

Н. А. Дружинин, Ф. Н. Дружинин

ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЛЕСА
И ВОЗРАСТНОЕ СТРОЕНИЕ
ДРЕВОСТОЕВ НА ТОРФЯНЫХ ПОЧВАХ

Монография

Том 3



Вологда
«Полиграф-Периодика»
2021

УДК 630*2
ББК 43.4
Д76

Рецензенты:

Пахучий Владимир Васильевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой «Лесное хозяйство и деревообработка» Сыктывкарского лесного института (филиал) ФГБОУ ВПО «СПбГЛТУ»

Новоселов Анатолий Сергеевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Вологодского государственного университета

Дружинин, Н. А.

Д76 Возобновление леса и возрастное строение древостоев на торфяных почвах: монография. Том 3 / Н. А. Дружинин, Ф. Н. Дружинин. – Вологда : Полиграф-Периодика, 2021. – 118 с.: ил.

ISBN 978-5-91965-266-3

Изложены результаты многолетнего исследования по оценке и динамике возобновления леса на торфяных почвах под пологом древостоя, на вырубках, гарях и горельниках. На экспериментальном материале выявлены типы возрастного строения древостоев. Определено влияние осушения на возрастную структуру древостоев и их отзывчивость на мелиоративные воздействия. Работа подготовлена в рамках государственного задания «Проведение прикладных научных исследований» на 2021 год, плановый период 2022 и 2023 годов и среднесрочный период (2024 год) в сфере деятельности Федерального агентства лесного хозяйства по теме: «Разработать систему ведения лесного хозяйства на осушаемых землях в таежной зоне Европейской части Российской Федерации» при поддержке ООО УК «Череповецлес» и АО «Бабаевский леспромхоз».

Монография полезна специалистам лесного хозяйства и лесной промышленности, студентам и аспирантам лесного и природоохранного направлений. Рассмотрена и рекомендована к изданию научно-техническим советом при Департаменте лесного комплекса Вологодской области.

УДК 630*2
ББК 43.4

ISBN 978-5-91965-266-3

© Дружинин Н. А., Дружинин Ф. Н., 2021
© Оформление. ООО ПФ «Полиграф-Периодика», 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Перечень сокращений и обозначений	4
ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕГИОНА ИССЛЕДОВАНИЯ	7
1.1. Природные условия	7
1.2. Лесной фонд	8
1.3. Гидролесомелиоративный фонд	10
1.4. Стационарные объекты исследования	13
ГЛАВА 2. ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЛЕСА НА ТОРФЯНЫХ ПОЧВАХ	17
2.1. Возобновление леса под пологом древостоев	17
2.2. Возобновление леса на вырубках и гарях	19
2.3. Меры содействия возобновлению леса	25
2.4. Температурный режим почв на вырубках и возобновление леса	26
ГЛАВА 3. ВОЗРАСТНОЕ СТРОЕНИЕ ДРЕВОСТОЕВ	29
3.1. Формирование возрастной структуры древостоев	29
3.2. Происхождение и типы возрастного строения древостоев	32
3.3. Влияние лесосушения на возрастную структуру древостоев	43
3.4. Структура древостоев в хозяйственных группах возраста	46
3.5. Возрастные смены	48
3.6. Отзывчивость возрастных поколений деревьев на осушение	50
ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ	68
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	74
ПРИЛОЖЕНИЯ:	
Приложение А. Краткая характеристика стационарных объектов	82
Приложение Б. Типы возрастного строения древостоев	89
Приложение В. Распределение деревьев по датированным пятнеле- тиям их появления на стационарных объектах исследования.....	92

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

СОКРАЩЕНИЕ	ОПРЕДЕЛЕНИЕ
ЛенНИИЛХ (СПбНИИЛХ) СевНИИЛХ	Ленинградский (Санкт-Петербургский) научно-исследовательский институт лесного хозяйства Северный научно-исследовательский институт лесного хозяйства
ГЛМФ	Гидролесомелиоративный фонд
ГЛФ	Государственный лесной фонд
ПП	Пробные площади
ПГВ	Почвенно-грунтовые воды
ОД	Одновозрастный древостой
УРД	Условно-разновозрастный древостой
СРД	Ступенчато-разновозрастный древостой
ЦРД	Циклично-разновозрастный древостой
АРД	Абсолютно-разновозрастный древостой
С _{бр.-сф.}	Сосняк бруснично-сфагновый
С _{чер.-сф.}	Сосняк чернично-сфагновый
С _{дм.}	Сосняк долгомошный
С _{куст.-сф.}	Сосняк кустарничково-сфагновый
С _{пуш.-сф.}	Сосняк пушицево-сфагновый
С _{осо.-сф.}	Сосняк осоково-сфагновый
С _{тр.-ртр.}	Сосняк тростниково-разнотравный
С _{сф.-ртр.}	Сосняк сфагново-разнотравный
С _{бол.-ртр.}	Сосняк болотно-разнотравный
Е _{дм.}	Ельник долгомошный
Е _{зм.-сф.}	Ельник зеленомошно-сфагновый
Е _{осо.-сф.}	Ельник осоково-сфагновый
Е _{чер.-сф.}	Ельник чернично-сфагновый
Е _{бол.-тр.}	Ельник болотно-травяной
Е _{прк.}	Ельник приручейниковый (приручейно-крупнотравный)
L, м	Расстояние между мелиоративными каналами
D, см	Диаметр
H, м	Высота
P	Полнота абсолютная и относительная
B	Бонитет
M, м ³ /га	Запас
V, м ³	Объем
JK, %	Индекс количества деревьев
K	Количество деревьев
Z _M , м ³ /га	Прирост по запасу

ВВЕДЕНИЕ

В лесохозяйственном производстве повышение производительности лесов и мероприятий эффективного лесовосстановления является постоянно действующей задачей, в том числе и в насаждениях на торфяных почвах. Необходимым условием для успешного решения этой сложной задачи является изучение закономерностей роста и развития лесных экосистем и механизмов под воздействием на них различных экологических факторов в естественном состоянии и после лесосушительной мелиорации. Особенно важно это для обширного северного региона европейской части России с характерной бедностью лесных почв, сильной их заболоченностью вследствие комплекса неблагоприятных климатических и почвенно-гидрологических условий, оказывающих влияние на естественный лесообразовательный процесс, породный состав и формирование возрастного строения древостоев.

Возобновление леса имеет разные пути. Оно может быть естественным, искусственным или комбинированным. Целесообразность каждого из этих методов определяется видом сырьевого использования лесов, конкретными экономическими и природными условиями. Среди способов лесовосстановления мероприятия по содействию естественному возобновлению занимают ведущее место в таежной зоне. Естественное возобновление нельзя рассматривать как стихийное явление, оно должно быть ориентировано на определенную направленность и форму активного воздействия на природу путем использования предварительного, сопутствующего и последующего возобновления. Для правильного решения этих вопросов важно учитывать биологию и экологию древесных пород, их соответствие условиям произрастания и экономическое значение.

В настоящее время важнейшими задачами использования лесов и управления является решение проблемы истощения лесных ресурсов и повышение эффективности воспроизводства лесов и их продуктивности в регионе и в целом по стране. Разработка в осуша-

емых насаждениях комплексной системы сырьевого использования лесов является важной составляющей, а ее решение позволит более дифференцированно подойти к разработке научно обоснованных приемов и рекомендаций по повышению продуктивности насаждений на торфяных почвах и выхода полезной продукции леса. Связано это с тем, что в действующих нормативных документах [1, 2] не учтены вопросы, связанные с ведением лесного хозяйства на торфяных почвах, поэтому освоение этих лесов ориентировано, как и на минеральных почвах, в доминирующем большинстве сплошными рубками. Их производство, по нашим данным [3] и ряда других исследователей [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 и др.] приводит к резкому ухудшению экологических условий и вторичному заболачиванию осушаемых территорий.

Доказательной базой в отношении приоритетности выборочных форм рубок является изучение и комплексная оценка типов возрастного строения древостоев в регионе. Исследования в этом направлении носят единичный характер не только в регионе, но и в целом по стране.

Мониторинг и изучение возобновительных процессов, последующего формирования возрастного строения и типов возрастных структур древостоев является важным направлением. Без таких исследований затруднена разработка необходимой стратегии по эффективному применению лесохозяйственных и хозяйственных мероприятий, обеспечивающих надежное лесовосстановление и повышение производительности древостоев на торфяных почвах.



Глава 1

ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕГИОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследованиями охвачена территория Балтийско-Белозерского и южно-таежного лесных районов европейской части Российской Федерации, расположенных в Вологодской области.

1.1. Природные условия

Вологодская область (рис. 1) расположена на севере европейской части России и занимает северную часть Восточно-Европейской



Рис. 1. Карта-схема Вологодской области

Условные обозначения

■ – Балтийско-Белозерский лесной район европейской части РФ; ■ – Южно-таежный лесной район европейской части РФ; ● – Лесоэкономические районы: I – западный (Ia, Ib – подрайоны), II – центральный (IIa, IIб, IIв – подрайоны), III – восточный. ● – Лесохозяйственные районы: 1 – Прионежский, 2 – Кубенский, 3 – Великоустюгский, 4 – Череповецкий, 5 – Вологодский, 6 – Сухоно-Югский; — — — Границы территориальных отделов государственных лесничеств.

равнины с высотными отметками 150–200 м над уровнем моря [17]. Протяженность территории региона составляет с севера на юг 385 км, с запада на восток – 650 км, а площадь – 146 тыс. км² [18].

Климат – умеренно-континентальный, с продолжительной холодной многоснежной зимой, короткой весной, относительно коротким, умеренно теплым увлажненным летом, продолжительной и сырой осенью [19]. Годовой радиационный баланс [20] в северной части области на уровне 25–30 ккал/см², в южной – 30–35 ккал/см². Средняя температура холодного месяца (январь) на западе – минус 11°С, на востоке – минус 14°С, самого теплого (июль), соответственно, плюс 16°С и плюс 18°С.

Баланс влаги – положительный. Среднегодовая сумма осадков всех видов составляет 480–500 мм на востоке и 560–650 мм – на западе, а испарение – 300 мм – 400 мм [20, 21]. Продолжительность залегания снежного покрова достигает 160–170 дней.

Преобладающим типом почв является подзолистый, представленный в основном иллювиально-гумусово-железистыми, иллювиально-железистыми и железистыми подзолами песчаного и супесчаного механического состава [22]. Данный тип, среди минеральных почв, занимает около 60% площади земельного фонда. Наряду с этим имеют место дерново-карбонатный (5%) и пойменный (3%) типы. Гидроморфные, минеральные на начальной стадии заболачивания и торфяные почвы, составляющие в общем гидролесомелиоративный фонд (ГЛМФ), распространены на 36% площади государственного лесного фонда (ГЛФ).

1.2. Лесной фонд

Экологические факторы и, прежде всего, климатические, орографические, эдафические определяют видовое разнообразие растительного покрова с доминированием лесных территорий, из которых 8,4 млн. га составляют земли гослесфонда (ГЛФ), а выделенные ранее сельские леса – 2,9 млн. га [22, 23]. Лесообразующими породами являются следующие виды: ель европейская (*Picea abies*), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), береза повислая и пушистая (*Betula pendula and pubescens*), осина (*Populus tremula*), ольха серая и черная (*Alnus incana and glutinosa*), ива козья и пятитычинковая (*Salix caprea and peptandra*).

В общей структуре покрытых лесом земель в лесном фонде (насаждения на минеральных и торфяных почвах) на долю ценных хвойных формаций приходится около 51%, а на долю мягколиственных, возникших на месте хвойных после сплошных рубок и пожаров – 49%. Преобладание хвойных насаждений наблюдается в лесах большинства районов области. Наибольшую площадь (более 27%) и запас среди хвойных занимают еловые насаждения (табл. 1). Второе место принадлежит сосновым формациям, занимающим четвертую часть лесопокрытой площади (более 23%). На долю березняков приходится почти 38% лесопокрытой площади. Сплошные рубки, в том числе концентрированные, а также пожары явились основными факторами, способствующими возникновению на больших площадях лиственных насаждений.

Осинниками занято около 10% всей покрытой лесом площади. Из других мягколиственных пород имеют место ольха серая и чёрная, ива. На их долю приходится около 2% лесопокрытой площади.

Таблица 1

Структура лесов по типам насаждений, группам возраста

Типы насаждений	Единица измерения	Хозяйственные группы возраста					Итого
		молодняки	средне-возрастные	приспевающие	спелые	перестойные	
Хвойные							
Сосняки	тыс. га	244,1	990,8	350,8	483,9	276,8	2346,4
	тыс. м ³	15161,8	188258,5	72848,8	86259,4	37783,3	400311,8
Ельники	тыс. га	837,5	613,5	298,4	624,0	381,3	2754,7
	тыс. м ³	37230,6	129205,3	78052,5	149738,1	73099,8	467326,3
Итого хвойных	тыс. га	1082,6	1604,7	649,2	1107,9	658,1	5102,5
	тыс. м ³	52445,0	317564,3	150901,3	235997,5	110883,1	867791,2
Мягколиственные							
Березняки	тыс. га	448,3	1042,7	291,0	1671,4	366,8	3820,3
	тыс. м ³	10221,9	111401,5	52114,8	356548,9	105374,6	635661,7
Осинники	тыс. га	194,5	106,3	60,1	159,6	471,2	991,7
	тыс. м ³	5755,7	8883,3	7748,4	55265,9	107172,5	184825,8
Итого лиственных	тыс. га	659,1	1187,8	381,7	1912,3	846,2	4987,0
	тыс. м ³	16374,1	121000,1	63962,1	424318,6	214282,3	842937,2

Возрастная хозяйственная структура лесов сложилась в результате длительной, неравномерной их эксплуатации и пожаров разных лет. Она характеризуется неравномерным распределением насаждений по классам возраста, как по отдельным типам насаждений, так и по всем лесам в целом. Преобладающими являются насаждения VI класса возраста и старше (52%).

Средний класс бонитета в целом равен II,9. Более высокие бонитеты характерны осинникам (I,4), а наиболее низкий – соснякам (III,9). Среди основных лесообразующих древесных пород более высокую среднюю полноту имеют березняки, которые ещё слабо вовлечены в хозяйственное освоение. Низкая же полнота выявлена в сосняках, которые в прошлом интенсивно эксплуатировались и часто подвергались воздействию пожаров, а значительная их площадь сосредоточена на торфяных почвах.

Общий ежегодный средний прирост стволовой древесины составляет 24,9 млн. м³, средний прирост – 2,4 м³/га, текущий – 2,2 м³/га. Прирост хвойных насаждений составляет около 40%, мягколиственных – более 60% [23, 24].

Расчетная лесосека по Вологодской области составляет 29,2 млн. м³, в том числе по хвойному хозяйству – 11,01 млн. м³. Фактическое использование расчетной лесосеки составило 13,95 млн. м³ (около 48%), в том числе по хвойному хозяйству – 6,24 млн. м³ (около 57%).

1.3. Гидролесомелиоративный фонд

Болота и заболоченные земли (*рис. 2*) занимают, по данным фондовых материалов, площадь равную 3,4 млн. га [24, 25]. Около 3 млн. га сосредоточено в лесном фонде региона. При этом на лесную площадь приходится 1,9 млн. га (64%), в том числе лесопокрытую – 1,8 млн. га (61%). Нелесная площадь составляет 1,1 млн. га (36%), среди которой доминируют (97%) болота. Целесообразной к осушению была признана площадь в 1,25 млн. га [26].

Осушение лесов производилось в 14 лесохозяйственных предприятиях. Общий объем лесосушения за период 1953–1993 годов составил 253 тыс. га (*рис. 3*). Часть объектов мелиорации списана из-за выхода из строя проводящей и осушительной сети самотечных каналов по причине вторичного заболачивания, под действием

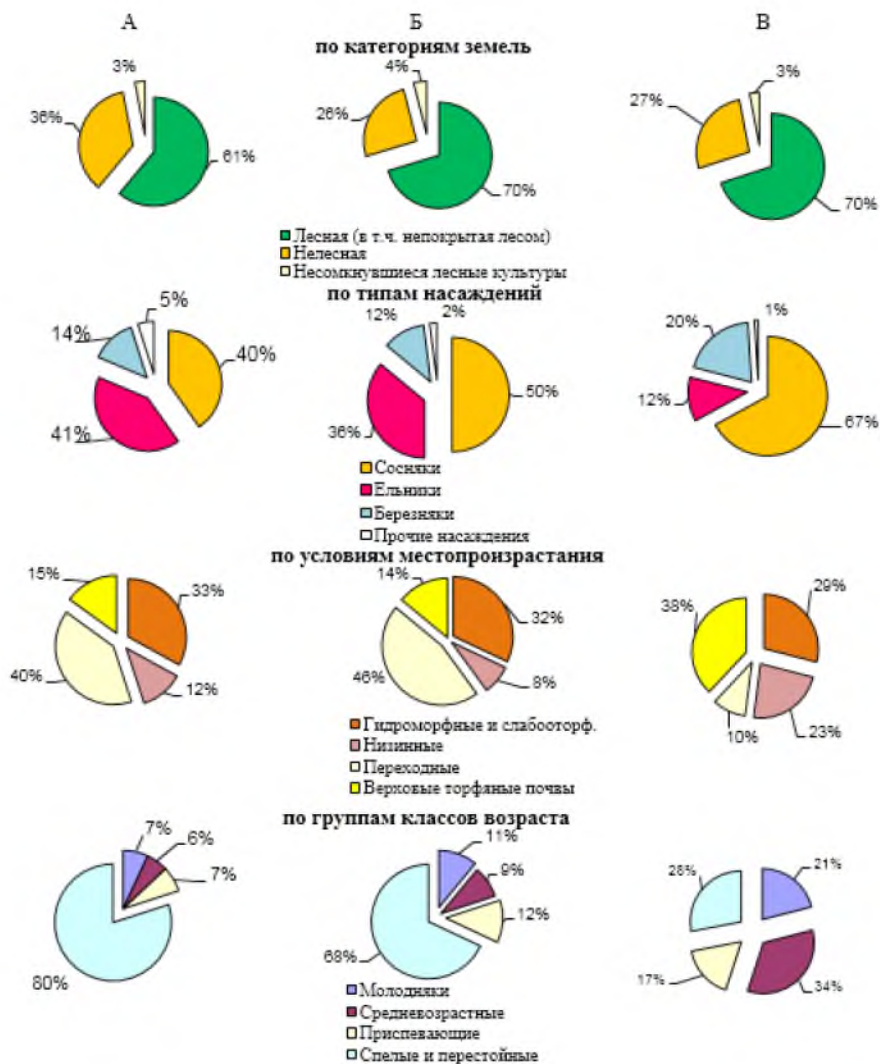


Рис. 2. Распределение площади региона по категориям земель, типам насаждений, условиям местообразования, хозяйственным группам возраста в общем (А), целесообразном для осушения (Б), осушаемом (В) ГЛИМФ

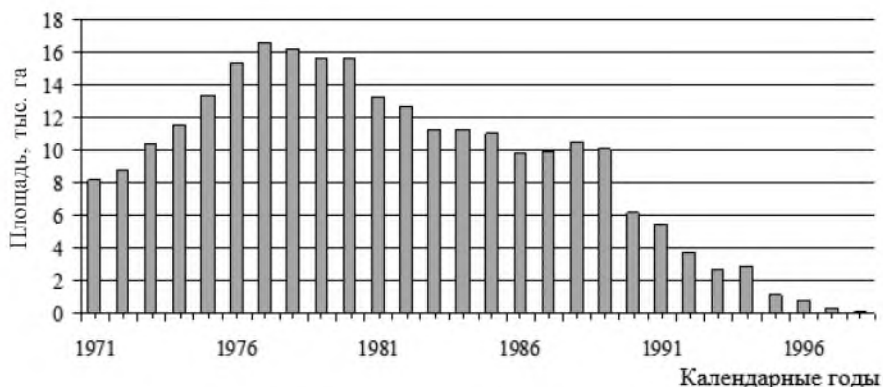


Рис. 3. Динамика объемов лесосушительных работ в регионе

пожаров и по данным инвентаризации на 01.01.2005 г. составляет 234 тыс. га.

Осушением охвачены, преимущественно, лесные земли (73%) с преобладанием сосновых насаждений (67%). На долю ельников и березняков приходится, соответственно, 12% и 21% от площади осушения. Мелиорация осуществлялась в отзывчивых на улучшение гидрологического режима условиях местопроизрастания. На долю низинного и переходного типов заболачивания приходится около 62% осушения. Верховой тип заболачивания распространен на площади свыше 10%. Гидроморфными и торфянистыми почвами (мощность торфа до 30 см) занято 29% площади.

