими характеристиками деревьев неодинаково проявляются в разных лесорастительных условиях (табл. 5). Наиболее устойчивые связи в П-Е п. втр. (экотопы его имеют лучшее освещение, а древостои характеризуются большей разреженностью) и в заболоченном К-Е хв. мш. (здесь сильно влияние избыточного увлажнения). В насаждениях же Е крп. (с более оптимальными условиями среды) взаимосвязи менее стабильны. В нем, как видно из табл. 5, связь прироста с основными таксационными показателями древостоев — возрастом, высотой и диаметром (на высоте 1,3 м) ствола — весьма слабая.

В целом же наблюдаемое варьирование коэффициентов корреляции и корреляционного отношения объясняется довольно значительной неоднородностью древостоя в насаждениях разных типов леса, что подтверждает высокую дифференциацию относительно разновозрастных темнохвойных лесов по возрастам, высотам, диаметрам и другим параметрам оценки деревьев. Полученные на основании установленных связей уравнения множественной линейной регрессии достаточно надежно отражают среднюю величину радиального прироста деревьев. Коэффициенты множественной корреляции уравнений составили: в П-Е п. втр. для ели — 0,923, пихты — 0,977 и суммарно по обеим породам — 0,908; в Е крп. для ели — 0,957, пихты — 0,989, а суммарно — 0,963; в К-Е хв. мш. для ели — 0,970 и суммарно по всем лесообразующим породам — 0,975.

Наблюдения за урожаем шишек у деревьев ели и пихты показали, что семеносящие деревья приурочены в основном к I и II, а малосеменосящие и несеменосящие — к III высотному ярусу (табл. 4). Наибольшая семенная продуктивность отмечена у основной лесообразующей древесной породы — ели, мень-

Таблица 5

Коэффициенты корреляции (r, в числителе) и корреляционные отношения (η, в знаменателе) между средним 10-летним радиальным приростом и морфометрическими показателями ели и пихты в насаждениях типов леса

Морфометрический показатель	П-Е п. втр., пр. пл. 11			Е крп., пр. пл. 13			К-Е хв. мш., пр. пл. 15		
	Ель	Пихта	Среднее	Ель	Пихта	Среднее	Ель	Пихта	Среднее
$D_{1,3}$	0,306 / 0,490	0,390 / 0,430	0,380	0,094 / 0,404	0,287 / 0,390	0,140	0,253 / 0,499	0,034 / 0,415	0,520
H	0,391 / 0,442	0,460 / 0,500	0,450	0,122 / 0,269	—0,351 / 0,390	0,200	0,259 / 0,457	—0,448 / 0,766	0,470
A	0,069 / 0,197	—0,045 / 0,346	0,110	—0,077 / 0,018	—0,510 / 0,650	—0,09	0,039 / 0,274	—0,608 / 0,616	0,280
$d_к$	0,458 / 0,467	0,601 / 0,617	0,570	0,398 / 0,454	0,397 / 0,587	0,500	0,354 / 0,399	0,910 / 0,891	0,700
$l_к$	0,579 / 0,697	0,645 / 0,643	0,620	0,226 / 0,343	—0,193 / 0,338	0,230	0,539 / 0,572	0,408 / 0,250	0,670
$l_к/d_к$	0,269 / 0,248	0,272 / 0,562	0,170	—0,125 / 0,431	—0,453 / 0,437	—0,280	0,228 / 0,249	—0,332 / 0,415	0,110
Число шишек в 1977 г.	0,160 / —	0,360 / —	0,210	0,010 / —	—0,320 / —	0,080	—0,080 / —	—	—

шая — у пихты (табл. 3, 4). В урожайном 1977 г. в насаждениях типов леса, занимающих склоновые элементы рельефа (П-Е п. втр. и Е. крп), семенная продуктивность у ели была соответственно в 8 и 7 раз, а у пихты — в 10 и 7 раз выше, чем в заболоченном типе леса — К-Е хв. мш. Абсолютная величина радиального прироста у активно семеносящих деревьев ели и пихты в урожайном 1977 г. была значительно ниже, чем в неурожайном 1976 г. (табл. 6). У слабосеменосящих и несеменосящих деревьев показатели прироста в 1977 г., хотя и оставались ниже, но на несколько меньшую величину, что несомненно связано с различиями гидротермических условий вегетационных периодов в годы наблюдений (вегетационный сезон 1977 г. по сумме температур был на 16 % выше, а по сумме осадков — на 23 % ниже средней многолетней нормы, сезон 1976 г. по количеству тепла и осадков характеризовался как близкий к среднему многолетнему).