По хозяйственным возрастным группам осушаемые леса наполовину (54%) представлены молодняками и средневозрастными насаждениями. Значительна (31%) доля спелых и перестойных древостоев. Эта группа в ельниках занимает 47% площади.

Мелиорируемые сосняки (76%), ельники (66%), березняки (82%), преимущественно, среднеполнотные. Высокополнотных насаждений несколько больше в еловых насаждениях (26%). Примерно равные показатели (17%) имеют сосняки и лиственные насаждения.

Среди типов условий местопроизрастания наиболее представленной является травяно-сфагновая (25%), сфагновая (30%) группы. В последней чистые по составу сосняки занимают немногим более 10%. Производительность лесов характеризуется показателями от

I до Va классов бонитета. Высокобонитетными древостоями (I–III классы) занято свыше 35% территории, а по типам насаждений: сосняки – 24%, ельники – 44%, березняки и другие лиственные – 32%.

Производительность сосновых насаждений ниже, чем в ельниках и березняках. Связано это с их распространением на почвах низинного, переходного и верхового типов заболачивания.

Низкобонитетными сосняками (V класс и ниже) занято около 35% площади их распространения. Сфагновая и травяно-сфагновая группы типов условий местопрорастания характеризуются меньшей производительностью древостоя.

Первоначально лесосушительные работы выполнялись хозяйственным способом, в дальнейшем было организовано три ЛММС (Бабаевская, Кадуйская, Сокольская). Осушением охвачено 13 районов.

1.4. Стационарные объекты исследования

В процессе изложения исследовательского материала внимание уделяется возобновительным и сукцессионным процессам, формированию возрастной структуры древостоев и типам их возрастного строения. Подбор объектов исследования (приложение А) выполнялся, в соответствии со схемой типов заболоченных и болотных лесов, разработанной Н.И. Пьявченко [27], на основе фитоценотической типологии В.Н. Сукачева [28]. Пробные площади (ПП) закладывались по методическим рекомендациям ЛенНИИЛХ [10]. Определение морфометрических показателей древостоя сводилось к вычислению состава, бонитета, запаса, сумм площадей сечений, средних высот и диаметров, возраста насаждений по общепринятым в лесоводстве и таксации методикам [29, 30, 31, 32 и др.].

Для изучения возрастного строения древостоев у каждого дерева на 31 ПП отбирались пневые срезы с гипокотилем или керны вблизи у шейки корня. На срезе после его раскола находилось подсемядольное колено, от которого подсчитывались годовые кольца с использованием бинокуляра МБС-9 и определялся абсолютный возраст с контролем по дендрохронологической шкале [34].

В анализ включалось преимущественно не менее 100 деревьев. Возраст подроста определялся на ленточных площадках с охватом до 10% от площади (ПП). При построении графиков использовалось индексирование количественных показателей возраста деревьев с использованием скользящих средних [33, 34]. На графики возрастного строения наносился только крупный подрост.

Дополнительно в таксационных выделах (198 выделов) возрастные поколения деревьев выявлялись по внешним признакам [35, 36, 37]. Средний их возраст определялся по 3–5 кернам, отбираемых возрастным буровом в каждом выделенном возрастном поколении, а на объектах последующих рубок – по пневым срезам после прокладки технологических коридоров.

Для оценки работы осушительной сети и оценки эффективности лесосошения использовался класс текущего бонитета, устанавливаемый через высоту и прирост в высоту с учетом возрастных изменений [38]. Достоинством метода является то, что бонитет, после так называемого «переходного периода» (15–20 лет), остается относительно постоянным при условии нормальной работы мелиоративной сети [39, 40]. Прирост в высоту после периода 15–20 лет слабее реагирует на изменчивость осадков и температуры, чем прирост по диаметру [41].

Естественное возобновление леса на всех объектах оценивалось на основе нормативных документов [1, 9, 42] и методических рекомендаций СПбНИИЛХ [10]. При учете количества и качества подроста выполнялся ленточный перебор (10% охвата от площади ПП) или по круговым площадкам (10 м²) в количестве 20–25 штук с делением по породам и градацией по высоте на мелкий (0,1 м – 0,5 м), средний (0,6 м – 1,5 м) и крупный (более 1,5 м), а также степени жизнеспособности (жизнеспособный, нежизнеспособный, сухой). Обязательным для характеристики подроста являлось то, что в каждой ступени высот срезалось, как минимум, по 5 деревьев для определения возраста. Подлесок фиксировался с указанием состава, густоты, высоты с градацией: низкий – менее 1,5 м, средний – 1,6 м – 3,0 м, высокий – более 3 м. Для изучения динамики уровня почвенно-грунтовых вод [41] в насаждениях устраивались скважины (рис. 4) по схеме: канал, 3 м, 0,1L, 0,25L,

0,5L, где L – расстояние (м) между осушителями. Данные замеров записывались с точностью до 0,5 см. Их периодичность составляла в весенне-летний период: 5–7 дней, осенью – 7–10 дней, зимой – 1–2 раза в месяц.

В поверхностном слое почвы (0–10 см) сосредоточена основная масса (до 95%) физиологически активных корней [44, 45].

Температура измерялась с использованием термометров Савинова (ТМ-5). Показания температуры снимались с поверхности почвы, на глубине 10 см и 30 см. Дополнительно также устанавливались максимальные и минимальные термометры. Показания температуры окружающей среды и почв снимались через каждые 3–7 дней в течение вегетационного периода.



Рис. 4. Скважина для наблюдения за водным режимом почв

ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 1

Лесорастительные условия обусловлены климатом, орографией, эдафическими свойствами и соответствуют произрастанию коренных еловых лесов за исключением песчаных и торфяных почв верхового типа заболачивания, где коренными являются сосновые насаждения.

Природно-климатические условия, в целом, благоприятны для произрастания древесной растительности. Отклонения погодных условий (засушливые периоды, поздние весенние и ранние осенние заморозки и др.) в отдельные годы от средних показателей значительно сокращают период активной вегетации. Лесообразующими породами являются ель, сосна, береза, осина, ольха, ива. В живом напочвенном покрове распространены, преимущественно, типичные для таежной зоны виды.

Возрастная хозяйственная структура лесов сложилась в результате длительной, неравномерной их эксплуатации и пожаров разных лет, характеризующаяся неравномерным распределением насаждений по классам возраста по отдельным типам насаждений и в целом по лесному фонду.

Средний класс бонитета в целом равен II,9. Наиболее высокий – в осиновых насаждениях (I,4), а наиболее низкий – в сосновых (III,9).

Спелые и перестойные насаждения на территории региона имеют запас стволовой древесины 985,5 тыс. м³. Расчетная лесосека составляет 29,2 млн. м³, в том числе по хвойному хозяйству – 11,01 млн. м³. Фактическое ее использование составляет 13,95 млн. м³ (около 48%), в том числе по хвойному хозяйству – 6,24 млн. м³ (около 57%).



Глава 2

ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЛЕСА НА ТОРФЯНЫХ ПОЧВАХ

Возобновление леса составляет одно из звеньев лесообразовательного процесса. По выражению Г.Ф. Морозова [46]: «рубка – синоним возобновления» является важнейшей стороной жизни леса. При выборочных формах рубок процесс сопутствующего возобновления происходит постоянно и вместе с предварительным возобновлением обеспечивает формирование устойчивого хвойного насаждения [7, 8, 9]. На сплошных вырубках, гарях, ветровальниках лесообразовательный процесс длится, в том числе с мерами содействия естественному возобновлению, как минимум, до формирования молодняков [16, 47].

С учетом научных принципов М.М. Орлова [48] и Г.Ф. Морозова [49]: «о равномерности и постоянстве пользования», оптимальному методу формирования нового поколения леса в таежной зоне должно отводиться естественному возобновлению 60–70% площади лесокультурного фонда [16, 49, 50 и др.]. Его изучение в мелиорируемых насаждениях, на вырубках и гарях является важным для обоснования системы использования лесов. Возобновительные процессы являются определяющими в формировании возрастного строения древостоев.

2.1. Возобновление леса под пологом древостоев

Анализ литературных данных [51, 52 и др.] и наших исследований [3, 53] свидетельствует, что естественное возобновление под пологом заболоченных и осушаемых лесов протекает с преобладанием хвойных пород. Количество подроста, его породный состав и состояние зависят, преимущественно, от условий местопроизрастания, состава древостоя, полноты, сомкнутости материнского полога, густоты травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов растительности, выраженности микрорельефа.

В пушицево-сфагновых, кустарничково-сфагновых типах условий местопроизрастания возобновление представлено сосной (табл. 2). Примесь березы (реже ель), появляющаяся только на осушаемых или пройденных пожарами территориях, не превышает 5–20%. Количественный состав подроста колеблется от 0,5 тыс. шт./га до 24 тыс. шт./га и не носит выраженного различия после прокладки каналов в отношении местоположения на межканальном пространстве. В этом плане решающей является полнота господствующего яруса древостоя. По мере ее снижения, количество подпологового хвойного элемента леса (подрост и второй ярус хвойных деревьев) увеличивается, но и в этом случае проявляется отрицательное влияние корневых систем господствующего яруса древостоя на возобновительные процессы [11, 54, 55 и др.].

Таблица 2

Количество подроста под пологом древостоев по группам типов условий местопроизрастания в заболоченных и осушаемых насаждениях

Группа типов условий местопроизрастания (количество ПП, шт.)	Количество подроста, тыс. шт./га							
	сосна		ель		береза и другие		итого	
	амплитуда	среднее	амплитуда	среднее	амплитуда	среднее	амплитуда	среднее
Сосняки								
Сфагновая (24)	0,5–24,2	4,6	0,1–1,3	0,7	0,2–15,3	0,6	0,1–24,2	5,5
Травяно-сфагновая (28)	0,4–22,2	4,1	0,2–34,2	6,1	0,4–20,6	3,1	0,6–34,2	13,3
Болотно-травяная (12)	0,1–12,0	2,8	0,3–5,2	2,0	0,5–5,6	3,2	0,9–12,0	8,0
Ельники								
Травяно-сфагновая (9)	0,2–0,8	0,3	2,0–81,7	7,2	0,1–8,0	2,7	0,8–81,7	10,2
Болотно-травяная (14)	0,1–1,2	0,3	2,5–92,3	8,0	0,1–8,0	2,6	0,8–92,3	10,9

В травяно-сфагновой группе типов условий местопроизрастания также преобладает хвойный подрост. Однако значительное участие в возобновительных процессах принимают лиственные породы. Не редки случаи формирования второго яруса из ели и (или) березы до полноты 0,3.

На почвах низинного типа заболачивания ель присутствует практически во всех типах условий местопроизрастания. При этом, обильное ее появление в сосновых насаждениях, определенное

нами методами дендрохронологии, приходится на тридцатые годы прошлого столетия, о чем имеются и литературные сведения [56].

Возобновительные процессы в ельниках протекают при доминировании темнохвойных (ель) пород. Долевое участие сосны носит ограниченный характер даже в елово-сосновых насаждениях. В низко- и среднеполнотных ельниках около 10–40% от общего количества подроста приходится на лиственные породы.

Оценка жизненного состояния подроста, выполненная на части ПП, выявила следующее. К категории жизнеспособного относится 70–80% соснового и 60–90% елового элемента леса.

В целом, данные по составу, количеству, качеству, жизненному состоянию подроста указывают на перспективность использования естественного лесообразовательного процесса для формирования хвойных насаждений посредством его сохранения при освоении лесов на торфяных почвах.

2.2. Возобновление леса на вырубках и гарях

До настоящего времени в насаждениях на верховых торфяных почвах практически не проводится заготовка древесины из-за ее низкого качества и низкой производительности древостоев. Слабо осваиваются перестойные и спелые насаждения на почвах переходного и низинного типов заболачивания, где на вырубках возобновительные процессы оценены через 3–6 лет после лесосечных работ и старше.

Вырубки на переходных торфяных почвах возобновились, в преобладающем большинстве, сосной (66%). В составе древостоя долевое участие березы достигало до рубки около 10%, а ивы – менее 2%. Их доля в возобновительном процессе через 4 и 6 лет после сплошной рубки древостоя составила, соответственно, 34% и 41%.

Возобновительные процессы на вырубках с низинным типом почвообразования протекают слабо, в сравнении с вырубками на переходных торфяных почвах. Достаточно часто они (вырубки) остаются в безлесном состоянии. За такими вырубками наблюдения нами осуществляются на протяжении 26 лет. В возобновительном процессе (*табл. 3*) доминирующими являются лиственные породы (81%). Общее количество всходов и самосева

Таблица 3

Возобновление леса на осушаемых вырубках и гарях

ПП, индекс коренного типа леса	Мощность торфа, м	Давность рубки, пожара, лет	Количество растений, тыс. шт./га						Всего
			хвойные			лиственные			
			ель	сосна	итого	береза	другие породы	итого	
Вырубки									
1 а С _{бол.-ртр.}	0,5	3	0,8	4,8	5,6	20,5	3,0	23,5	29,1
1 б С _{бол.-ртр.}		5	–	–	–	1,1	0,6	1,7	1,7
2 а С _{ос.-сф.}	0,8	4	–	122,0	122,0	52,0	11,0	63,0	185,0
2 б С _{ос.-сф.}		6	0,1	96,0	96,1	55,0	11,5	66,5	162,6
3 С _{ос.-сф.}	1,1	2	–	–	9800	не учитывались		9800	
		4	–	–	2100	не учитывались		2100	
		18	–	–	680	не учитывались		680	
10 Е _{бол.-тр.}	1,8	11	0,9	–	5,5	28,0	12,0	40,0	45,5
		11	56,0	4,6	56,0	166,5	15,5	182,0	238,0
		15	51,0	–	51,0	141,5	12,5	154,0	205,0
Гари									
4 С _{дм.}	0,6	12	–	10,2	10,2	96,4	10,3	107,0	117,2
5 С _{баг.}	0,7	12	–	3,9	3,9	78,3	6,0	84,3	88,2
5 С _{сф.}	2,3	12	–	10,5	10,5	25,7	1,5	27,2	37,7
7 С _{ос.-сф.}	1,2	12	–	3,0	3,0	120,4	14,6	135,0	138,0

Примечание: а – приканальная полоса, б – центральная часть межканального пространства.

насчитывалось до 29,1 тыс. шт./га в приканальной полосе и 1,9 тыс. шт./га – в центральной части межканального пространства, что многократно (6 и 95 раз) меньше, чем на вырубке с переходной торфяной почвой.

На ПП 3, где после рубки осуществлен утилизационный способ очистки мест рубок с последующей переработкой порубочных остатков, на второй год после лесосечных работ появилось 9,8 тыс. всходов хвойных пород на 1 га. От этого количества за последующие два года только 2,1 тыс. всходов перешли в стадию самосева. Остальная часть погибла от действия инверсионных потоков холодных воздушных масс воздуха, которые фиксировались по наблюдениям за температурным режимом на поверхности почв с использованием минимальных и максимальных термометров,

недельных термографов (рассматривается далее). Исходя из этого, сплошная рубка приводит к образованию «морозобойных ям», о чём для Европейского Севера отмечалось и в литературных источниках [56, 57, 58].

Через 18 лет в составе формирующегося древостоя на вырубке (ПП 3) зафиксировано 5% сухих деревьев, а среди сырораствующих насчитывалось 16% хвойных и 79% лиственных пород от первоначального их количества. Хвойные особи от первой генерации, в большинстве своем (около 64%), имеют 2-, 3-вершинные стволы. Их количественный состав, как и последующих генераций хвойных деревьев, к сожалению, не определялся. Тем не менее, лесовозобновительные процессы на вырубках и гарях протекают с разной интенсивностью.

Пожары стимулируют возобновительные процессы (рис. 5 и 6). На гарях интенсивно поселяются лиственные породы не только на переходных, но и на верховых торфяных почвах (табл. 3, ПП 4-7 по П. А. Анишину, 1976).

Появление всходов и развитие самосева на свежих вырубках еще не гарантирует их участия в лесовосстановлении. Первая генерация хвойных пород еще на стадии всходов и самосева на почвах с низинным типом заболачивания гибнет. Причиной, прежде всего, является заглушение развивающимся травяным покровом из крапивы жгучей (*Urtica dioica*), таволги вязолистной (*Filipendula*

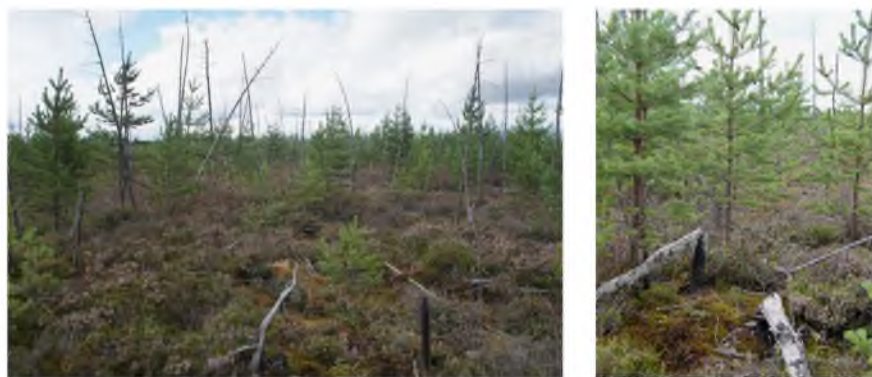


Рис. 5. Возобновление леса на сухостойной гари (слева), на валежной гари (справа)



Рис. 6. Возобновление на горельниках

ulmaria), малины лесной (*Rubus idaeus*) и других видов. Происходит также отмирание верхушечных почек под действием инверсионных потоков холодных воздушных масс в течение всего вегетационного периода, что характерно для вырубок на почвах переходного и верхового типа заболачивания.

В большинстве своем, вырубки богатых условий местопрорастания, если и возобновляются, то преимущественно лиственными породами. Только после их появления формируется хвойный элемент леса, испытывающий угнетение. Часть площадей остается в безлесном состоянии длительное (26 лет и более) время. Дальнейшее возобновление леса на них протекает с образованием первоначально редин и кустарничковой заросли.

На вырубках с переходным типом заболачивания травяной покров не получает бурного развития. Поэтому возобновление хвойными породами происходит сравнительно обильно. Однако и здесь фиксируется высокая гибель всходов сосны и ели. Одной из причин отпада являются резкие перепады в суточной динамике температурного режима почв. Об этом свидетельствует наличие многовершинных стволов у ели и сосны (до 60% от общего их количества) на стадии молодняков.

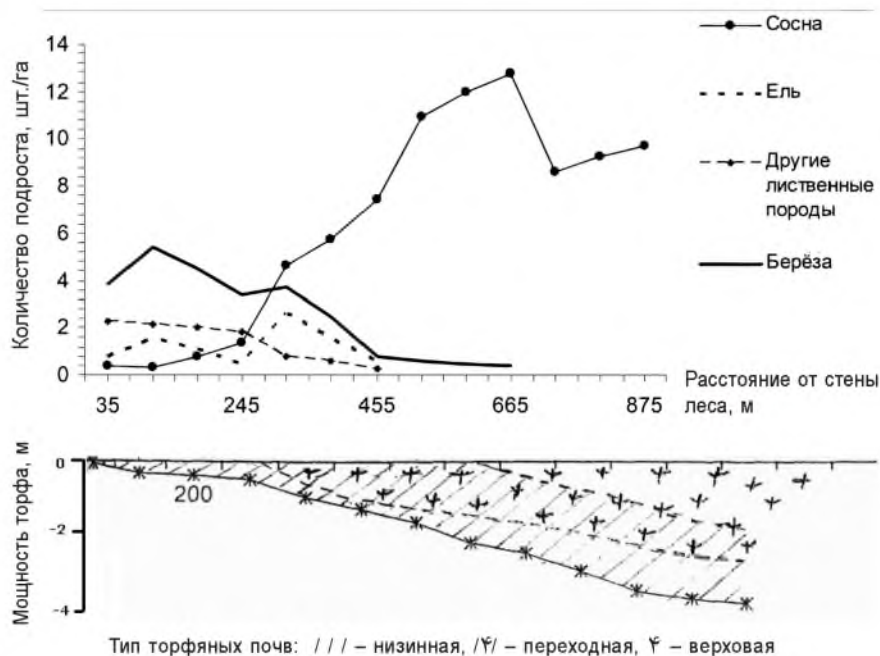


Рис. 7. Естественное возобновление леса на вырубке

Наряду с динамическими наблюдениями, маршрутные обследования, выполненные на 7 вырубках (Бабаевский, Устюженский, Сокольский государственные лесничества), выявили, что процессы лесовозобновления на почвах с переходным типом болотообразования протекают с заметным преобладанием хвойных (сосна) пород (рис. 7 и 8). Причем, лиственные породы (береза) характеризуются довольно низким качеством стволов с повышенной сучковатостью, кривизной, наличием наплывов.

Для последующего формирования высокопродуктивных насаждений здесь необходимы дополнительные мероприятия по улучшению породного и качественного состава древостоев. Рубки ухода востребованы на стадии молодняков.

Лесовозобновление на вырубках с верховым типом заболачивания почв происходит за счет сосны. Лиственные (береза), редко темнохвойные (ель) породы появляются лишь в приканальной



Рис. 8. Необлесившаяся вырубка после 10-летнего периода рубки

полосе и характеризуются ослабленным жизненным состоянием, слабой энергией роста. Такая особенность касается территорий с аналогичными лесорастительными условиями, пройденных пожарами слабой интенсивности.

Часть вырубок, особенно на переходных и низинных торфяных почвах длительное время остаются в безлесном состоянии. Этому способствует развивающийся живой напочвенный покров. На одном из осушаемых объектов (стационар «Шогда») вырубка остается в безлесном состоянии на протяжении 26 лет.

Результатами обследования выявлена успешность облесения вырубок хвойными породами только на верховых торфяных почвах. При повышении богатства лесорастительных условий процесс возобновления протекает, преимущественно, за счет лиственных пород. Такие вырубки могут оставаться длительное время в безлесном состоянии, бурно зарастая травянистой растительностью, о чем имеются сведения и в литературных источниках [59]. Для обеспечения полноценного облесения вырубок на них должны применяться дополнительные лесовосстановительные мероприятия вплоть до создания лесных культур.

2.3. Меры содействия возобновлению леса

Облесение вырубок протекает успешнее, если выполнять специальные мероприятия (табл. 4). Из-за отсутствия специальных объектов, для изучения данного вопроса обследованы болотные массивы «Палкино» и «Шабры», осушение которых выполнялось для торфоразработок. Перед прокладкой каналов через 250–300 м произведена сплошная рубка, затем частично корчевка пней, подготовка карт шириной 25 м с прокладкой дрен фрезами, в том числе и по не раскорчеванной площади.

Основная часть подготовленной территории для добычи торфа не была освоена, заросла лесом. Эти лесные участки являлись объектами исследования по оценке различных мер содействия

Таблица 4

Таксационная характеристика древостоя

Мероприятия по содействию естественному возобновлению леса на ПП		Средние		Число стволов, шт./га	Полнота, м ² /га	Запас, м ³ /га	Уровень ПГВ, см
		Д, см	Н, м				
Сосняки кустарничково-сфагновые, осушенные (10С)							
1а	Частичное удаление охеса	5,5	5,3	4166	3,6	29	33,2
1б		3,8	3,7	4334	2,9	13	28,1
2а	Засыпка торфокрошкой	8,4	7,6	4765	23,2	93	47,7
2б	Удаление охеса	7,1	6,8	4880	18,4	69	32,5
2в		7,5	6,0	3949	17,3		26,1
Сосняки травяно-сфагновые, осушенные (7–10С до 3Б, ед. Е)							
3а	Удаление охеса	7,9	9,8	8770	35,0	191	42,2
3б	Создание микроповышений	7,1	9,4	7450	29,6	162	25,6
3в		7,5	8,2	5569	25,3	115	21,4
4		6,0	4,5	8780	23,6	64	20,4
Сосняки болотно-травяные, осушенные (7–10С до 3Б, ед. Е)							
5а	Интенсивное осушение	11,1	13,4	3725	31,9	231	58,9
5б		9,0	10,3	3140	31,7	189	32,2
6а*	Экстенсивное осушение	11,6	10,6	3740	25,5	170	78,6
6б		9,6	8,8	3420	18,8	146	55,9

Примечание: возраст древостоя – 35–40 лет, продолжительность наблюдения за ПГВ – 5 лет.

* ПП 6а и 6б заложены в насаждении, возникшем на экстенсивно осушаемой вырубке, наблюдения за ПГВ выполнены после сгущения сети каналов.

естественному возобновлению. Полученные данные позволяют отметить следующее.

При наличии источников обсеменения (примыкание вырубок к стенам леса) происходило успешное облесение вырубок. Интенсивность облесения, а также характер воздействия мер содействия возобновлению леса увязывались с типом торфяной залежи. Лесовосстановление на верховых почвах проходит успешнее при механическом воздействии на дневную поверхность (удаление очеса, засыпка торфокрошкой, создание микроповышений). В меньшей степени влияет водный режим почв.

На переходных и низинных торфяных почвах очес из сфагновых мхов менее развит, поэтому роль водного режима на восстановительные процессы возрастает. Оптимальным в отношении возобновления хвойными породами является средневегетационный уровень ПГВ в 30–35 см.

На почвах переходного заболачивания при выполнении мер содействия успешнее протекает естественное возобновление, чем на почвах верхового и низинного типов. Поддержание уровня ПГВ меньше необходимой для роста древесной растительности нормы, смещение очеса, создание микроповышений и ряд других мер оказывают положительное влияние на появление самосева хвойных пород и успешность его последующего развития.

В связи с этим, эффективными мерами содействия естественному возобновлению леса является понижение уровня ПГВ в начальный период осушения меньше необходимой для хорошего роста древесной нормы, а также проведение механических воздействий на дневную поверхность почв.

2.4. Температурный режим почв на рубках и возобновление леса

На восстановительные процессы влияет температурный режим почв. Вплоть до середины июня, а в 1994 и 1995 годах и за период вегетации на поверхности почв свежих рубок фиксировались отрицательные значения температур. В пройденных выборочными рубками насаждениях (50–70% по запасу) данная особенность проявлялась только весной и в начале лета (май – июнь).

Охлаждение поверхности почвы на вырубках обусловлено инверсионными потоками холодных воздушных масс воздуха. В 1994 и 1995 годах показатели минимальных значений в течение вегетационного периода при всех замерах, выполняемых через каждые 5–7 дней, не поднимались до положительных (минус 1–4 °С) значений (табл. 5).

Таблица 5

Температурный режим почв на вырубках (1994–1995 гг.)

Объект наблюдений и глубина замера температуры, см		Среднемесячная (май-сентябрь) температура (°С)					
		V	VI	VII	VIII	IX	среднее
Сплошная рубка:	0 (min)	-2,8	-0,8	-0,1	0,8	0,4	-0,5
	0 (max)	30,5	42,1	38,5	39,4	32,1	36,9
	0	22,2	21,4	26,6	27,2	21,8	23,7
	10	8,1	14,4	15,1	14,6	13,2	13,1
	30	5,6	12,9	12,9	12,5	11,9	11,2
Выборочная рубка:	0 (min)	-1,0	0,6	4,5	4,0	2,5	1,7
	0 (max)	21,3	29,8	30,3	29,5	29,0	28,0
	0	12,3	14,8	14,5	15,1	13,2	14,0
	10	6,7	13,5	14,0	13,7	12,4	12,1
	30	4,6	11,0	12,3	11,6	11,3	10,2
Контроль осушенный	0 (min)	-0,5	1,5	4,0	3,5	2,5	2,0
	0 (max)	16,5	21,6	24,6	24,0	20,5	17,3
	10	10,5	11,4	12,0	14,6	12,3	12,2
	30	4,6	11,6	11,9	12,0	10,9	10,2
Контроль без осушения	0 (min)	-1,0	0,5	3,8	3,8	1,6	1,7
	0 (max)	18,2	21,8	24,2	25,2	24,0	22,7
	0	10,2	13,8	14,2	15,2	12,0	13,1
	10	7,2	13,0	13,5	13,0	12,5	11,8
	30	5,8	10,2	11,8	11,9	11,0	10,1

По максимальным показателям различия еще более выражены. При температуре воздуха плюс 20–25 °С и выше прогревание на поверхности почвы свежих вырубков достигает плюс 40–50 °С, а в отдельные периоды летнего времени – до плюс 60 °С.

Несомненно, такие перепады в температурном режиме оказывают отрицательное воздействие на возобновительные процессы и жизненное состояние древесной растительности. Инверсионными

потоками холодных масс воздуха побивались у всходов и самосева верхушечные почки.

Первая генерация хвойных пород на вырубке почти полностью погибла в первые 2–3 года после лесосечных работ, когда еще не получила развития древесно-кустарниковая и травяная растительность. У остальной части самосева и последующих генераций сосны и ели получила распространение многовершинность стволов. Этот факт вместе с другими причинами (вымораживание, выпревание, ожог хвои и др.), вызывающими гибель всходов, самосева и подроста, указывает на то, что в осушаемых насаждениях предпочтение должно отдаваться выборочным формам рубок.

ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 2

Оценка возобновительных процессов важна не только на минеральных, но и органоменных (торфяных) почвах под пологом древостоев, на вырубках и гарях, что важно для обоснования лесовосстановительных процессов и осуществления лесопользования. Возобновительные процессы являются определяющими в формировании возрастного строения древостоев.

Под пологом насаждений, на вырубках и гарях при верховом заболачивании почв возобновление протекает только сосной.

В травяно-сфагновой группе типов условий местопрорастания также преобладает хвойный подрост. Однако значительное участие в возобновительных процессах уже принимают лиственные породы. Не редки случаи формирования второго яруса из ели и (или) березы до полноты 0,3.

На почвах низинного типа заболачивания ель практически присутствует во всех типах условий местопрорастания. Обильное ее появление, в том числе и в сосновых насаждениях, происходило в 30-х годах прошлого столетия.

Под пологом древостоев выявлено, что к категории благонадежного по жизненному состоянию относится 70–80% соснового и 60–90% елового подроста. Данные по составу подроста, его количеству, качеству, жизненному состоянию указывают на перспективность использования естественного лесообразовательного процесса для формирования хвойных насаждений посредством его сохранения при освоении лесов на торфяных почвах.

Глава 3

ВОЗРАСТНОЕ СТРОЕНИЕ ДРЕВОСТОЕВ

Развитие лесных биогеоценозов длится достаточно долгое время и связано с естественным возобновлением леса. Успешность возобновления древесных растений зависит от репродукционного процесса (семеношение, созревание семян) в древостоях и факторов среды (пища, тепло, влага, свет), обеспечивающих появление всходов, развитие самосева, подроста, пополняющих господствующий ярус в процессе формирования и на сенильной стадии онтогенеза древостоев [11, 16, 49, 50, 55 и др.].

3.1. Формирование возрастной структуры древостоев

При отсутствии собственных материалов о плодоношении древесных пород анализ выполнен с помощью периодограмманализа по литературным данным [24, 60, 61 и др.]. Ряды урожайности сосны и ели (табл. 6) представляют собой сумму нескольких циклических составляющих с различной продолжительностью их средних периодов.

Общая закономерность динамики рядов урожайности древесных растений будет определяться тем циклом, у которого наибольшая амплитуда колебаний. Остальные, как считает Г.Е. Комин [62],

Таблица 6

Цикличность в урожайности хвойных пород

Регион	Порода	Годы наблюдений	Продолжительность циклов*, лет		
			T ¹	T ²	T ³
Архангельская область	Сосна	1928–1954	7,3	3,4	2,5
	Ель	1925–1961	5,1	3,0	2,0
Вологодская область	Сосна	1928–1968	4,2	3,0	1,8
	Ель	1936–1968	4,6	3,1	2,2

* T¹ – высоко-, T² – слабоурожайные годы, T³ – отсутствие семеношения.

относятся к разряду «помех» и «шумов». Возможно, что сразу несколько циклических составляющих в урожайности будут основными или определяющими в естественном семенном возобновлении, пополняющих древостой.

В итоге урожайные годы в Балтийско-Белозерском и южно-таежном районах чередуются через 3–7 лет. Исследования Д. П. Столярова и В. Г. Кузнецовой [63] показали, что в течение 2–3 лет после урожайного года сохраняется почвенный запас семян. Исходя из изложенного, первые два этапа – цветение деревьев, созревание и разлет семян не являются особо лимитирующими семенное возобновление и процесс постоянного пополнения древостоя в лесной экосистеме.

Стадии появления всходов, развития самосева и подроста (3–5 этапы естественного возобновления) наиболее уязвимы в лесообразовательном процессе, о чем отмечается многими исследованиями [50, 55, 64 и др.]. Протекает этот процесс под действием макро- (тепло, осадки), мезо- (хозяйственное и антропогенное воздействие на лес, рельеф и др.), микрофакторов (свет, тепловой и водный режим, плодородие, конкурирующее воздействие биогенных компонентов), в соответствии с экологическими законами. При этом развитие всходов, самосева, подроста происходит интенсивнее, когда микрофакторы по своему уровню ближе к оптимуму [55, 65]. Об этом свидетельствуют данные формирования возрастных поколений деревьев в древостое, по которому можно судить об интенсивности возобновительных процессов (*рис. 9*).

Наиболее благоприятными в отношении возобновления сосны и формирования (пополнения) древостоя были 1740, 1780, 1830, 1850, 1880, 1930, 1960, а по ели, соответственно, 1760, 1810, 1860, 1910, 1970 годы. К неблагоприятным по возобновительным процессам, когда из подроста формировалось немногочисленное поколение древостоя, относятся: по сосне – 1710, 1760, 1790, 1840, 1870, 1910 годы, а по ели – 1740, 1780, 1840, 1880, 1940 годы. Благоприятный период по усилению формирования ельников совпадает с так называемой Н. Я. Кацем [56]: «эпохой потепления Арктики» (1915–1940 гг.). Это подтверждает наличие связи между динамикой ельников с вековыми колебаниями климата (68–113 лет). Процесс есте-

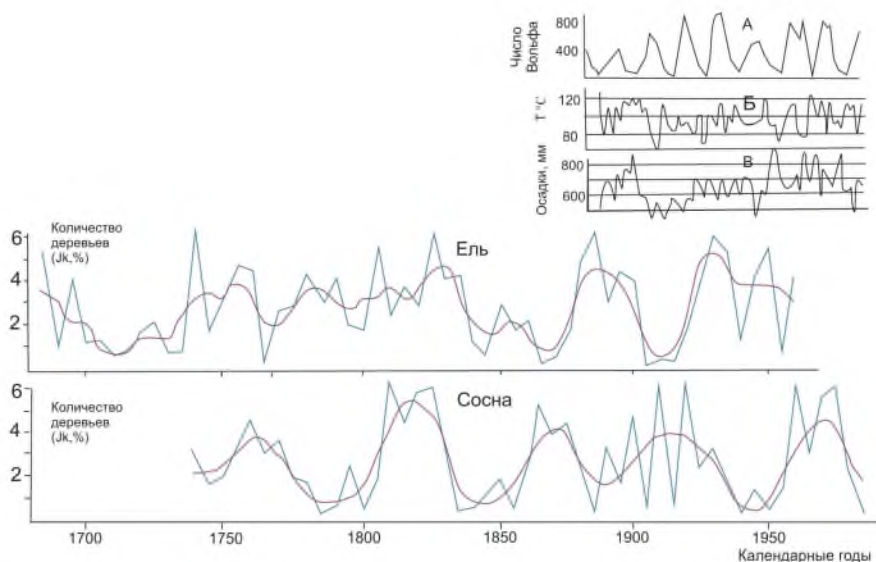


Рис. 9. Цикличность возобновительных процессов сосны и ели по данным формирования возрастных поколений деревьев и годичная динамика циклов Вольфа (А), суммы осадков (Б) и температур (В) за текущий гидрологический и предыдущий вегетационный периоды

ственного возобновления в сосняках достигает максимума в более сухие фазы Брикнерова цикла, повторяющегося через 28–47 лет.

Благодаря успешности возобновительных процессов естественный лес, как самовозобновляющаяся и саморегулирующаяся экологическая система, может существовать вечно, на что указывают и материалы исследования В. Ф. Цветкова [16] и А. С. Тихонова [15]. Лесообразовательный процесс, вместе с этим, подвержен ускорению и интенсификации в результате массового отторжения деревьев под действием пожаров, ветровала, затопления, рубки леса и других лесоразрушающих факторов.

Таким образом, естественный лес, как самовозобновляющаяся и саморегулирующаяся экологическая система, может существовать вечно благодаря возобновительным процессам. Ускорение лесообразовательного процесса важно направлять в нужном направлении путем правильного назначения сплошных и выборочных форм рубок при сырьевом использовании лесов.

3.2. Происхождение и типы возрастного строения древостоев

В лесоводственной практике, исходя из учения Г.Ф. Морозова [46, 49] и В.Н. Сукачева [66], принято подразделять типы древостоев на коренные (материнские) и производные (временные или вторичные). Первые (коренные) в лесорастительных условиях представлены долговечными древесными породами. Для таежной зоны это сосна, ель, пихта, лиственница, кедр. Вторичные, сменившие коренные насаждения, формируются, чаще всего, за счет мягколиственных пород или с высоким их долевым участием.

В практике учета производности не принимаются особо во внимание изменения в породном составе древостоя, его возрастном строении. Важным в отношении коренных типов древостоев является преобладание в составе насаждения коренных хвойных пород.

Для глубокого понимания природы и обоснования выполнения целесообразных лесохозяйственных мероприятий следует рассматривать биологию девственных лесов, лесов нарушенного и пирогенного происхождения, возрастное строение древостоя в них [67, 68, 69 и др.].

Девственные леса – фитоценозы естественного происхождения, которые на протяжении жизни 2 и более поколений деревьев (500–600 лет) не испытали на себе влияния человека и стихийных лесоразрушающих факторов (пожары, ветровалы, подтопления, рубка и др.) и их развитие обусловлено только физико-географическими факторами среды, лесорастительных условий местообитаний и особенностями биологии древесных пород, участвующих в формировании и сложении древостоя (рис. 10).

Нарушенные леса – фитоценозы, испытавшие незначительное влияние человека или стихийных лесоразрушающих факторов с незначительным нарушением спонтанной структуры, но сохранившие преемственность поколений в процессе развития древостоев.

Пирогенные леса – фитоценозы, сформировавшиеся после рубок, пожаров и других лесоразрушающих факторов.

В настоящее время девственные леса наиболее широко представлены только в гидромелиоративном фонде, где их лесопромышленное освоение, в сравнении с насаждениями на минеральных почвах, не получило широкого распространения. В целом же

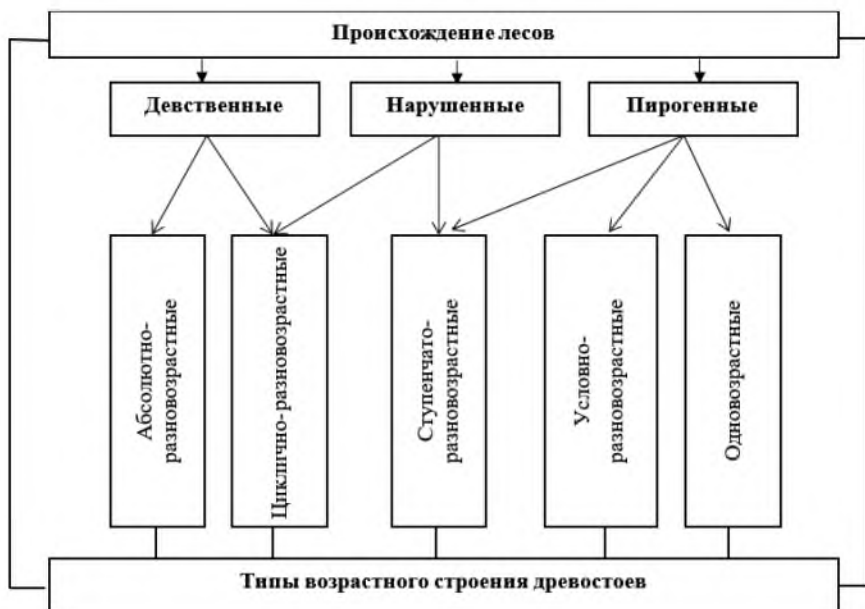


Рис. 10. Происхождение лесов и возрастное строение древостоев

доминирующую часть лесного фонда занимают леса пирогенного происхождения и нарушенные леса.

Представленность типов возрастного строения древостоев довольно разнообразна (рис. 10). На торфяных почвах не обнаружено абсолютно-одновозрастных древостоев, даже в лесных культурах из-за наличия в них деревьев предварительного и (или) последующего возобновления по пластам, в кулисах между бороздами. С происхождением лесов довольно тесно связана и возрастная структура древостоев.

Вопросам структуры и строения древостоев уделялось в нашей стране достаточно большое внимание [70, 71, 72, 73 и др.]. Обобщенная схема типов возрастной структуры Г.Е. Комина и А.В. Семечкина [62], по мнению большинства исследователей, является наиболее удачной и совершенной.