Несмотря на заметное снижение величины радиального прироста у активно семеносивших деревьев ели и пихты, связь его с урожайностью шишек находилась в пределах от слабой (0,1) до умеренной (0,36, табл. 5), что обусловлено, по-видимому,

Таблица 6

Характеристика годичных колец деревьев по ярусам, породам в насаждениях типов леса в неурожайном (1976) и высокоурожайном (1977) годах

№ пр. пл. / Тип леса	Порода	Ярус	Прирост по годам, мм		% 1977 г. от 1976 г.	Количество рядов трахеид (общее/поздн. древес.)		% поздней древесины	
			1976	1977		1976	1977	1976	1977
11 / П-Е п. втр.	Ель	I	1,08	0,52	48	33/11	15/4	33	27
		II	0,79	0,48	62	30/9	18/5	30	28
		III	0,51	0,35	68	21/7	14/5	33	36
		Среднее	0,82	0,46	56	—	—	—	—
	Пихта	II	0,57	0,48	84	21/7	16/5	33	31
		III	0,28	0,26	93	14/5	12/4	36	33
		Среднее	0,45	0,38	86	—	—	—	—
13 / Е крп.	Ель	I	0,87	0,52	60	27/7	14/4	33	29
		II	1,25	0,91	73	39/12	27/8	31	30
		III	0,66	0,51	82	23/8	17/6	34	35
		Среднее	0,94	0,68	73	—	—	—	—
	Пихта	II	0,47	0,41	87	15/5	13/4	33	31
		III	0,73	0,62	85	24/9	21/7	38	33
		Среднее	0,61	0,52	86	—	—	—	—
15 / К-Е хв. мш.	Ель	I	0,39	0,32	80	12/4	8/2	33	25
		II	0,57	0,43	75	17/6	13/4	35	31
		III	0,29	0,25	84	11/4	9/3	36	33
		Среднее	0,44	0,35	78	—	—	—	—
	Пихта	II—III	0,24	0,22	92	11/4	9/3	36	33

сильной неравномерностью семеношения у отдельных особей. Таким образом, существенное влияние на активность семеношения ели и пихты в относительно разновозрастных древостоях оказывает тип лесорастительных условий, а в пределах насаждений одного типа леса — вертикальная структура древостоя и биологические особенности древесной породы.

Говоря о связи семеношения с приростными процессами, необходимо отметить, что помимо влияния на величину прироста в год обильного семеношения изменяется структура годичного кольца, в частности соотношение элементов (трахеид) ранней и поздней древесины. У семеносивших деревьев количество

рядов трахеид поздней древесины в годичном кольце составило в среднем 28 %, а у малосеменосивших и несеменосивших — 36 % от общего их количества в годичном кольце. В неурожайном же году деревья всех высотных ярусов по этому показателю были близки между собой (табл. 6). Подобные закономерности отмечены Д. Н. Даниловым при изучении процесса семеношения у ели в 90-летнем ельнике-зеленомошнике в Вологодской области [5] и А. В. Буяком (Калининская область, Центральный государственный заповедник) в 110-летних еловых древостоях чернично-кисличного и сфагново-черничного типов леса [2].

В заключение отметим следующее. Древостои пробных площадей, заложенных в насаждениях трех коренных (условно-коренных) типов низкогорных южнотаежных темнохвойных лесов, сложные по составу, многоярусные, с относительно разновозрастной структурой, определяют высокую дифференциацию их морфометрических признаков. Анализ полученных данных показал, что для относительно разновозрастных древостоев темнохвойных лесов в целом характерна невысокая (0,3—0,6) степень связи среднего десятилетнего радиального прироста с основными морфометрическими характеристиками деревьев. При этом наиболее тесная связь радиального прироста у основных лесообразующих пород обнаруживается с морфометрическими показателями крон деревьев (диаметром и протяженностью). Следовательно, развитие крон служит своеобразным интегральным показателем роста дерева, определяя необходимость их оценки, наряду с диаметром ($D_{1,3}$), высотой (H) и возрастом (A) при аппроксимации хода приростных процессов.