На основе этой схемы нами изучена возрастная структура древостоев на торфяных почвах, вовлекаемых в осушение. Была заложена



Рис. 11. Сосняк кустарничково-сфагновый, осушаемый с одновозрастным строением древостоя на гари

31 специальная ПП с отбором пневых срезов с гипокотилем или кернов вблизи шейки корня, а также определен визуально тип возрастного строения в 198 выделах с отбором по 3–5 кернов в каждом поколении деревьев, о чем отмечалось ранее.

В условиях Вологодской области, да и в других регионах страны, отсутствуют абсолютно-одновозрастные древостои, которыми могут быть только объекты лесных культур. В практике лесокультурного производства искусственное лесовосстановление осуществляется по пластам борозд, проложенных друг от друга на разном расстоянии (4–10 м и более). Непосредственно по пластам борозд и в межбороздных пространствах имеются или появляются хвойные породы, поэтому условие одного и того же возраста у каждого дерева на лесокультурной площади не подтверждается.

Не имеют значительного распространения одновозрастные древостои (*рис. 11*). Сосредоточен этот тип также в насаждениях пирогенного происхождения.

На минеральных почвах принято считать, что изменчивость возраста деревьев в таких древостоях находится в пределах одного



Рис. 12. Распределение деревьев по календарным пятилетиям их появления

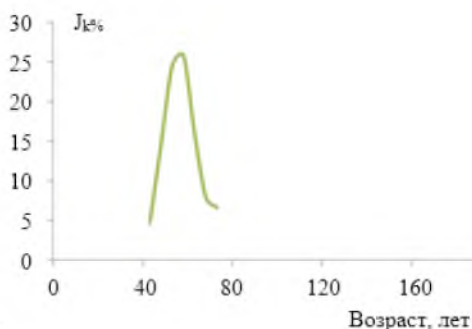


Рис. 13. Одновозрастное строение древостоя

класса возраста. Амплитуда возраста в одновозрастных древостоях на торфяных почвах нами увеличена до 20–30 лет (рис. 12, 13) и сохраняется она, чаще всего, до стадии средневозрастности. На следующих этапах онтогенеза возможна трансформация одновозрастных древостоев в другой более сложный тип, если отсутствует влияние внешних лесоразрушающих факторов.

Насаждения с условно-разновозрастной структурой древостоя (рис. 14–18) характеризуются изменчивостью возраста до 1,5–2,0 классов. Между возрастом древостоя и подроста имеется разрыв, градация на отдельные возрастные поколения не выражена.



Рис. 14. Разрыв в возрастном строении между древостоем и подростом

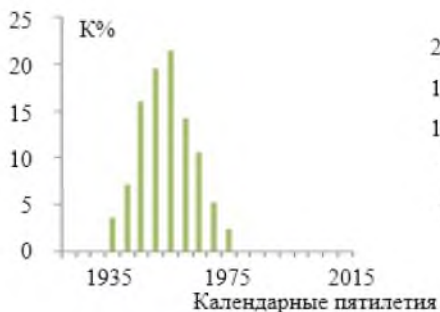


Рис. 15. Распределение деревьев по календарным пятилетиям их появления

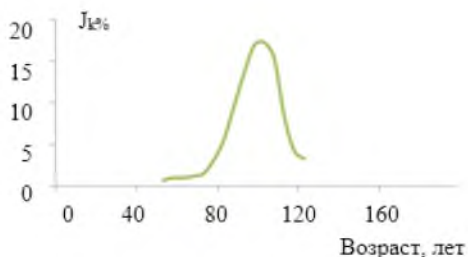


Рис. 16. Условно-разновозрастное строение древостоя

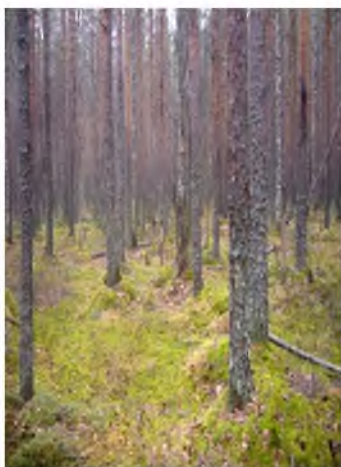


Рис. 17. Сосняк осоково-сфагновый, осушенный с условно-разновозрастным строением древостоя

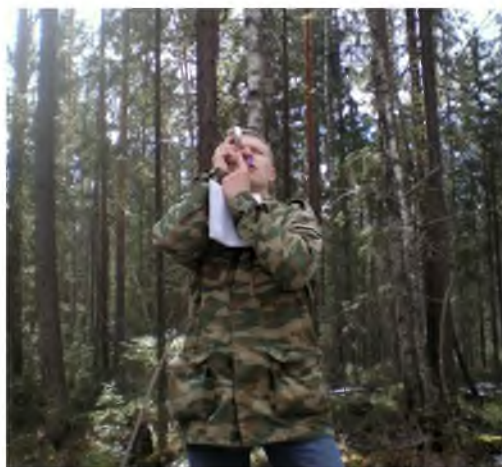


Рис. 18. Ельник черничный влажный с условно-разновозрастной структурой древостоя

Условно-разновозрастные древостои также распространены в лесах пирогенного происхождения. На верховых торфяных почвах этот тип строения сохраняется лишь до средневозрастной стадии развития насаждений. В дальнейшем происходит трансформация этого типа в более сложное возрастное строение.

При одновозрастном и условно-разновозрастном строении древостоев большее количество деревьев сосредоточено в центральной части графиков (ПП 22, 129; *рис. 12, 13, 15, 16*).

Ступенчато-, циклично-, и абсолютно-разновозрастные типы строения древостоев достаточно широко представлены в гидро-мелиоративном фонде (*рис. 19–24*). Амплитуда возраста деревьев достигает в них до 200–300 лет и старше.

В ступенчато- и циклично-разновозрастных древостоях выражено разделение деревьев на несколько возрастных поколений с их чередованием, чаще всего, за 40-летний период. Внутри этих

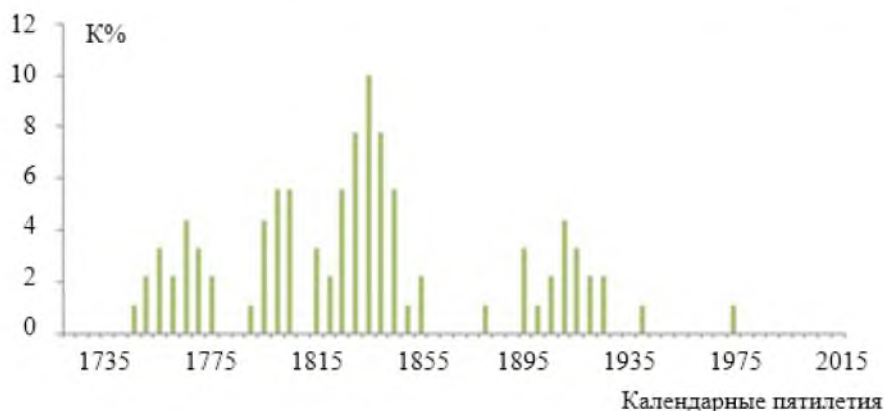


Рис. 19. Распределение деревьев по календарным пятилетиям их появления при ступенчато-разновозрастном строении древостоя

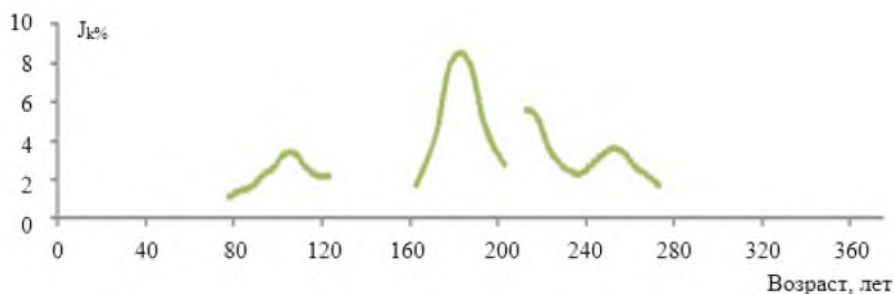


Рис. 20. Ступенчато-разновозрастное строение древостоя



Рис. 21. Сосняк осоково-сфагновый осушаемый со ступенчато-разновозрастным строением древостоя



Рис. 22. Ельник болотно-травяной с циклично-разновозрастным строением древостоя после выборочной рубки



Рис. 23. Распределение деревьев по календарным пятилетиям их появления при циклично-разновозрастном строении древостоя

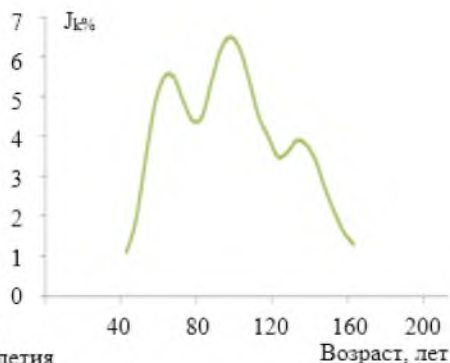


Рис. 24. Циклично-разновозрастное строение древостоя на стадии спелости

циклов прослеживаются и более короткие, 10–20-летние циклы (ПП 110, 137 и др., приложение В).

В ступенчато-разновозрастных древостоях полностью отсутствуют отдельные возрастные поколения. Их наличие или отсутствие всецело связано с влиянием пожаров. Чем интенсивнее пожары, тем большая часть подроста и деревьев гибнет и тем больше на графике разрывы между имеющимися возрастными поколениями.

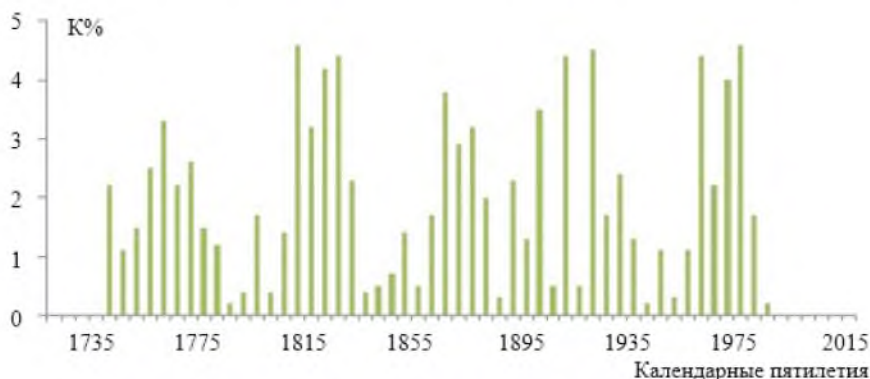


Рис. 25. Распределение деревьев по календарным пятилетиям их появления при циклично-разновозрастном строении древостоя

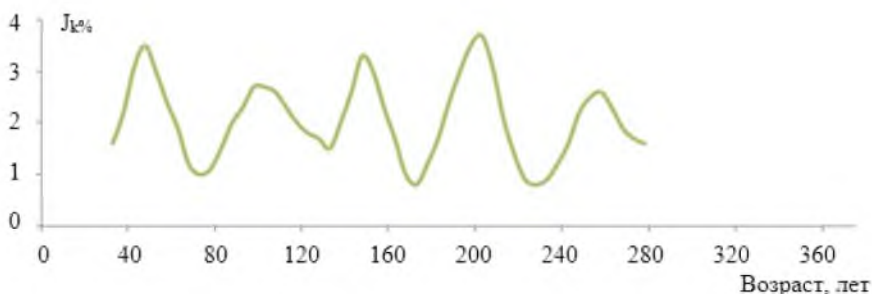


Рис. 26. Циклично-разновозрастное строение древостоя на стадии перестойности насаждения

При циклично-разновозрастном строении древостоев набор возрастных поколений деревьев достаточно разнообразен (рис. 22–26). Количество поколений в значительной степени связано со стадиями онтогенеза [22].

На генеративном этапе развития древостоев (рис. 24, стадия спелости) количество возрастных поколений деревьев меньше, чем на сенильном этапе – стадии перестойности и отмирания (рис. 25). Количество возрастных поколений практически не регламентируется и, прежде всего, связано с максимальным возрастом деревьев в старших поколениях.

В насаждении с возрастом деревьев до 300 лет насчитывается пять возрастных поколений. Наиболее наполненными являются средневозрастное 35–75-летнее поколение с наличием крупного подроста, а также 180–220-летнее поколение.

Старовозрастные деревья, по существу, исчерпали свой жизненный потенциал. Энергия роста перестойных деревьев ослаблена. Молодые поколения деревьев, обладая высокой энергией роста, быстро достигли высот перестойных деревьев и превысили их высоту, влияя на процесс отмирания. В целом же количество возрастных поколений при циклично-разновозрастном строении достаточно разнообразно. Эта особенность прослеживается по данным приложения В.

При абсолютно-разновозрастном строении древостоя не выражены границы между возрастными поколениями. С увеличением воз-

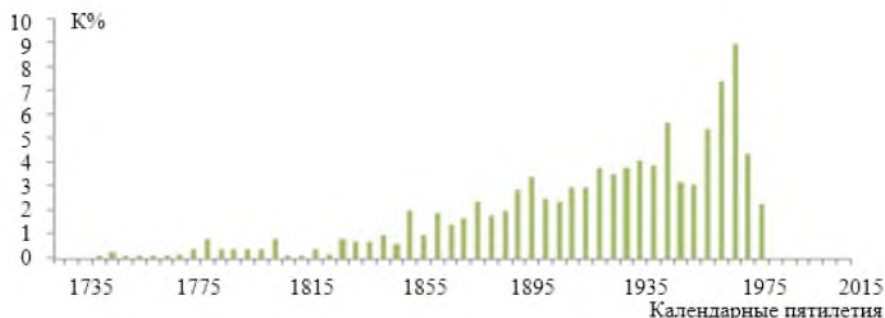


Рис. 27. Распределение деревьев по календарным пятилетиям их появления при циклично-разновозрастном строении древостоя

раста количество деревьев постепенно уменьшается без выраженных пиков подъема и спада на графике (рис. 27 и 28). Прослеживается только молодое поколение с наличием в составе подроста. В последующем, по мере отпада подроста, возрастные поколения крайне слабо прослеживаются.

Следует отметить, что абсолютно-разновозрастных сосновых древостоев в условиях Вологодской области не обнаружено. Данная особенность прослеживается и в других регионах страны, что связано со слабым возобновительным процессом сосной.

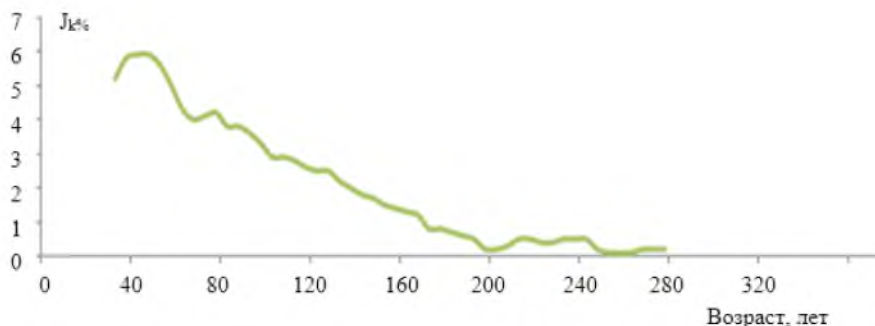


Рис. 28. Абсолютно-разновозрастное строение древостоя на стадии перестойности насаждения

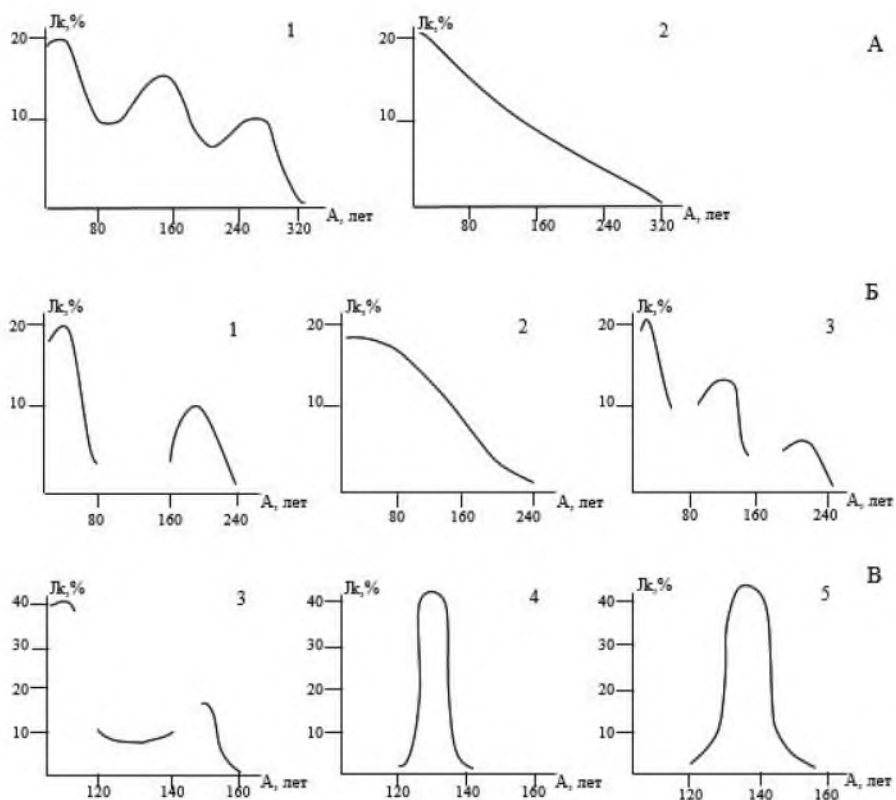


Рис. 29. Принципиальная схема возрастного строения древостоев в девственных (А), нарушенных (Б), пирогенного происхождения (В) насаждениях (1 – циклично-разновозрастный, 2 – абсолютно-разновозрастный, 3 – ступенчато-разновозрастный, 4 – одновозрастный, 5 – условно-разновозрастный)

Доминирующее положение в возобновлении среди хвойных пород в регионе занимает ель. Эта особенность прослеживается не только на торфяных, но и минеральных почвах.

Характер распределения деревьев по возрасту в разновозрастных древостоях позволяет оценивать происхождение лесов. В девственных лесах имеют место только циклично- или абсолютно-разновозрастные типы строения (рис. 29А).

Отличительные признаки строения древостоев в нарушенных лесах (*рис. 29Б*), сложенных ступенчато-, циклично-разновозрастным и крайне редко абсолютно-разновозрастными типами строения, сводятся к следующему.

В первом случае (ступенчато-разновозрастный) является то, что полное отсутствие деревьев отдельных возрастов имеет на графике незначительные разрывы с другими наличными поколениями. В других вариантах строения, а именно в циклично-разновозрастных типах, отдельное старшее поколение может быть более представленным по количеству деревьев по отношению к предыдущему молодому.

В абсолютно-разновозрастном древостое кривая распределения деревьев по возрасту на графике может иметь более выпуклый или вогнутый профиль. Это могут быть еловые насаждения, сосняки с абсолютно-разновозрастной структурой, как отмечалось ранее, в условиях Вологодской области, не выявлены.

Леса пирогенного происхождения (*рис. 29В*) характеризуются широким разнообразием возрастного строения древостоев. Одно-возрастный и условно-разновозрастный типы являются распространенными, чаще всего, до стадии средневозрастности и приспевания, хотя встречаются в спелых и перестойных насаждениях. Со стадии приспевания и, в первую очередь, в низко- и среднеполнотных формациях прослеживается трансформация в более сложный тип возрастного строения древостоя.

3.3. Влияние лесосошения на возрастную структуру древостоев

На возрастную структуру древостоя оказывает определенное влияние и лесосошение. После мелиорации заметно пополняется и увеличивается количественно молодое поколение деревьев за счет выхода подроста и тонкомера в пересчетную часть. Не только на богатых низинных и переходных, но и верховых торфяных почвах единично появляется ель, береза (*рис. 30*).

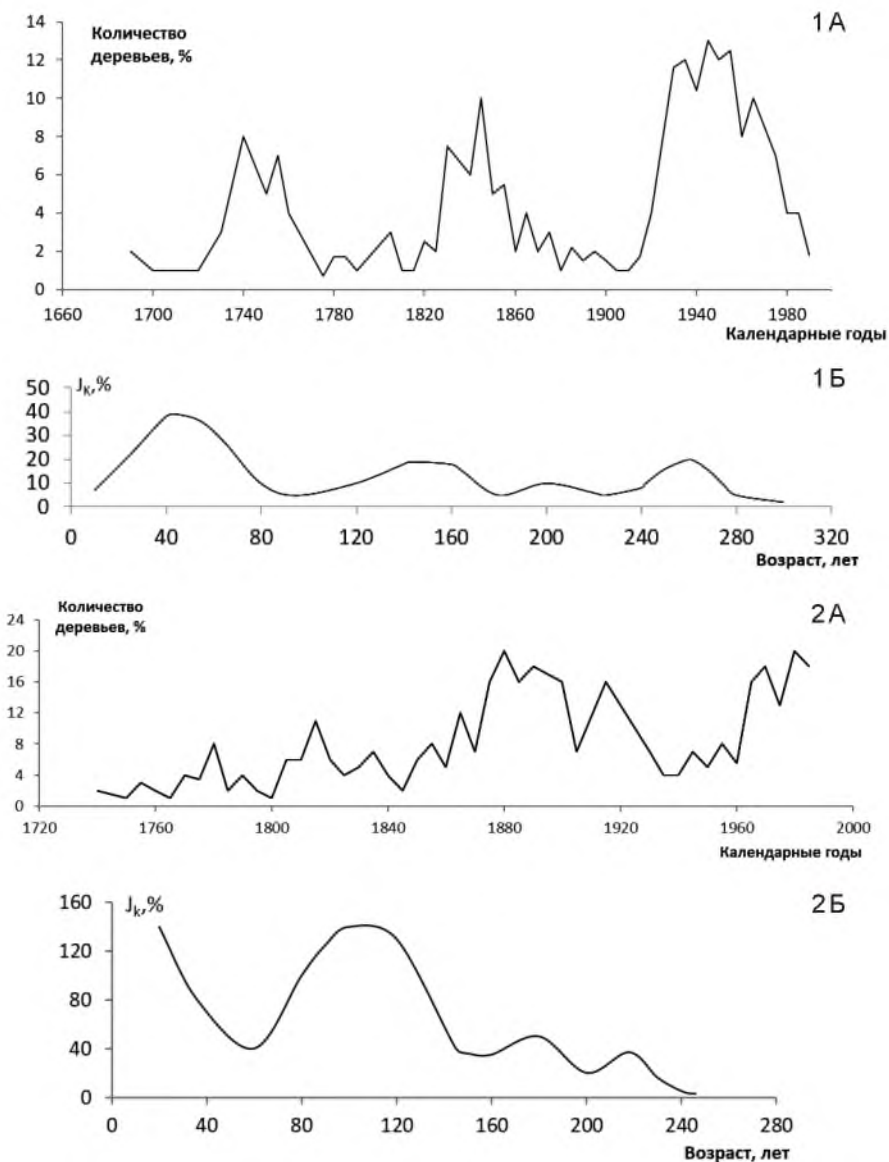


Рис. 30. Распределение количества деревьев по календарным пятилетиям их появления (А) и возрастное строение древостоя (Б) на объектах 100-летнего (1) и 250-летнего (2) осушения

После осушения в высокополнотных насаждениях усиливается отпад как молодого, так и старого поколений. Отпад молодых деревьев обусловлен их угнетением со стороны развитых деревьев старших поколений, а старых – за счет ослабления их жизненного потенциала, отсутствием реакции на улучшение почвенно-гидрологических условий. При этом на богатых почвах наблюдается, в разной степени, снижение численности (отпад) сосны, особенно старших поколений. В то же время, осушение в сравнении с активной лесохозяйственной деятельностью (рубка леса) и лесоразрушающими факторами (ветровал, пожары и др.) вносит незначительные изменения.

Даже на староосушенных объектах с 250-летней давностью прокладки каналов при удовлетворительном состоянии мелиоративной сети, имевшийся тип возрастного строения сохраняется. Более того, после осушения появление нового поколения деревьев создает условия для формирования разновозрастного древостоя.

При длительном периоде осушения по мере приближения к каналам наблюдается усиление отпада деревьев молодых и особенно старших поколений. Поэтому количественное соотношение деревьев возрастных поколений неоднородно на осушаемой площади. Более старые деревья сохраняются, преимущественно, в центральной части межканальных пространств. В приканальных полосах процесс дифференциации древостоя протекает более интенсивно. По мере увеличения давности осушения распределение деревьев по ступеням толщины имеет меньшую амплитуду.

Следует иметь в виду, что на торфяных почвах дифференциация деревьев в древостое протекает медленнее, чем на минеральных почвах. Процесс дифференциации и отпад на осушаемых землях усиливается только в 3–4 десятилетия, о чем отмечалось и в работах А. А. Книзе [38].

Таким образом, возрастное строение древостоев следует учитывать в решении задач по рациональному использованию осушаемых лесов. Возрастная структура древостоев служит основанием для назначения вида сырьевого использования по сплошным или выборочным формам рубок.

3.4. Структура древостоев в хозяйственных группах возраста

Анализ экспериментальных данных и визуального обследования осушаемых лесов в увязке с таксационными описаниями лесоустройства в натуре показали, что тип возрастной структуры древостоя приурочен к определенным хозяйственным возрастным группам. Доминирующая часть одновозрастных и условно-разновозрастных древостоев представлена молодняками, реже средневозрастными и единично спелыми насаждениями.

Ступенчато-разновозрастный тип менее приурочен к хозяйственной группе. Связано это с особенностями их появления, а именно с силой предшествующих пожаров, оказавших влияние на представительство или отсутствие определенных возрастных поколений деревьев.

Циклично- и абсолютно-разновозрастные типы сосредоточены в спелых и перестойных насаждениях. При этом формирование такого строения отмечается и со стадии средневозрастности. В любом случае эти типы строения характеризуются наличием достаточного количества молодой части древостоя и подроста, из которых можно формировать, посредством выборочных рубок, высокопродуктивные насаждения.

Свыше 32% площади осушаемых лесов в Вологодской области характеризуется спелыми и перестойными насаждениями. Молодняки и средневозрастные занимают 16% и 37% покрытой лесом площади. Исходя из возрастного строения, в увязке с хозяйственными группами возраста, проведен расчет по распределению осушаемых хвойных лесов по типам возрастной структуры древостоев (табл. 7). Данные являются несколько приближенными, однако они указывают на доминирование (около 70%) насаждений с разновозрастным строением древостоя и на потребность производства выборочных форм рубок, включая уходы за лесом (55%) и заготовку древесины в спелых и перестойных насаждениях (45%).

Для выявления фактической возрастной структуры, объемов и очередности мероприятий в осушаемых лесах при лесоустройстве следует выделять типы возрастного строения, хотя бы в упрощенной форме. На начальном этапе можно ограничиться установлением двух групп: одновозрастные и разновозрастные.

**Распределение осушаемых хвойных лесов
по типам возрастной структуры древостоя**

Тип насаждения	Единица измерения	Занимаемая площадь по типам возрастной структуры древостоя					всего
		одново- зрастные	условно- разново- зрастные	ступенчато- разново- зрастные	циклично- разново- зрастные	абсолют- но-разно- возраст- ные	
Сосняки	тыс. га	10	41	38	52	6	148
	%	7	28	26	35	4	86
Ельники	тыс. га	–	3	4	10	7	24
	%	–	12	17	42	29	14
Итого	тыс. га	10	44	42	62	13	172
	%	6	26	24	36	8	100

В первую группу предлагается включать насаждения с одно-возрастным и условно-разновозрастным строением, то есть с изменчивостью возраста деревьев в древостое до 30–40 лет. Во вторую – ступенчато-, циклично- и абсолютно-разновозрастные типы. Это и насаждения, когда, наряду с преобладающим возрастным поколением, другие вместе взятые поколения составляют не менее 20–25% от общего запаса древостоя.

Таким образом, тип возрастной структуры древостоя приурочен к определенным хозяйственным возрастным группам. Одново-зрастные и условно-разновозрастные древостои, преимущественно, представлены молодняками, реже средневозрастными и единично спелыми насаждениями.

Ступенчато-разновозрастный тип менее приурочен к хозяйственной группе. Сила предшествующих пожаров оказывает влияние на представительство или отсутствие определенных возрастных поколений деревьев.

Циклично- и абсолютно-разновозрастные типы сосредоточены в спелых и перестойных насаждениях. Однако формирование такого строения отмечается и со стадии средневозрастности.

Разновозрастные древостои характеризуются наличием достаточного количества молодой части древостоя и подроста, из которых можно формировать посредством выборочных рубок высокопродуктивные насаждения.

3.5. Возрастные смены

В понятие онтогенез Б. П. Колесников [68], Е. П. Смолоногов [74], А. С. Тихонов [15] и другие ученые вкладывали индивидуальное развитие насаждений на протяжении жизни 1–2 поколений деревьев лесообразующих пород. Из анализа возрастной структуры следует, что в лесах, не тронутых хозяйственной деятельностью, возрастные смены поколений протекают циклично с разной выраженностью этого явления и с широким диапазоном средней продолжительности циклов, обусловленных природными условиями.

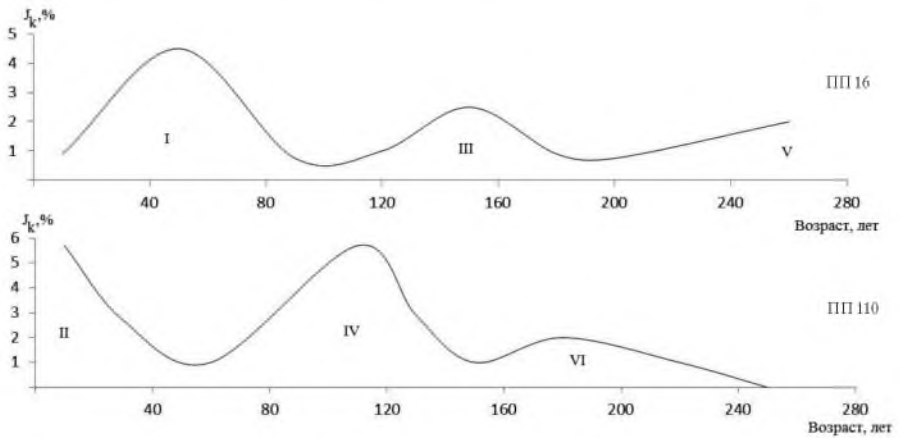


Рис. 31. Возрастная структура древостоя в фазе спелости (ПП – 110) и приспевания (ПП – 16) по стадиям (I–VI) онтогенеза

Циклично-разновозрастная структура связана с вековыми (80–90 лет) колебаниями климата. Разница между соседними максимумами или минимумами в рядах распределения деревьев ели по возрасту в среднем приблизительно равна 80 годам (рис. 31). Основная доля деревьев (80–90%) в каждом возрастном поколении имеет колебания возраста в пределах 40 лет. Можно считать, что появление подроста, из которого формируется новое возрастное поколение, происходит в основном через 40-летний период и на такое же время данный процесс замедляется и ослабевает. С возрастом не наблюдается смены в преобладании пород. Состав древостоя

со временем меняется очень незначительно, если нет выраженного воздействия лесоразрушающих факторов.

Для разновозрастных зрелых древостоев в их возрастном развитии свойственно наличие только двух фаз – спелости и приспевания (рис. 31) с набором возрастных поколений и стадий их развития. Иного сочетания возрастных поколений в древостоях представить нельзя и поэтому другие фазы в их развитии кроме двух указанных не проявляются.

Представленное в схеме повторение не является абсолютным. Развитие идет не по замкнутому кругу, а как бы по спирали. Любая из возрастных стадий с каждым последующим по возрасту поколением проходит со значительными элементами нового во многих явлениях и процессах, которые в предыдущих поколениях отсутствовали или проявлялись в меньшей степени.

Лесоосушительная мелиорация является таким примером. После прокладки мелиоративной сети каналов претерпевают изменения как более старые, так и более молодые поколения, что отмечалось ранее, а именно об усилении в них отпада деревьев.

Леса, как и все природные процессы, кроме пульсирующих (циклических) изменений, подвержены еще и направленным изменениям. Под влиянием болотообразовательного процесса по мере снижения богатства почв снижается, в определенной степени, продолжительность жизни деревьев. Циклический ряд возрастных поколений, в большинстве своем, на верховых торфяных почвах снижается до 180–250 лет. Продолжительность жизни единичных экземпляров сосны и ели на переходных и низинных торфяных почвах выявлена нами до 630 лет, а сухостойные деревья сосны сохраняются до 70–90 лет.

Таким образом, в лесах, не тронутых хозяйственной деятельностью, возрастные смены поколений протекают циклично с широким диапазоном средней продолжительности циклов, обусловленных природными условиями.

Основная доля деревьев (80–90%) в каждом возрастном поколении имеет колебания возраста в пределах 40 лет. Появление подраста, из которого формируется возрастное поколение, происходит в основном через 40-летний период и на такое же время данный процесс замедляется и ослабевает.

3.6. Отзывчивость возрастных поколений деревьев на осушение

Определение реакции древостоев на улучшение почвенно-гидрологических условий, в большинстве своем, выполнялось на основе средних таксационных данных по возрасту [75, 76, 77 и др.]. Отдельные исследования с учетом возрастных поколений деревьев, прежде всего, затрагивают северотаежный и Балтийско-Белозерский таежный районы [6, 12, 78 и др.], где разновозрастность древостоев выражена более явно. Однако и эти работы не увязывались с типами возрастного строения.

Оценка отзывчивости хвойных лесов с учетом разнообразия возрастного строения древостоев выполнена нами в разных условиях местопроизрастания. При этом исчерпывающий материал (46 ПП) по адаптации, достижению максимальных величин прироста в разрезе хозяйственных групп возраста с исключением угнетающего влияния старших возрастных поколений на более молодые получен по соснякам (табл. 8).

Подбор хозяйственных групп возраста в ельниках, из-за их разновозрастности, не осуществлялся. По этой причине, а не только из-за биологических особенностей ели и региона исследования, на наш взгляд, рядом авторов [79, 80] указывается на более разные сроки приспособительной реакции к изменившимся условиям внешней среды и достижения кульминации прироста после мелиорации.

В зависимости от типа торфяной почвы, степени осушения, возраста древостоя, в одновозрастных и условно-разновозрастных сосняках период адаптации к изменению почвенно-гидрологических условий находится в пределах 1–4 лет, реже 4–6 лет. В старших возрастных группах, на верховых торфяных почвах этот период больше, чем в средневозрастных насаждениях, в молодняках, а также на богатых зольными элементами питания низинных и переходных торфяных почвах.

Максимальных годовых приростов по диаметру древостой достигает через 10–30 лет. Период увеличения темпов роста в высоту более растянут во времени и составляет 17–36 лет. Максимальный объемный прирост наступает в 4–5-ом десятилетии после мелиорации. Полученные данные достаточно известны [81], по своим

Таблица 8

Анализ роста сосновых древостоев

Хозяйственная возрастная группа перед осушением	Показатели в приканальной полосе (1), центре межканальных пространств (2)							
	период адаптации, лет		достижение максимальных величин прироста, лет					
	1	2	высота		диаметр		объем	
			1	2	1	2	1	2
Верховая торфяная почва								
Последующего возобновления	–	–	25	26	14	16	–	–
Молодняки	1–2	1–2	17	24	10	13	–	–
Средневозрастные	3–4	3–5	22	26	12	15	50	45
Приспевающие	2–4	4–6	18	18	15	15	55	50
Спелые и перестойные	4–6	–	35	–	15	–	45	–
Переходная торфяная почва								
Последующего возобновления	–	–	23, 35	36	14, 17	17	–	–
Молодняки	1–2	1–2	20, 30	21, 25	14, 18	13, 15	–	–
Средневозрастные	1–3	2–3	21, 25	26, 29	13, 16	16, 22	42	–
Приспевающие	2–4	4–6	18	18	15	15	45	–
Спелые и перестойные	5–6	–	19	–	14	–	–	–
Низинная торфяная почва								
Последующего возобновления	–	–	18	21	13	14	–	–
Молодняки	1–2	1–2	19	25	12	15	40	40
Средневозрастные	2–4	2–4	49	–	21	30	–	–
Приспевающие	1–3	3–5	–	–	12	18	50	–
Спелые и перестойные	3–6	3–6	–	–	12	16	50	–

значениям сопоставимы с учетом зональных различий и являются основанием для назначения ремонта (реконструкции) гидромелиоративных систем.

Следует отметить, что мелиоративная сеть каналов при отсутствии ремонта стареет и, как правило, после 25–30-летнего периода не обеспечивает полноценного отвода избытка влаги с осушаемой территории. Дополнительную роль в регулировании водного режима выполняет биологическая мелиорация древостоем после повышения его производительности за счет усиления эвапотранспирации, о чем отмечается и в литературных источниках [45, 82 и др.].

Публикуемые материалы получены с объектов мелиорации начала и середины прошлого столетия. При этом во внимание особо не принимался циклический характер климатических факторов и их фаза, когда осуществлялась прокладка каналов.

Результат наших исследований [3, 43, 53, 83, 84], выполненных на осушаемых объектах с прокладкой каналов в «сухую» и «сырую» фазу климатического цикла, указал на существенные различия в кульминации прироста и долговечности работы каналов. Прокладка каналов в «сырую» фазу климатического цикла увеличивает эффективность действия каналов на рост леса без их ремонта на 5–10 лет. Исходя из этого, энергия роста древостоя зависит не только от состояния мелиоративной сети каналов, но и от изменчивости климатических факторов.

В целом создание благоприятного водного режима в хвойных лесах с одновозрастной, условно-разновозрастной структурой древостоя позволяет выращивать в условиях Балтийско-Белозерского и южно-таежного районов сосновые и еловые насаждения Ia–I на низинных и до I–II классов текущего бонитета на переходных торфяных почвах, если их средний возраст не превышает 70–90 лет (табл. 9). При этом ежегодный дополнительный прирост от мелиорации достигает до 5–7 м³/га.

Таблица 9

Зависимость производительности древостоя от его возраста перед осушением

Тип торфяной почвы	Тип насаждения	Бонитет до осушения	Текущий бонитет (I–V) при возрасте (лет) древостоя перед осушением				
			Ia–Iб	II	III	VI	V
Верховая	Сосняки	Va	–	–	–	до 60	50–110
Смешанная	Сосняки	V–Va	–	–	до 20	5–60	40–120
Переходная	Сосняки	V–Va	до 20	5–40	30–80	60–120	–
Низинная	Сосняки	IV–Va	до 70	50–90	70–140	80–160	–
	Ельники	IV–Va	до 90	70–110	90–150	100–160	–

При верховом типе заболачивания эффект слабый. Производительность древостоя повышается лишь до IV класса. В этих условиях местопроизрастания текущий бонитет достигает III класса

у окраек болот или на болотных массивах, пройденных интенсивными пожарами, о чем отмечалось и в работах других авторов [85, 86, 87 и др.].

Между производительностью (классом текущего бонитета) и возрастом древостоя перед осушением прослеживается тесная связь ($r = 0,87 - 0,94$), которая для сосняков на мезоолиготрофных ($y = 3,69 - 0,00013x^2 + 0,03390x$) и мезотрофных ($y = 155 - 0,00015x^2 + 0,04467x$) торфяных почвах выражается уравнением параболы второго порядка. Максимальный лесоводственный эффект достигается при осушении сосняков в I–II классе возраста.

На низинных торфяных почвах богатство зольными элементами питания (более 6–7%) несколько ослабляет зависимость производительности древостоя от его возраста в момент прокладки каналов. Снижение отзывчивости на осушение на низинных и богатых переходных торфяных почвах отмечается с 70–80-летнего возраста (табл. 10). В ельниках такой четкой зависимости не проявляется. Связано это с ее биологическими особенностями и с тем, что одно-возрастные и условно-разновозрастные ельники не имеют распространения в гидромелиоративном фонде, а при разновозрастности усиливается внутривидовое взаимовлияние.

Снижение энергии роста отмечается, преимущественно, с 90–110-летнего возраста. При возрасте свыше 120–140 лет реакция на осушение у ели резко ослабевает или отсутствует. По мере продвижения на север и, прежде всего, в южной части северотаежного района, эффективное действие мелиорации на рост хвойных лесов увеличивается на 20–30 лет [14, 78 и др.].

В свою очередь, ельники являются, в доминирующем большинстве, разновозрастными. Разновозрастность, а именно угнетающее влияние старших поколений деревьев на молодые, не позволяет последним использовать свои потенциальные возможности в улучшении энергии роста (рассматривается далее).

В отличие от хвойных, у лиственных насаждений, занимающих незначительную площадь осушения (около 21%), проявляется слабая реакция на улучшение почвенно-гидрологических условий. В оптимальных условиях местопроизрастания осушаемые березняки повышают производительность древостоя до I–II класса бонитета.