В годы активного семеношения заметно снижается абсолютная величина радиального прироста и изменяется структура годичного кольца, с уменьшением в нем количества элементов (трахеид) поздней древесины.

Закономерности, полученные при оценке влияния морфометрических показателей на радиальный прирост темнохвойных деревьев в лесах Висимского заповедника, по-видимому, свойственны и другим низкогорным южнотаежным массивам Среднего Урала, прилежащим к его территории.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антанайтис В. В., Загреев В. В. Прирост леса. М.: Лесн. пром-сть, 1981. 198 с.

2. Буяк А. В. Прирост древесины ели обыкновенной в зависимости от интенсивности семеношения.— Лесоведение, 1975, № 5, с. 58—62.

3. Верхунов П. М. Прирост запаса разновозрастных сосняков. Новосибирск: Наука, 1979. 246 с.

4. Глазов Н. М. Статистический метод в таксации и лесоустройстве. М.: Лесн. пром-сть, 1976. 142 с.

5. Данилов Д. Н. Влияние плодоношения на структуру годичного слоя у ели.— Ботан. журн., 1953, т. 38, № 3, с. 367—377.

6. Дворецкий М. Л. Текущий прирост древесины ствола и древостоя. М.: Лесн. пром-сть, 1964. 124 с.

7. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. М.: Статистика, 1973. 391 с.

8. Евдокимов В. Н., Феклистов П. А. Программа для статистической обработки дендроклиматических данных на ЭВМ «Минск-32» на ФОРТРАНе.— В кн.: Радиальный прирост и дендроиндикация. Каунас, 1981, с. 52—58.

9. Зубарева Р. С. Лесорастительные условия и типы темнохвойных лесов горной полосы Среднего Урала.— В кн.: Типы и динамика лесов Урала и Зауралья. Свердловск, 1967, с. 13—87.

10. Зубарева Р. С., Горячев В. М. Термический режим темнохвойных лесов Среднего Урала как лесообразующий фактор.— В кн.: Роль экологических факторов в лесообразовательном процессе на Урале. Свердловск, 1981, с. 3—16.

11. Зубарева Р. С., Сумароков В. В., Горячев В. М. О физических особенностях почв и их лесообразующей роли в горных темнохвойных лесах Среднего Урала.—В кн.: Восстановительная и возрастная динамика лесов на Урале и в Зауралье. Свердловск, 1976, с. 114—123.

12. Колесников Б. П. Средне-Уральский горно-лесной биогеоценологический стационар в 1974 году.— В кн.: Информационные материалы Средне-Уральского горно-лесного биогеоценологического стационара по итогам работ 1974 г. Свердловск, 1975, с. 3—14.

13. Комин Г. Е. Влияние климатических и фитоценотических факторов на прирост деревьев в древостоях.— Экология, 1973, № 1, с. 74—83.

14. Кондратьев П. С. Зависимость прироста деревьев от формы и размеров кроны.— В кн.: Биология и растениеводство. М., 1961, вып. 62, с. 445—453.

15. Свалов Н. Н. Прогнозирование роста древостоев.— В кн.: Лесоведение и лесоводство. Т. 2. Методы учета и прогноза лесных ресурсов. М., 1978, с. 110—196.

16. Смолоногов Е. П. О некоторых закономерностях строения простых и сложных древостоев.— В кн.: Динамика и строение лесов на Урале. Свердловск, 1978, с. 13—35.

17. Столяров Д. П., Кузнецова В. Г. Изучение динамики текущего прироста в разновозрастных ельниках таежной зоны. Л., 1974. 35 с.

18. Фирсова В. П., Горячева Т. А., Прокопович Е. В. Сравнительная характеристика свойств горных почв Среднего Урала.— Почвоведение, 1983, № 5, с. 16—25.