Таксационная характеристика древостоев

Индекс типа леса и давность (лет) осушения	Состав (возраст, лет) древостоя	Средние		Число стволов, шт./га	Площадь, м ² /га	Текущий бонитет	Запас, м ³ /га
		Д, см	Н, м				
Почвы олиготрофного (верхового) типа заболачивания							
С _{пуш.-сф.} (38)	10С(38) ед. Б	11,5	9,5	1880	16,2	III,9	103
С _{куст.-сф.} (84)	10С(145) ед. С(70)	19,5	16,3	1120	30,7	IV,9	265
С _{куст.-сф.} (92)	10С(205) ед. Б	21,3	16,3	685	24,3	IV	185
С _{пуш.-сф.}	10С(40)	1,6	1,8	4230		Va	2
С _{куст.-сф.}	9С(120)1С(80)	14,2	10,0	1340	18,3	IV,1	105
Почвы мезоолиготрофного (переходно-верхового) типа							
С _{бр.-сф.} (42)	10С(40)	8,1	9,9	4980	27,9	III,4	140
С _{лм.} (21)	10С(115) ед. Б	22,1	20,0	548	29,6	III,2	272
С _{бр.-чир.} (96)	7С(94)3Б	22,8	18,3	788	23,0	III,6	198
Почвы мезотрофного (переходного) типа							
С _{ос.-сф.} (20)	8С(90)2Б+Е	16,8	13,1	1717	31,0	III,3	192
С _{ос.-сф.} (84)	8С(120)2Б+Е	27,3	25,5	770	40,9	II,7	521
Е _{тр.-сф.} (35)	2С(65)4Е4Б	10,0	8,5	1950	23,1	III,6	128
С _{ос.-сф.} (75)	9С(100)1Б	13,4	10,2	2340	28,8	Va	137
Почвы евтрофного (низинного) типа							
С _{бол.-ртр.} (40)	10С(50) ед. Б, Ив	11,1	13,4	3725	31,9	I,3	231
С _{бол.-ртр.} (84)	6С(96)2Е2Б	27,7	3,5	851	40,8	I,4	487
Е _{бол.-ртр.} (35)	7Е(50)3Б	16,5	15,5	2688	36,6	II,6	309
С _{сф.-ртр.} (35)	10С(42) ед. Б, Ив	11,1	12,6	3410	32,1	II,0	218

У ольхи реакция, чаще всего, отрицательная. На осушаемых землях ольшаники не имеют распространения (менее 1%). Данная порода принимает, преимущественно, долевое участие в составах древостоев.

Мелиорация лесов приводит к улучшению и других таксационных показателей древостоя на всех типах торфяных почв (табл. 10 и 11). В то же время дополнительный прирост стволовой древесины на верховых болотах редко превышает 1–2 м³/га. На переходных и низинных торфяных почвах этот показатель сравним с высокопродуктивными насаждениями на минеральных почвах и достигает 4–9 м³/га.

**Таксационная характеристика насаждений
с высокой производительностью древостоев после осушения**

Индекс типа леса (расстояние от канала, м)	Состав (возраст, лет) древостоя	Средние			Число ство- лов, шт./га	Полнота		Бони- тет	Запас, м ³ /га
		А, лет	Д, см	Н, м		м ² /га	отн.		
51а – С _{куст.-сф.} (10–20)	10С	145	19,5	16,5	1120	30,7	0,95	IV,9	265
51б – С _{куст.-сф.} (50–60)	10С	145	17,7	10,5	1000	20,7	0,78	IV,9	105
54 – С _{дм.} (30–40)	8С2Б+Е	120	28,2	25,0	625	34,3	0,94	II,3	310
48а – С _{бел.} (10–20)	9С1БедЕ	130	22,2	21,0	825	29,2	0,78	III,0	305
48б – С _{бел.} (50–60)	10СедБ	130	18,0	13,5	1080	22,6	0,85	III	303
57 – С _{ос.-сф.} (20–30)	8С2БедЕ	120	27,3	25,5	770	40,9	1,12	II,0	530
53 – С _{сф.-ртр.} (50–60)	8С2БедЕ	100	26,6	25,5	855	41,9	1,15	II,7	520
55 – С _{бол.-ртр.} (20–30)	7С1Е2Б	95	27,7	23,5	850	40,8	1,16	II,8	495
56 – С _{бол.-ртр.} (20–30)	7С1Е2Б	95	28,8	23,5	560	28,3	0,79	II,8	345

Примечание. Давность осушения – 84 года.

Как отмечалось ранее, по мере увеличения возраста и разновозрастности деревьев в древостое эффективность лесосошения снижается. Так анализ возрастной структуры, выполненный в наиболее высокопроизводительных для области сосняках (запас древостоя до 500–550 м³/га), показал, что за 84-летний период осушения состав древостоя обновился на 28%. В его пересчетной части 48% деревьев имели возраст перед мелиорацией до 50 лет, 17% – до 100 лет и только 7% деревьев – 101–153 года. Такое распределение указывает на то, что максимальный эффект может быть обеспечен в том случае, когда основную часть древостоя перед осушением представляют молодняки.

На основе экспериментальных материалов и визуального обследования, при изучении возрастного строения древостоев, вовлекаемых в осушение, выявлено расчетное наличие разновозрастных, условно, ступенчато-, циклично- и абсолютно-разновозрастных типов возрастного строения древостоев (табл. 12).

Оценка отзывчивости возрастных поколений выполнена в разных типах возрастного строения древостоев на почвах верхового, переходного, низинного типов заболачивания (табл. 13). Деревья

Таблица 12

**Расчетное распределение осушаемых хвойных лесов
по типам возрастной структуры древостоя**

Тип насаждения	Единица измерения	Занимаемая площадь по типам возрастной структуры					всего
		одно- воз- растные	условно- разно- возраст- ные	ступен- чато- разно- возраст- ные	циклично- разно- возраст- ные	абсолют- но-разно- возраст- ные	
Сосняки	тыс. га	10	41	38	52	6	148
	%	7	28	26	35	4	100
Ельники	тыс. га		3	4	10	7	24
	%		12	17	42	29	100
Итого	тыс. га	10	44	42	62	13	172
	%	6	26	24	36	8	100

Таблица 13

**Таксационная характеристика осушаемых насаждений
с разновозрастной структурой древостоев**

ПП	Индекс типа леса	Состав (возраст, лет) древостоя	Средние		Число стволов, шт./га	Полнота		Бонитет		Запас, м³/га
			Д, см	Н, м		м²/га	отн.	общий	текущий	
114	С _{луш.-сф.}	3С(155)4С(115)3С(80)	7,7	6,0	4360	20,6	1,0	Va	IV	92
126	С _{ос.-сф.}	3С(180)2С(120)5С(50)	6,0	6,0	4170	18,8	1,0	Va	V	93
121	С _{сф.-ртр.}	4С(200)1С(140)3С(80)1Е1Б	32,3	18,0	1000	21,6	0,8	V	V	241
154	С _{бол.-ртр.}	5С(220)4С(160)1Е(80)	26,3	14,0	1750	19,1	0,7	V	V	184
145	Е _{бол.-ртр.}	6Е(180)1Е(125)2Б1Б+Е(75)	22,0	18,0	1480	30,3	0,9	V	IV	265

каждого поколения подразделялись при этом по степени угнетения: господствующие деревья и часть согосподствующих (без значимого угнетения), с выраженным угнетением (находящиеся под пологом других деревьев).

Данные анализа энергии роста (табл. 14) указывают на угнетающее влияние старших поколений деревьев на более молодые. Такая особенность в разновозрастных древостоях проявляется на всех типах торфяной залежи.

Вместе с этим, отзывчивость на улучшение почвенно-гидрологических условий связана и с местоположением деревьев каждого

Анализ хода роста осушаемых разновозрастных древостоев

Номер ПП (тип леса и возрастная структура древостоя)	Возрастные поколения (лет), их степень угнетения*	Значения показателей среднегодового прироста до (1) и после (2) осушения:									
		в высоту 0,01 м		по диамет- ру 0,1 см		по объему 0,0001 м ³		по запасу м ³ /га		Z _м , м ³ /га	
		1	2	1	2	1	2	1	2		
145 (Е _{бол.-ртр.} , осушаемый, циклично- разновозрастный)	I (160–220)	А	10	6	0,8	1,6	283	647	0,96	2,19	1,23
		Б	15	8	0,6	0,8	157	214	0,27	0,36	0,09
	II (110–150)	А	11	17	1,2	1,7	188	273	0,13	0,19	0,06
		Б	7	7	0,4	0,6	25	42	0,03	0,05	0,02
	III (50–100)	А	10	8	0,9	0,7	59	54	0,08	0,08	–
		Б	10	10	0,9	0,6	59	57	0,13	0,13	–
154 (С _{бол.-ртр.} , осушаемый, циклично- разновозрастный)	I (190–250)	А	4	4	1,0	1,1	30	35	0,25	0,29	0,04
		Б	3	4	1,0	1,1	28	29	0,23	0,24	0,01
	II (130–185)	А	4	8	1,2	1,8	39	40	0,20	0,21	0,01
		Б	4	4	1,1	1,2	21	27	0,16	0,20	0,01
121 (С _{сф.-ртр.} , осушаемый, циклично- разновозрастный)	I (155–230)	А	28	33	4,5	4,0	162	172	0,51	0,54	0,03
		Б	11	29	1,5	1,8	82	109	0,15	0,20	0,05
	II (90–150)	А	22	24	2,0	2,1	57	152	1,00	2,66	1,66
		Б	15	20	1,4	1,4	45	59	0,37	0,48	0,11
	III (35–85)	А	22	29	2,4	2,5	47	65	0,50	0,69	0,19
		Б	12	24	1,1	1,8	22	29	0,47	0,62	0,15
126 (С _{ос.-сф.} , осушаемый, ступенчато- разнотравный)	II (100–150)	А	13	35	1,9	3,9	6	13	0,38	8,19	4,39
		Б	10	29	1,4	3,0	2	9	0,36	1,62	1,26
	III (40–70)	А	12	29	1,3	2,5	1	7	0,16	1,12	0,96
		Б	11	20	1,0	2,4	1	5	0,65	3,25	2,60

Примечание. А – без значимого угнетения, Б – с выраженным угнетением.

возрастного поколения. Приросты в высоту, по диаметру, объему, запасу значительно ниже у деревьев, находящихся под пологом древостоя.

Даже на богатых элементами питания низинных торфяных почвах осушение сосновых насаждений становится неэффективным, когда в составе древостоя имеется свыше 50–70% деревьев спелых и перестойных возрастных поколений. В разновозрастных ельниках незначительный дополнительный прирост отмечается за счет деревьев, не испытывающих угнетения. Таким образом, эффективность лесной мелиорации тесно связана с возрастным строением

древостоя. По мере повышения долевого участия в составе древостоя спелых и перестойных возрастных поколений усиливается угнетающее влияние на молодые поколения с потенциально большим приростом древесины после осушения. Отсутствие учета возрастного строения древостоев при проектировании лесоосушения не позволило повысить производительность насаждений до расчетных величин на ряде объектов мелиорации.

Лесоосушительная мелиорация оказывает определенное влияние на возрастную структуру древостоя. После прокладки мелиоративной сети заметно пополняется и увеличивается количественно молодое поколение за счет появления самосева и выхода подроста в пересчетную часть. В подросте появляется ель, береза. На богатых низинных почвах происходит снижение численности и исчезновение сосны.

В высокополнотных насаждениях усиливается отпад деревьев в крайних по возрасту поколениях. Отпад молодых деревьев обусловлен угнетением другими деревьями, а старых – из-за ослабленного их жизненного потенциала. Усиление этих процессов отмечается только с III–IV десятилетия после осушения, о чем отмечалось и в работах А. А. Книзе [38, 88].

Вместе с этим, в сравнении с активной лесохозяйственной деятельностью (различные рубки) и лесоразрушающими факторами (пожары, ветровалы и др.) осушение вносит незначительные изменения в возрастную структуру насаждений. Появление нового поколения деревьев создает условия для формирования разновозрастной структуры древостоя.

Наличие перестойных и спелых возрастных поколений деревьев в ступенчато-, циклично- и абсолютно-разновозрастных древостоях не позволяет достаточно полно использовать потенциальное плодородие торфяных почв из-за угнетения молодых поколений деревьев с более высоким объемным приростом древесины после осушения (*табл. 15*).

Для повышения производительности древостоя, обеспечения максимальной эффективности лесоосушения, а также отдачи вложенных в мелиорацию средств, в разновозрастных насаждениях необходимы различные виды выборочных форм рубок. Предпочтительны они, прежде всего, в богатых лесорастительных условиях.

Таксационная характеристика древостоя

ПП	Индекс типа леса	Средние по древостою			Число стволов, шт./га	Полнота	Бонитет	Запас, м ³ /га	ПГВ, см		
		состав (возраст, лет)		Д, см						Н, м	
107б	С _{груш.-сф.}	4С(155)4С(115)2С(80)			5,0	3,5	1320	0,49	Va	19	13,2
107а	С _{зуст.-сф.}	3С(155)4С(115)3С(80)			8,1	5,8	4520	0,93	Va	56	28,9
122	С _{сф.-ртр.}	2С(145)3С(95)3С(55)1Е1Б			28,0	17,5	2910	1,15	V	194	
126	С _{ос.-сф.}	3С(180)2С(120)4С(50)1Б			6,0	5,8	4171	1,06	V	93	50,8
115	С _{бол.-ртр.}	5С(150)2Е(130)1Е(65)2Б(80)			22,9	22,0	2266	1,23	IV	329	
121	С _{сф.-ртр.}	6С(200)1С(140)1С(80)1Е(90)1Б			32,3	18,0	999	0,84	V	141	26,3
154	С _{сф.-ртр.}	5С(220)4С(160)1Е(80)+Б			26,3	14,2	1750	0,74	V	184	
123	Е _{бол.-ртр.}	3Е(160)3Е(110)2Е(65)1Е(40)1Б			24,8	16,9	1375	0,86	IV	176	24,8
124	Е _{бол.-ртр.}	5Е(180)2Е(110)2Е(60)1Б(70) ед.С			29,3	21,0	1500	0,98	IV	229	44,8
145	Е _{бол.-ртр.}	6Е(180)1Е(125)1Е(75)2Б			24,8	20,0	1480	0,91	V	265	49,6

Как ранее отмечалось, для выявления особенностей проявления отзывчивости на осушение разновозрастных насаждений данный вопрос изучался нами в ступенчато- и циклично-разновозрастных древостоях с картированием деревьев на ПП (рис. 32, 33, 34, 35), оценкой степени испытываемого угнетения: без угнетения (сравнительно свободно стоящие деревья или занимающие в древесном пологе господствующее положение), со слабо (занимающее промежуточное положение, в том числе согосподствующее) и сильно (подчиненный ярус древесного полога) выраженным угнетением. При этом использовались ПП, заложенные в приканальной полосе и центре межканального пространства, различающиеся по водному режиму почв, что позволило оценить отзывчивость возрастных поколений деревьев в разновозрастных древостоях.

На торфяных почвах и, особенно на верховых, деревья размещаются био группами куртинами (рис. 32). Био группы занимают повышенные элементы микрорельефа. В пониженных элементах фиксировались самосев и подрост, концентрирующиеся, преимущественно, в приканальной полосе.

Древесные био группы (куртины) представлены набором деревьев разных возрастов. В каждой куртине есть господствующий и

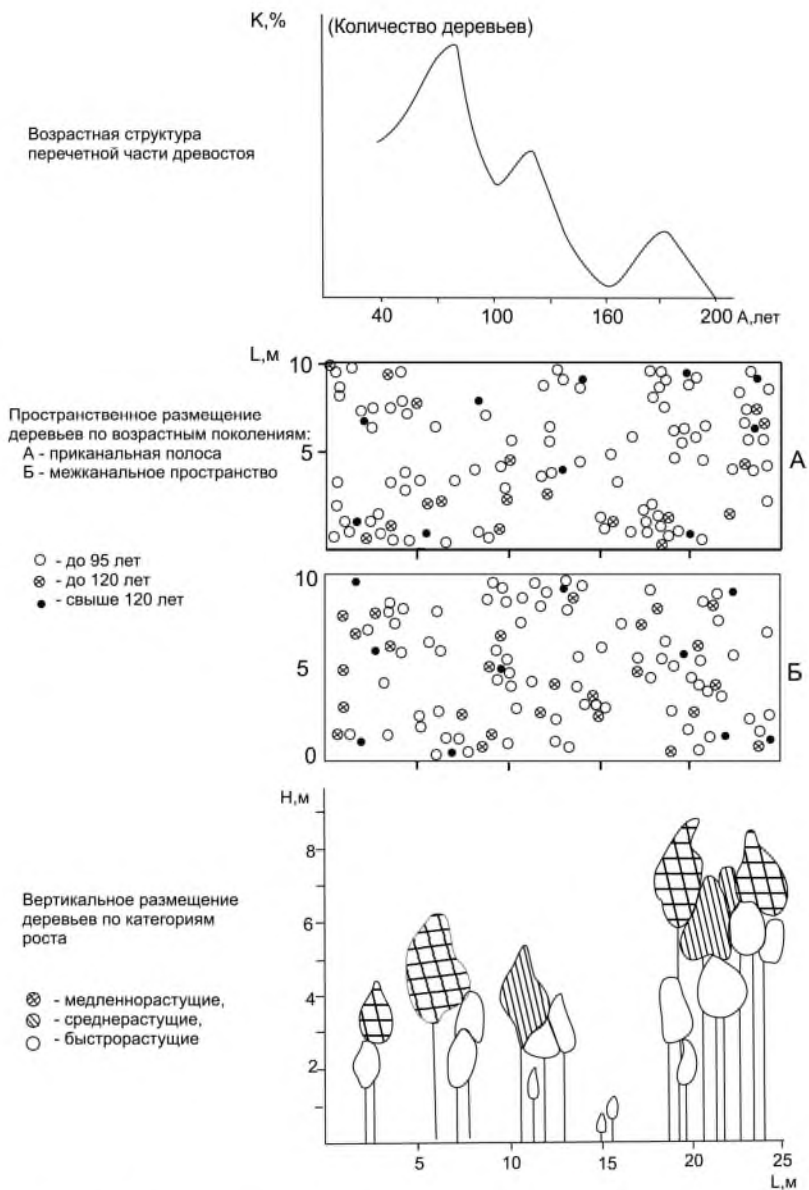


Рис. 32. Возрастная структура, пространственное и вертикальное размещение деревьев в сосняке кустарничково-сфагновом (ПП 107)

Таблица 16

Анализ роста древостоя с циклично-разновозрастным (ПП 107 и 125) и ступенчато-разновозрастным (ПП 121) строением по возрастным поколениям деревьев и их положению в пологе

Средний возраст поколения, лет	Положение деревьев	Среднегодовой прирост до (1) и после (2) осушения							
		приканальная полоса				центр между каналами			
		по диаметру, см		в высоту, м		по диаметру, см		в высоту, м	
		1	2	1	2	1	2	1	2
С кустарничково-(пушицево)-сфагновый (ПП 107а)									
80	А	0,06	0,08	0,04	0,09	0,07	0,08	0,04	0,08
	Б	0,09	0,13	0,10	0,13	0,09	0,13	0,07	0,11
115	А	0,08	0,10	0,06	0,09	0,07	0,12	0,05	0,07
	Б	0,10	0,16	0,11	0,14	0,11	0,14	0,09	0,13
155	А	0,09	0,25	0,07	0,12	0,10	0,11	0,06	0,10
	Б	0,10	0,15	0,10	0,15	0,12	0,13	0,12	0,14
С осоково-сфагновый (ПП 121)									
60	А	0,15	0,17	0,24	0,21	–	–	–	–
	Б	0,07	0,10	0,18	0,28	–	–	–	–
140	А	0,14	0,15	0,25	0,28	–	–	–	–
	Б	0,09	0,13	0,16	0,31	–	–	–	–
Е болотно-разнотравный (ПП 125)									
70	А	0,11	0,12	0,17	0,19	–	–	–	–
	Б	0,17	0,19	0,21	0,24	–	–	–	–
105	А	0,14	0,16	0,18	0,26	–	–	–	–
	Б	0,16	0,22	0,21	0,27	–	–	–	–
160	А	0,14	0,12	0,16	0,18	–	–	–	–

Примечание. А – испытывающие угнетение, Б – без выраженного угнетения.

подчиненный ярус. В господствующем ярусе преобладают деревья старшего поколения. В подчиненном ярусе они, чаще всего, фаутные и поврежденные. Молодое поколение, положительно реагируя на осушение, в куртинах испытывает угнетение со стороны крупных перестойных и спелых деревьев (табл. 16).

В сосняке кустарничково-сфагновом осушение оказало незначительное влияние на рост леса. Увеличение темпов роста у деревьев разных возрастных поколений имеет незначительные абсолютные величины. Однако в относительных величинах повышение прироста

ста в высоту и по диаметру произошло, соответственно, на 10–100% и 10–18%.