19. Чуенков В. С. О корреляции между радиальным приростом и другими таксационными признаками в смешанных насаждениях.— В кн.: Текущий прирост древостоев и его применение в лесном хозяйстве. Рига, 1972, с. 130—133.

20. Яковлев Г. В. Возрастная структура древостоев южной тайги Европейской части СССР.— Лесоведение, 1983, № 5, с. 33—40.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Материалы данного сборника содержат результаты изучения динамики лесного растительного покрова на Урале и продолжают исследования, проведенные лабораторией лесоведения ИЭРЖ совместно с Поволжским лесоустроительным предприятием «Леспроект» по устройству лесного фонда Билимбаевского лесхоза. Эти работы охватили многие научные эколого-лесоводственные и производственные аспекты комплексного ведения хозяйства в лесу, включая рациональное использование и воспроизводство лесных ресурсов, повышение многообразных средозащитных функций лесных массивов. Помимо научной новизны материалы ценны тем, что позволили составить общую систему хозяйственных мероприятий, реализованных в проекте организации и ведения хозяйства в Билимбаевском лесхозе, типичном для низкогорного Среднего Урала.

Содержание и рекомендации некоторых статей сборника имеют большую практическую значимость. В частности, впервые в практике лесоустройства по материалам сплошной инвентаризации проведена эколого-экономическая оценка лесов, что позволяет перейти на новую систему учета лесных ресурсов — в денежном выражении. Рекомендуемая методика получения динамики таксационной характеристики и эколого-экономической оценки по сырьевой функции является новой в лесоустройстве, она основана на широком использовании классификаций лесорастительных условий и типов леса, а также изменений характеристик древостоев и оценок во времени. Это расширяет возможности экономического обоснования проектных решений, определения перспективных стратегических аспектов ведения и оперативного руководства хозяйством.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3
Е. П. Смолоногов, А. М. Шихов. Восстановительно-возрастная динамика лесов Билимбаевского опытно-показательного лесхоза 4
Т. И. Яковлева, Е. П. Смолоногов. Эколого-экономическая оценка лесов и ее динамика во времени . . 47
Н. К. Панова, В. И. Маковский. О голоценовой динамике растительности и возрасте болот в верхнем таежном поясе горы Яман-Тау 95
В. Г. Турков. Динамика лесов Билимбаевского лесхоза в процессе их хозяйственного освоения 103
Р. С. Зубарева, В. М. Горячев, Ю. М. Алесенков, З. В. Чехлова. Молодые поколения древесных пород как элементы диагностики типов леса 110
В. М. Горячев. О связи текущего радиального прироста с морфометрическими характеристиками деревьев в темнохвойных лесах 143
Заключение 154

УДК 634.052

Восстановительно-возрастная динамика лесов Билимбаевского опытно-показательного лесхоза. Е. П. Смолоногов, А. М. Шихов.— В кн.: Восстановительная и возрастная динамика таежных лесов Среднего Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1987.

Приводятся результаты изучения восстановительно-возрастной динамики насаждений по типам лесорастительных условий и типам леса. Для анализа использованы таксационные материалы, обработанные по специальной программе на ЕС ЭВМ. Онтогеногенез насаждений каждого типа леса расчленяется во времени на периоды, фазы, стадии. Представлено 8 эскизов восстановительно-возрастной динамики (хода роста). Анализ показал, что более продуктивны в свежих типах лесорастительных условий сосняки, во влажных — ельники. Наибольшую продуктивность дают сосняки с примесью ели. Даны рекомендации по образованию хозсекций и системе лесоводственных мероприятий, ускоряющих формирование более продуктивных хвойных древостоев.

Табл. 2. Ил. 2. Библ. 7 назв. Прилож. 9 табл.

УДК 634.0.625

Эколого-экономическая оценка лесов и ее динамика во времени. Т. И. Яковлева, Е. П. Смолоногов.— В кн.: Восстановительная и возрастная динамика таежных лесов Среднего Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1987.

Подробно рассматривается методика и приводятся результаты эколого-экономической оценки сырьевой функции лесных массивов Бисертского ЛПХ и Билимбаевского лесхоза Свердловской области.

Показано, что эколого-экономическая оценка леса по сырьевой функции включает оценку земли как средства производства древесины, оценку древостоев как результат продукционной работы деревьев и в целом оценку участков леса как лесоземельных угодий. Основой является дифференциальная рента, величина которой определяется как разность между замыкающими и индивидуальными затратами денежных средств на получение единицы продукции.

Табл. 1. Ил. 4. Библ. 16 назв. Прилож. 17 табл.

УДК 630 *902:551.794

О голоценовой динамике растительности и возрасте болот в верхнем таежном поясе горы Яман-Тау. Панова Н. К., Маковский В. И.— В кн.: Восстановительная и возрастная динамика таежных лесов Среднего Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1987.

На основе результатов спорово-пыльцевого анализа отложений торфяного болота, расположенного в верхней части таежного пояса горы Яман-Тау, выявлены две отличающиеся друг от друга фазы в развитии лесной растительности и сделано заключение об атлантическом возрасте болота. Проведено сравнение полученных результатов с литературными данными пыльцевого анализа торфяника, расположенного в подгольцовом поясе горы Яман-Тау.

Табл. 1. Ил. 2. Библ. 12 назв.

УДК 630 *902:630 *920

Динамика лесов Билимбаевского лесхоза в процессе их хозяйственного освоения. Турков В. Г.— В кн.: Восстановительная и возрастная динамика таежных лесов Среднего Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1987.

Прослежена 250-летняя история освоения четырех дореволюционных лесных дач, на территории которых расположена бо́льшая часть современного Билимбаевского лесхоза. Отмечено, что хозяйственное использование лесов здесь шло неравномерно. Это привело к существенному изменению структуры лесного фонда. Показано, что Билимбаевский лесной массив — одно из немногих мест на Урале, где еще с середины XIX в. началось проведение лесных культур. В настоящее время принимаются интенсивные меры восстановления лесов.

Табл. 1. Ил. 1. Библ. 12 назв.

УДК 630 *187

Молодые поколения древесных пород как элементы диагностики типов леса. Зубарева Р. С., Горячев В. М., Алесенков Ю. М., Чехлова З. В.— В кн.: Восстановительная и возрастная динамика таежных лесов Среднего Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1987.

По результатам изучения древостоя и подроста в типах леса южнотаежных низкогорных и предгорных массивов Среднего Урала показаны возможности использования характеристики молодых поколений лесообразующих пород для лесотипологической классификации сообществ в научных и практических целях.

Табл. 2. Ил. 1. Библ. 11 назв.

УДК 630 *531:630 *563

О связи текущего радиального прироста с морфометрическими характеристиками деревьев в темнохвойных лесах. Горячев В. М.— В кн.: Восстановительная и возрастная динамика таежных лесов Среднего Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1987.

Исследования проведены в относительно разновозрастных насаждениях трех типов темнохвойных лесов, расположенных на топоэкологическом профиле, характерном для южнотаежных низкогорных массивов Среднего Урала. Из изученных морфометрических показателей (возраст, диаметр 1,3 м, высота, диаметр и протяженность кроны, процесс семеношения) наибольшие значения корреляций величины радиального прироста у лесообразующих древесных пород установлены с характеристиками крон деревьев (диаметр и протяженность). Отмечено также, что у ели и пихты в год активного семеношения значительно уменьшается абсолютная величина радиального прироста, изменяется структура годичного кольца со снижением количества элементов (трахеид) поздней древесины.

Табл. 6. Библ. 20 назв.

ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ И ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ТАЕЖНЫХ ЛЕСОВ СРЕДНЕГО УРАЛА

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

Рекомендовано к изданию Ученым советом Института экологии растений и животных и РИСО УНЦ АН СССР

Редактор **А. И. Пономарева**
Художник **М. Н. Гарипов**
Технический редактор **Н. Р. Рабинович**
Корректор **Е. М. Бородулина**

Сдано в набор 12.05.86. Подписано в печать 24.03.87. НС 18239. Формат 60×90 1/16. Бумага типографская № 2. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 10. Уч.-изд. л. 10,5. Тираж 600. Заказ 257. Цена 1 р. 60 к.

РИСО УНЦ АН СССР. Свердловск, ГСП-169, ул. Первомайская, 91.
Типография изд-ва «Уральский рабочий». Свердловск, пр. Ленина, 49.