Слабая эффективность осушения на объекте исследования связана не только с бедностью почв, необеспеченностью нормы осушения, но и угнетающим влиянием более старых возрастных поколений деревьев на молодые. Зольность поверхностного слоя торфа (0–30 см) составляла 2,8% в центре межканального пространства и 5,6% – в приканальной полосе.

Средневегетационный уровень ПГВ за 5-летний период наблюдений в приканальной полосе составлял 29,6 см, в центральной части межканального пространства – 20,4 см. В связи с этим, выявленные ранее (табл. 9) зависимости производительности древостоя (класс текущего бонитета) от возраста в разновозрастных сосняках не подтверждаются, связь слабая.

Дополнительный прирост от осушения, составляющий 3,2 м³/га в приканальной полосе, обусловлен повышением зольности корнеобитаемого слоя торфа (5,6%) после пожаров предшествующих лет (насаждение пирогенного происхождения). В центре межканального пространства дополнительный среднегодовой прирост по запасу за 12-летний период составляет 0,5 м³/га. В обоих случаях энергия роста сдерживается угнетением молодых поколений деревьев, находящихся, преимущественно, в согосподствующем и подчиненном ярусах, спелыми и перестойными деревьями, занимающими, чаще всего, господствующий и согосподствующий ярусы.

На переходных и низинных торфяных почвах деревья также представляют собой биогруппы (рис. 33, 34, 35), в которых имеются экземпляры разных возрастных поколений. При ступенчато-разновозрастном строении (ПП 121), несмотря на более высокие абсолютные показатели по сравнению с предыдущим объектом (ПП 107), энергия роста древостоя по всем возрастным поколениям ниже. После осушения резко возросло угнетающее влияние 110–170-летнего поколения. Вместе с этим загущенность древостоя (полнота 1,1) еще в большей степени усилила внутривидовое влияние и, прежде всего, на поколение с возрастом в 45–75 лет, появившееся после пожара. В сравнении с одновозрастным и условно-разновозрастным строением потенциальная возможность повышения производительности по поколениям аналогичного возраста недо-

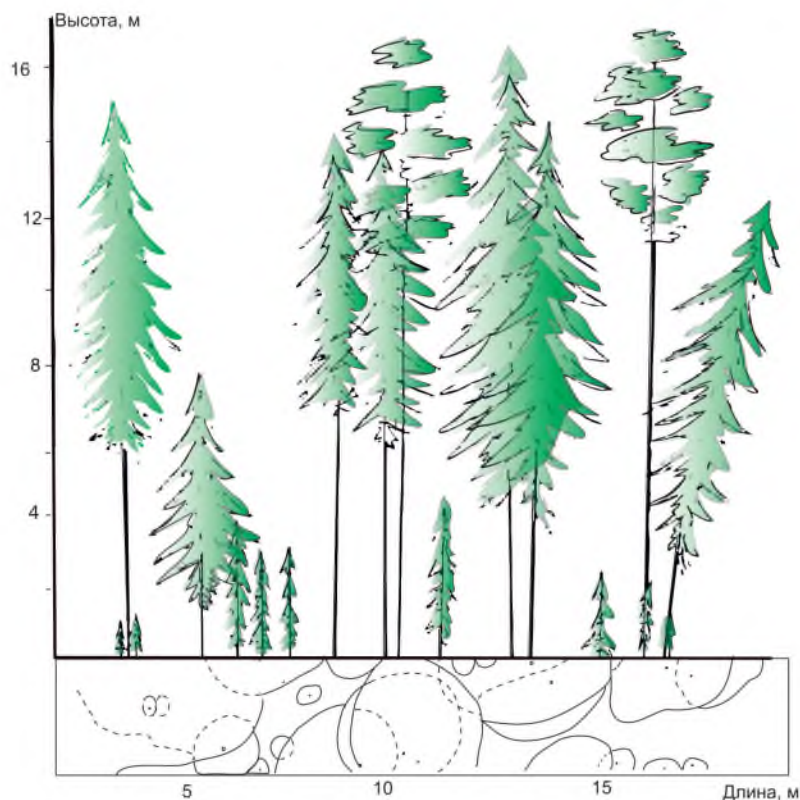


Рис. 33. Пространственное размещение деревьев в ельнике болотно-разнотравном (ПП 68)

используется, как минимум на 0,5–1,5 класса текущего бонитета. Такая же ситуация, сдерживающая энергию роста, складывается и в циклично-разновозрастном сосняке (ПП 125).

Ель, в силу своей пластичности и теневыносливости реагирует на улучшение почвенно-гидрологических условий. Но и в ельниках при циклично- и абсолютно-разновозрастном строении потенциальное плодородие почв используется недостаточно полно. Даже при незначительном повышении энергии роста более старших возрастных поколений деревьев усиливается угнетение молодых поколений.

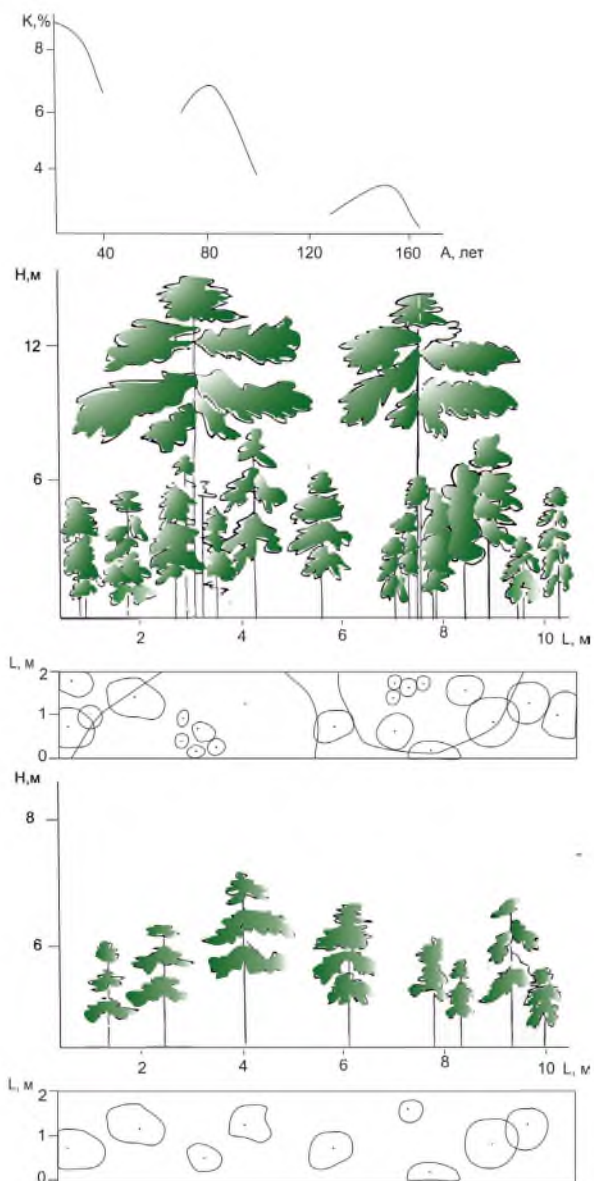


Рис. 34. Возрастная структура и пространственное размещение деревьев различных возрастных поколений в осушаемых и после пройденных рубками сосняках осоково-сфагновых (ПП 26)

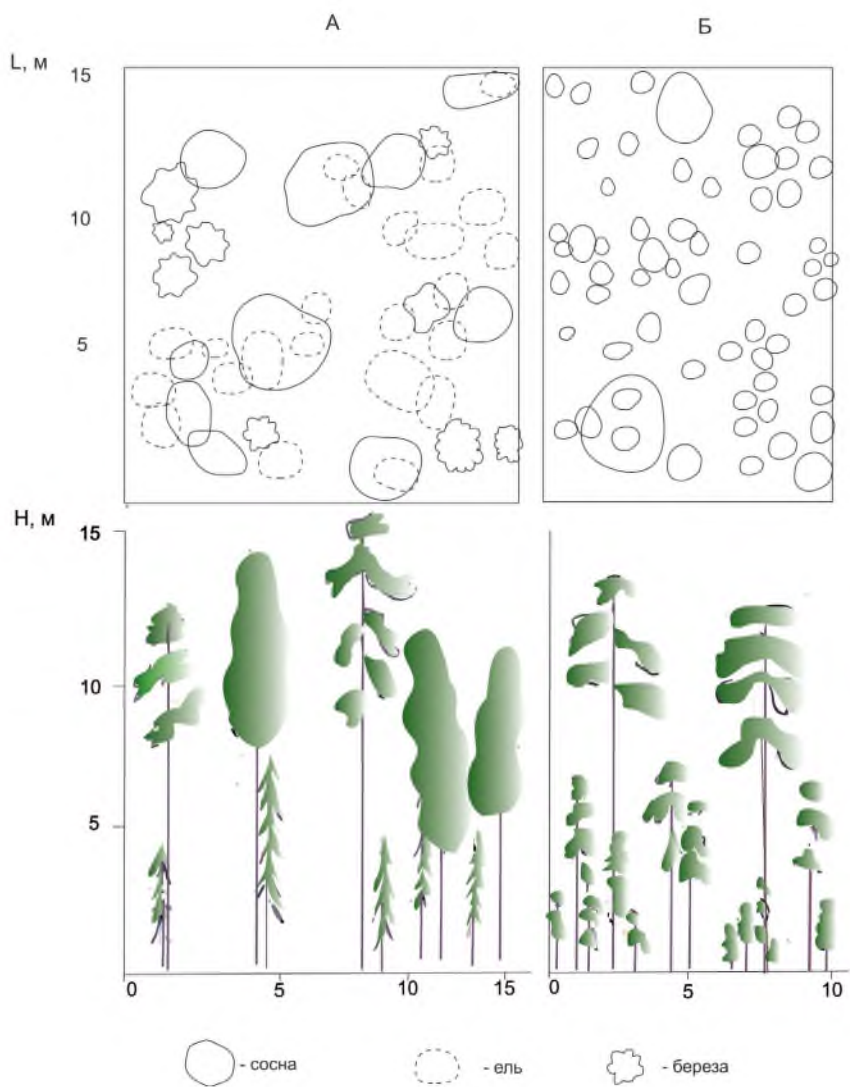


Рис. 35. Пространственное размещение деревьев в циклично-разновозрастном (А) и ступенчато-разновозрастном (Б) сосняках болотно-разнотравных

Для повышения производительности древостоя, обеспечения эффективности лесосушения, а также отдачи вложенных в мелiorацию средств, в разновозрастных насаждениях необходимо выполнение различных видов выборочных форм рубок, обеспечивающих омоложение древостоев.

ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 3

Естественный лес, как самовозобновляющаяся и саморегулирующаяся экологическая система, может существовать вечно, благодаря возобновительным процессам. Ускорение лесообразовательного процесса важно направлять в нужном направлении путем правильного назначения сплошных и выборочных форм рубок при сырьевом использовании лесов.

Характер распределения деревьев по возрасту в разновозрастных древостоях позволяет оценивать происхождение лесов. В девственных лесах имеют место только циклично- или абсолютно-разновозрастные типы строения древостоев.

Отличительные признаки строения древостоев в нарушенных лесах, сложенных ступенчато-разновозрастным типом, связаны с тем, что полное отсутствие деревьев отдельных возрастов имеет незначительные разрывы с другими имеющимися в составе поколениями. В циклично-разновозрастных типах отдельное старшее поколение может быть более представленным по количеству деревьев по отношению к более молодому предыдущему поколению.

Леса пирогенного происхождения характеризуются широким разнообразием возрастного строения древостоев. Одновозрастный и условно-разновозрастный типы являются распространенными, чаще всего, до стадии средневозрастности и приспевания.

Возрастная структура древостоев должна служить основанием для назначения вида сырьевого использования лесов по сплошным или выборочным формам рубок.

Тип возрастной структуры древостоя приурочен к определенным хозяйственным группам возраста. Одновозрастные и условно-разновозрастные древостои представлены, преимущественно, молодняками, реже средневозрастными и единично спелыми насаждениями.

Ступенчато-разновозрастный тип менее приурочен к хозяйственным группам возраста. Сила предшествующих пожаров оказывает влияние на отсутствие или представительство возрастных поколений деревьев.

Циклично- и абсолютно-разновозрастные типы строения древостоев сосредоточены в спелых и перестойных насаждениях. Однако формирование такого строения отмечается и со стадии средневозрастности.

Разновозрастные древостои характеризуются наличием достаточного количества молодой части древостоя и подроста, из которых можно формировать высокопродуктивные насаждения.

Основная доля деревьев (80–90%) в каждом возрастном поколении имеет колебания возраста в пределах 40 лет. Появление подроста, образующее возрастное поколение, происходит в основном через 40-летний период и на такое же время данный процесс замедляется и ослабевает.

Для разновозрастных зрелых древостоев свойственно в их возрастном развитии наличие только двух фаз: спелости и приспевания с различным набором возрастных поколений и стадий их развития. Иного сочетания возрастных поколений в древостоях представить нельзя, поэтому кроме двух указанных другие фазы в развитии не проявляются.

Для повышения эффективности лесоосушения и отдачи вложенных в мелиорацию средств в насаждениях с разновозрастной структурой древостоя необходимо выполнение различных видов выборочных форм рубок, обеспечивающих омоложение древостоев.

При длительном периоде осушения по мере приближения к каналам наблюдается усиление отпада в молодых и, особенно, в старших поколениях. Количественное соотношение деревьев возрастных поколений неоднородно на осушаемой площади. Более старые деревья сохраняются, преимущественно, в центральной части межканальных пространств. Дифференциация деревьев в древостое протекает медленно и на осушаемых землях усиливается в 3–4 десятилетия.



ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

К гидролесомелиоративному фонду относятся все переувлажненные виды земель лесного фонда: болота, насаждения на заболоченных почвах, переувлажненные вырубki, сенокосы и другие заболоченные земли. К заболоченным территориям относятся почвы, имеющие мощность торфа более 20 см.

Общая площадь болот и заболоченных земель области составляет 3113,8 тыс. га, или более 36% площади земель лесного фонда. Особенно много их на западе и юго-западе области. Заболоченность западных районов колеблется в пределах 25–65%, центральных – 15–40%, восточных – 5–25%.

Первые осушительные работы в Вологодской области проводились в 1903–1914 гг. в незначительных объемах. Плановые осушительные работы начали проводиться с 1951 года. На 1 января 2000 года в Бабаевском, Белозерском, Борисово-Судском, Верховояжском, Вытегорском, Грязовецком, Кадниковском, Кадуйском, Кирилловском, Усть-Кубинском, Устюженском, Харовском, Чагодощенском и Череповецком лесхозах было осушено 253 тыс. га, в том числе покрытые лесом земли – 183,6 тыс. га, вырубki – 6,2 тыс. га, нелесные земли (болота, сенокосы) – 70,2 тыс. га.

Около 73% осушенной территории занимали лесные земли, в том числе сосняки – 46%, ельники – 9%, березняки – 15%, ольшаники – 1%, вырубki – 2%. Нелесные земли – 27,2%, в том числе сенокосы – 19,3%, болота – 7,9%.

Среди типов условий местопроизрастания наиболее представленной является травяно-сфагновая (25%), сфагновая (30%) группы ТУМ. Однако в последней чистые по составу сосняки, являющиеся индикатором верхового типа заболачивания, занимают немногим более 10%. По хозяйственным возрастным группам осушаемые леса в наибольшей степени (54%) представлены молодняками и средневозрастными насаждениями. В то же время значительна доля (31%) спелых и перестойных древостоев. Спелая и перестойная группы возраста в ельниках занимают 47% площади их распространения.

Мелиорируемые сосняки (76%), ельники (66%), березняки (82%), преимущественно, среднеполнотные. Высокополнотных древостоев несколько больше в еловых формациях (26%), чем в сосновых (17%). Травяно-сфагновая и сфагновая группы ТУМ имеют, в сравнении с болотно-травяной группой, меньшую общую полноту древостоя. Низкобонитетными (V класс и ниже) насаждениями занято около $\frac{2}{3}$ площади лесов. Среди них 35% приходится на сосняки, что связано с бедностью почв элементами питания в сфагновой и, в определенной степени, травяно-сфагновой группах ТУМ и наличием спелых и перестойных древостоев слабо или не реагирующих на осушение.

Возобновительные процессы под пологом хвойных древостоев в естественных, осушаемых и пройденных рубками насаждениях, независимо от типа заболачивания почв, протекают за счет хвойных пород. Количество подроста, его породный состав и состояние зависят, преимущественно, от лесорастительных условий, состава древостоя, полноты, сомкнутости материнского полога, густоты травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов растительности, выраженности микрорельефа.

Количество, качество, жизненное состояние подроста вместе с тонкомерной частью хвойных пород позволяют использовать лесообразовательный процесс для последующего формирования хвойных насаждений посредством его сохранения при освоении лесов выборочными формами рубок.

Успешность облесения вырубок хвойными породами отмечается только на верховых торфяных почвах. В богатых лесорастительных условиях на евтрофных и мезотрофных почвах, если вырубки и возобновляются, то, преимущественно, за счет лиственных пород. Основная часть таких вырубок может оставаться в безлесном состоянии на протяжении 26 лет и более, бурно зарастая травянистой растительностью, а затем с образованием первоначально кустарниковой заросли и редины из малоценных пород.

Для обеспечения успешного облесения вырубок хозяйственно-ценными породами на них должны применяться активные дополнительные лесовосстановительные мероприятия.

Эффективными мерами содействия естественному возобновлению леса является понижение уровня ПГВ в начальный период осушения меньше необходимой для хорошего роста древостоя

нормы, а также проведение механических воздействий на дневную поверхность осушаемых почв (удаление мохового очеса, создание микроповышений, отсыпка торфяной крошкой).

Пожары, после которых происходит выгорание очеса, стимулируют лесовосстановительные процессы.

Охлаждение поверхности почвы на вырубках обусловлено инверсионными потоками холодных воздушных масс воздуха, порой до отрицательных температур на протяжении всего вегетационного периода. По максимальным значениям различия еще более выражены. При температуре воздуха плюс 20–25 °С и выше прогревание на поверхности почвы свежей вырубки достигало плюс 40–50 °С, а в отдельные периоды летнего времени – до плюс 60 °С.

Такие перепады в температурном режиме оказывают отрицательное воздействие на возобновительные процессы и жизненное состояние древесной растительности. Инверсионными потоками холодных масс воздуха побивались у всходов и самосева верхушечные почки. В связи с этим, первая генерация хвойных пород почти полностью погибает. У последующих генераций прослеживается многовершинность стволов из-за побития верхушечных почек центральных побегов поздневесенними и раннеосенними заморозками.

Возобновительные процессы являются определяющими в формировании последующего возрастного строения древостоев. Возобновительный и лесообразовательный процессы протекают с определенной цикличностью, обусловленной изменчивостью климата.

Интенсивность пополнения древостоев сосной возрастает в «сухие» фазы Брикнерова цикла, повторяющиеся через 28–47 лет. В динамике формирования ельников прослеживается связь с вековыми колебаниями климата (68–113 лет). Внутри этой цикличности прослеживаются более короткие циклы разной продолжительности.

Циклический характер лесообразовательного процесса вместе с антропогенным воздействием определяет формирование возрастного строения древостоев. На торфяных почвах не выявлено насаждений с абсолютно-одновозрастным строением древостоев. Даже в лесных культурах крайне редким является одновозрастный тип возрастного строения формируемых древостоев.

Характер распределения деревьев по возрасту позволяет оценивать происхождение лесов. В девственных лесах имеют место

только циклично- или абсолютно-разновозрастные типы строения древостоев.

Отличительные признаки строения в нарушенных лесах, сложенных ступенчато-, циклично-разновозрастным и крайне редко абсолютно-разновозрастным типами, сводятся к следующему. В первом случае (ступенчато-разновозрастный) полное отсутствие деревьев отдельных возрастов имеет незначительные разрывы с другими имеющимися поколениями. В других вариантах строения (циклично-, абсолютно-разновозрастный) старшее поколение может быть более представленным по количеству деревьев по отношению к одному из предыдущих молодых поколений. При абсолютно-разновозрастном строении кривая распределения деревьев может иметь более выпуклый или вогнутый профиль.

Леса пирогенного происхождения характеризуются разнообразием возрастного строения древостоев. Одновозрастный и условно-разновозрастный типы являются распространенными до стадии средневозрастности и приспевания. Со стадии приспевания и, в первую очередь, в низко- и среднеполнотных насаждениях прослеживается их трансформация в более сложный тип строения.

Осушение, оказывая влияние на возрастное строение древостоя, в сравнении с рубками и другими лесоразрушающими факторами вносит незначительные изменения. На староосушенных объектах с 250-летней давностью прокладки каналов при удовлетворительном их состоянии имевшийся тип возрастного строения сохраняется. Более того, после осушения появление нового поколения деревьев из подроста создает условия для формирования разновозрастного древостоя.

Дифференциация деревьев в древостое протекает медленно и на осушаемых землях усиливается в 3–4-ом десятилетии, что требует более широкого внедрения различных видов выборочных форм рубок.

Анализ экспериментальных данных и визуального обследования осушаемых лесов в увязке с таксационными описаниями лесоустройства в натуре показали, что тип возрастной структуры древостоя приурочен к определенным хозяйственным возрастным группам. В регионе исследования доминирующая часть одновозрастных (около 10 тыс. га) и условно-разновозрастных (около

44 тыс. га) хвойных древостоев представлена молодняками, реже средневозрастными и единично спелыми насаждениями.

Ступенчато-разновозрастный тип (около 42 тыс. га) менее приурочен к хозяйственной группе. Связано это с особенностями их появления, а именно с силой предшествующих пожаров, оказавших влияние на представительство и отсутствие определенных возрастных поколений деревьев.

Циклично- и абсолютно-разновозрастные типы (около 75 тыс. га) сосредоточены в спелых и перестойных насаждениях. Однако формирование такого строения отмечается и со стадии средневозрастности. В любом случае, эти типы строения характеризуются наличием достаточного количества молодой части древостоя и подроста, из которых можно при сырьевом использовании лесов формировать высокопродуктивные насаждения.

Для циклично-разновозрастных зрелых древостоев свойственно в их возрастном развитии наличие только двух фаз – спелости и приспевания с различным набором возрастных поколений и стадий их развития. Иного сочетания возрастных поколений в древостоях представить нельзя и поэтому другие фазы кроме двух указанных в их развитии не проявляются.

Такое развитие не является абсолютным и идет не по замкнутому кругу, а как бы по спирали. Любая из возрастных стадий с каждым последующим по возрасту поколением проходит со значительными элементами нового во многих явлениях и процессах, которые в предыдущих поколениях отсутствовали или проявлялись в меньшей степени, о чем сделан вывод ранее при оценке лесосоусушения в отношении отпада.

Развитие леса, как и все природные процессы, подвержено кроме пульсирующих (циклических) еще и направленным изменениям. Под влиянием развития болотообразовательного процесса снижается в определенной степени продолжительность жизни деревьев. Циклический ряд возрастных поколений, в большинстве своем, на верховых торфяных почвах снижается до 180–250 лет.

Оценка отзывчивости хвойных лесов на осушение показала, что создание благоприятных почвенно-гидрологических условий в разновозрастных, условно-разновозрастных древостоях позволяет выращивать сосновые и еловые насаждения Ia–I классов на низин-

ных и до I–II классов текущего бонитета на переходных торфяных почвах с запасом древостоя к 100-летнему возрасту, соответственно, до 500–550 м³/га и 300–400 м³/га. При верховом типе заболачивания эффект слабый, бонитет повышается лишь до IV класса.

Наличие перестойных и спелых возрастных поколений деревьев сосны и ели в хвойных лесах не позволяет достаточно полно использовать потенциальное плодородие торфяных почв из-за угнетения ими молодых поколений, которые характеризуются более высоким объемным приростом древесины после осушения.

Для повышения производительности древостоя, обеспечения высокой эффективности лесосушения, а также отдачи вложенных в мелиорацию средств, в разновозрастных насаждениях необходимо выполнение различных видов выборочных рубок, направленных на улучшение породного состава и омоложение древостоев.

Для эффективного решения актуальных проблем, стоящих перед лесным комплексом региона; для обеспечения устойчивого развития практики лесопользования и сохранения природно-ресурсного потенциала лесных экосистем считаем необходимым объединить усилия ученых и практиков в интересах обеспечения неистощительного, многоцелевого использования лесных ресурсов; сохранения биологического разнообразия, усиления средообразующих и социально значимых функций лесной растительности. В связи с этим, рекомендации производству сводятся к следующему:

1. Оказать содействие и инициировать разработку региональных руководств по освоению вторичных лиственных и лиственно-еловых лесов и лесов на торфяных почвах для повышения эффективности и окупаемости лесной мелиорации.

2. В рамках интенсификации лесохозяйственной и лесопромышленной деятельности предложить на рассмотрение федеральной службы лесного хозяйства РФ вопрос о признании приоритетности увеличения выборочных форм рубок и их реализации в виде инвестиционных проектов.

3. Предусмотреть при разработке лесных планов субъектов РФ увеличение расчетной лесосеки по выборочным формам рубок, прежде всего, в лиственной и хвойной хозяйственной секциях на осушаемых землях в размере не менее 50% от общего объема расчетной лесосеки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 04.12.2020 № 1014 «Об утверждении Правил лесовосстановления, состава проекта лесовосстановления, порядка разработки проекта лесовосстановления и внесения в него изменений», зарегистрирован 18.12.2020 № 61556.
2. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 01.12.2020 г. № 993 «Об утверждении Правил заготовки древесины и особенностей заготовки древесины в лесничествах, указанных в статье 23 Лесного кодекса Российской Федерации», зарегистрирован 18 декабря 2020 года № 61553.50.
3. Дружинин Н. А. Лесоводственно-экологическое обоснование ведения лесного хозяйства в осушаемых лесах: автореф. дисс. докт. с.-х. наук / Н. А. Дружинин. – СПб., 2006. – 40 с.
4. Константинов В.К. Эксплуатация лесосушительных систем / В.К. Константинов. – М.: Лесная промышленность, 1979. – 152 с.
5. Константинов В.К. Практическая гидролесомелиорация / В.К. Константинов. – СПб.: СПбНИИЛХ, 2005. – 128 с.
6. Красильников Н. А. Биологические особенности мелиорированных лесных земель / Н. А. Красильников. – Минск, 1998. – 215 с.
7. Луганский Н. А. Лесоводство / Н. А. Луганский, С. В. Залесов, В. А. Щавровский. – Екатеринбург, 1996. – 318 с.
8. Мелехов И. С. Лесоводство / И. С. Мелехов. – М.: МГУЛ, 2002. – 317 с.
9. Побединский А. В. Рубки и возобновление в таежных лесах СССР / А. В. Побединский. – М.: Лесная промышленность, 1973. – 199 с.
10. Рубцов В. Г. Оценка лесовозобновления на разных категориях осушаемых площадей: метод. рекомендации / В. Г. Рубцов. – Л.: ЛенНИИЛХ, 1973. – 62 с.
11. Санников С. Н. К проблеме содействия естественному возобновлению хвойных древесных пород в таежной зоне / С. Н. Санников // Интенсификация лесного хозяйства на Урале. – Свердловск, 1978. – С. 36–45.

12. Смирнов А. П. Опытные рубки в сосновых древостоях на осушенном верховом торфянике / А. П. Смирнов, А. В. Грязькин // Лесное хозяйство.– 1998.– № 2.– С. 26–28.

13. Гусев И. И. Продуктивность ельников Севера / И. И. Гусев.– Л.: ЛГУ, 1978.– 232 с.

14. Тараканов А. М. Рост осушаемых лесов и ведение хозяйства в них / А. М. Тараканов.– Архангельск: СевНИИЛХ, 2004.– 228 с.

15. Тихонов А. С. Типы леса, рубки, лесовозобновление и формирование древостоев в Скандинавско-Русской провинции / А. С. Тихонов.– Калуга: Издательство «Гриф», 2013.– 432 с.

16. Цветков В. Ф. Лесовозобновление: природа, закономерности, прогноз, оценка: монография / В. Ф. Цветков.– Архангельск: АГТУ, 2008.– 211 с.

17. Курнаев С. Ф. Лесорастительное районирование СССР / С. Ф. Курнаев.– М., 1973.– 203 с.

18. Тюрин Е. Г. Вологодские леса / Е. Г. Тюрин, Н. М. Нефедов, А. А. Серый.– Архангельск: Сев.-Зап. кн. изд-во, 1984.– 125 с.

19. Климатический справочник по Вологодской области.– Вологда, 1959.– 184 с.

20. Рихтер Г. Д. Север Европейской части СССР: Очерк природы / Г. Д. Рихтер, Г. А. Чикишев.– М.: Мысль, 1966.– 237 с.

21. Воробьев Г. А. Леса земли Вологодской / В. И. Антонова, Л. Н. Беляев, Г. А. Воробьев.– Вологда: Легия, 1999.– 296 с.

22. Комиссаров В. В. Почвы Вологодской области, их рациональное использование, охрана: учебное пособие / В. В. Комиссаров.– Вологда: ВГПИ, 2007.– 76 с.

23. Постановление Губернатора Вологодской области от 17.12.2008 № 368 «Об утверждении Лесного плана Вологодской области».

24. Распоряжение Губернатора Вологодской области от 30.11.2018 № 4807-р «Об утверждении лесного плана Вологодской области».

25. Торфяной фонд РСФСР. Вологодская область.– М., 1955.– 652 с.

26. Схема лесосушительных мероприятий в Вологодской области.– М.: Союзгипролесхоз, 1971.

27. Пьявченко Н. И. О научных основах классификации болотных биогеоценозов / Н. И. Пьявченко // Типы болот СССР и принципы их классификации.– Л., 1974.– С. 35–43.

28. Сукачев В. Н. Основы лесной типологии и биогеоценологии / В. Н. Сукачев // Избранные труды.– Т. 1.– Л.: Наука, 1972.– 418 с.
29. Моисеев В. С. Таксация леса / В. С. Моисеев.– Л.: ЛТА, 1970.– 259 с.
30. Анучин Н. П. Лесная таксация / Н. П. Анучин.– М.: Лесная промышленность, 1971.– 571 с.
31. Дворецкий М. Л. Определение текущего прироста по запасу древостоя с рубкой небольшого числа моделей / М. Л. Дворецкий // Лесное хозяйство.– 1971.– № 12.– С. 31–38.
32. Гусев И. И. Продуктивность ельников Севера.– Вып. 5. / И. И. Гусев.– Красноярск, 1976.– С. 25–30.
33. Шиятов С. Г. Методические основы организации дендроклиматического мониторинга в лесах азиатской части России / С. Г. Шиятов, Е. А. Ваганов // Сибирский экологический журнал.– 1998.– № 1.– С. 31–38.
34. Комин Г. Е. Возрастная структура древостоев и принципы ее типологии / Г. Е. Комин, А. В. Семечкин // Лесоведение.– 1970.– № 2.– С. 24–33.
35. Анишин П. А. Естественное лесовозобновление пожарищ 1972 года на осушенных торфяниках / П. А. Анишин, И. А. Смирнов // Материалы отчетной сессии АИЛиЛХ.– Архангельск, 1976.– С. 54–55.
36. Волосевич И. В. Рекомендации по отбору деревьев в выборочную рубку в разновозрастных ельниках / И. В. Волосевич.– Архангельск: АИЛиЛХ, 1978.– 23 с.
37. Зябченко С. С. Сосновые леса Европейского Севера / С. С. Зябченко.– М.: Наука, 1984.– 248 с.
38. Книзе А. А. Текущий прирост осушенных сосняков Ленинградской области / А. А. Книзе // Осушение и восстановление леса на заболоченных землях Северо-Запада.– ЛенНИИЛХ, 1973.– С. 60–67.
39. Рубцов В. Г. Закладка и обработка пробных площадей в осушенных насаждениях: метод. рекомендации / В. Г. Рубцов.– Л.: ЛенНИИЛХ, 1977.– 44 с.
40. Рубцов В. Г. Анализ роста осушенных и разреженных древостоев: методические указания / В. Г. Рубцов, А. И. Кузнецов, А. А. Книзе.– Л.: ЛенНИИЛХ, 1975.– 52 с.

41. Шиятов С.Г. Дендрохронология, ее принципы и методы / С.Г. Шиятов // Свердловское отделение ВБО.– 1973.– Вып. 6.– С. 53–81.
42. Приказ № 44 от 18.02.1969 «Об утверждении Инструкции по сохранению подроста и молодняка хозяйственно ценных пород при разработке лесосек в лесах СССР».
43. Дружинин Н.А. К методике наблюдений за почвенно-грунтовыми водами и осадкой торфа при гидролесомелиоративных исследованиях / Н.А. Дружинин // Лесной журнал.– 1991.– № 5.– С. 27–30.
44. Вомперский С.Э. Биологические основы эффективности лесосушения / С.Э. Вомперский.– М.: Наука, 1968.– 312 с.
45. Пятецкий Г.Е. Научные основы заболоченных земель Карельской АССР: автореф. дисс. доктора с.-х. наук / Г.Е. Пятецкий.– Л., 1976.– 30 с.
46. Морозов Г.Ф. Учение о типах насаждений / Г.Ф. Морозов.– М., Л., 1930.– 420 с.
47. Сеннов С.Н. Итоги 60-летних наблюдений за естественной динамикой леса / С.Н. Сеннов.– СПб.: СПбНИИЛХ, 1999.– 97 с.
48. Орлов М.М. Лесоустройство.– Т. 1 / М.М. Орлов.– Л., 1927.– 428 с.
49. Морозов Г.Ф. Учение о лесе / Г.Ф. Морозов.– М.– Л.: Гослесбумиздат, 1949.– 456 с.
50. Цветков В.Ф. Этюды экологии леса: монография / В.Ф. Цветков.– Архангельск: АГТУ, 2009.– 354 с.
51. Ефремов С.П. Естественное залесение осушенных болот лесной зоны Западной Сибири / С.П. Ефремов.– М.: Наука, 1972.– 156 с.
52. Боголепов В.Г. Естественное лесовозобновление в осушенных ельниках средней подзоны тайги Архангельской области / В.Г. Боголепов, А.И. Артемьев // Гидролесомелиорация северо-востока ЕТС (информ. мат. к совещ.).– Горький, 1990.– С. 71–72.
53. Дружинин Н.А. Осушение лесов Вологодской области / Н.А. Дружинин, Н.Н. Неволин.– Вологда: «МДК», 2001.– 102 с.
54. Пьявченко Н.И. О взаимовлиянии материнского древостоя и подроста в сосняке кустарничково-сфагновом / Н.И. Пьявченко // Труды МОИП.– Т. 3.– М., 1960.– С. 213–220.

55. Санников С. Н. Об экологических рядах возобновления и развития насаждений в пределах типов леса / С. Н. Санников // Труды Института экологии растений и животных: Лесообразовательные процессы на Урале. Вып. 67.– Свердловск, 1970.– С. 175–181.
56. Кац Н. Я. Болота земного шара / Н. Я. Кац.– М., 1971.– 295 с.
57. Наквасина Е. Н. Полевой практикум по почвоведению / Е. Н. Наквасина, В. С. Серый, Б. А. Семенов.– Архангельск: АГТУ, 2007.– 127 с.
58. Чибисов Г. А. Экологическая эффективность рубок ухода за лесом / Г. А. Чибисов, А. И. Нефедова // Лесной журнал.– 2003.– № 5.– С. 11–16.
59. Беляева Н. В. Влияние выборочных рубок на развитие нижних ярусов растительности / Н. В. Беляева, А. В. Грязькин, И. А. Кази // Вестник Моск. гос. ин-та.– Лесной вестник.– 2012.– № 3.– С. 34–41.
60. Барабин А. И. Семеношение ели на Европейском Севере / А. И. Барабин.– Архангельск: АИЛиЛХ, 1986.– 181 с.
61. Писаренко А. И. Лесовосстановление / А. И. Писаренко.– М.: Лесная промышленность, 1977.– 255 с.
62. Комин Г. Е. Возрастная структура древостоев и принципы ее типологии / Г. Е. Комин, А. В. Семечкин // Лесоведение.– 1970.– № 2.– С. 24–33.
63. Столяров Д. П. Изучение хода роста разновозрастных ельников Северо-Запада таежной зоны (методические указания) / Д. П. Столяров, В. Г. Кузнецова.– Л.: ЛенНИИЛХ, 1973.– 64 с.
64. Цветков В. Ф. Лесной биогеоценоз / В. Ф. Цветков.– Архангельск: «Солти», 2004.– 267 с.
65. Ефремов С. П. Пионерные древостои осушенных болот / С. П. Ефремов.– Новосибирск: Наука, 1987.– 249 с.
66. Сукачев В. Н. Руководство к изучению типов леса / Сукачев В. Н.– М.– Л., 1930.– 318 с.
67. Комин Г. Е. К вопросу о типах возрастной структуры насаждений / Г. Е. Комин // Лесной журнал.– 1963.– № 3.– С. 37–42.
68. Колесников Б. П. Лесная растительность юго-восточной части бассейна Вычегды / Б. П. Колесников.– Л., 1985.– 216 с.
69. Маслаков Е. Л. О создании плантационных культур на осушенных площадях гидролесомелиоративного фонда / Е. Л. Маслаков // Эффективность и организация работ по осушению лесных земель Коми АССР.– Сыктывкар, 1988.– С. 47–48.

70. Воропанов П. В. Ельники Севера / П. В. Воропанов.– М.-Л.: Гослесбумиздат, 1950.– 178 с.
71. Фалалеев З. Н. Строение пихтовых лесов Сибири / З. Н. Фалалеев.– № 4.– Л., 1960.– С. 16–21.
72. Дыренков С. А. Структура и динамика древостоев еловых лесов Европейского Севера / С. А. Дыренков // Сб. науч. тр. ЛенНИИЛХ.– Вып. 3.– Л., 1971.– С. 106–120.
73. Гусев И. И. Типы возрастной структуры еловых древостоев Севера / И. И. Гусев // Лесной журнал.– 1975.– № 5.– С. 5–11.
74. Смолоногов Е. П. О лесообразовательном процессе / Е. П. Смолоногов // Лесоведение, 1999.– № 3.– С. 7–12.
75. Смоляк Л. П. Эколого-физиологические основы мелиорации лесных почв / Л. П. Смоляк, В. Г. Реутский.– Минск: Наука и техника, 1971.– 158 с.
76. Глебов Ф. З. Количественная оценка влияния климата, групп эффективности осушения и возраста древостоев на продуктивность заболоченных лесов / Ф. З. Глебов, В. И. Литвиненко // Комплексная оценка болот и заболоченных лесов в связи с их мелиорацией.– Новосибирск, 1973.– С. 226–232.
77. Фролов Ю. А. Лесоводственно-биологические и технологические основы подсочки сосны обыкновенной: *Pinus silvestris* L.; автореферат дис... доктора с.-х. наук / Ю. А. Фролов.– СПб., 2000.– 38 с.
78. Артемьев А. И. Реакция разных возрастных поколений сосны на осушение в сосняках кустарничково-сфагновых / А. И. Артемьев, Л. С. Милейко // Материалы годичной сессии по итогам НИР за 1977 год.– Архангельск, 1978.– С. 63–64.
79. Медведева В. М. Влияние осушения на прирост деревьев различного возраста и диаметра / В. М. Медведева // Пути изучения и освоения болот северо-запада Европейской части СССР.– Л., 1974.– С. 176–181.
80. Чиндяев А. С. Лесоводственная эффективность осушения болотных лесов Среднего Урала / А. С. Чиндяев.– Екатеринбург: УГЛТА, 1995.– 185 с.
81. Практическая гидролесомелиорация / под общей редакцией В. К. Константинова.– СПб.: СПбНИИЛХ, 2005.– 128 с.
82. Вомперский С. Э. Лесоосушительная мелиорация / С. Э. Вомперский, Е. Д. Сабо, А. С. Формин.– М.: Лесная промышленность, 1975.– 293 с.

83. Дружинин Н. А. Дендроклиматические методы в гидролесомелиорации / Н. А. Дружинин // Лесное хозяйство.– 1982.– № 9.– С. 29–31.

84. Дружинин Н. А. Возрастная структура древостоев на торфяных почвах / Н. А. Дружинин.– Архангельск, 1992.– С. 74–82.

85. Сабо Е. Д. Эффективность осушения вологодских лесов / Е. Д. Сабо // Лесное хозяйство.– 1967.– № 9.– С. 19–24.

86. Орлов Е. Д. Лесоводственная эффективность осушения сосняков Вологодской области / Е. Д. Орлов // Заболоченные лесные земли Северо-Запада СССР и их лесохозяйственное освоение.– Петрозаводск, 1981.– С. 112–128.

87. Маслов Б. С. Справочник: Мелиорация и водное хозяйство. Осушение / Б. С. Маслов.– М.: Ассоциация Экост, 2001.– 608 с.

88. Кнize А. А. О возрасте рубки осушенных сосняков / А. А. Кнize // Вопросы лесоустройства, таксации и экономики лесного хозяйства.– Л.: ЛенНИИЛХ, 1973.– С. 3–14.



ПРИЛОЖЕНИЯ

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТАЦИОНАРНЫХ ОБЪЕКТОВ

Стационары «Дор», «Разрыв», «За Пельшмой», «Развилка», «Лопотово» расположены на территории Сокольского лесничества. Они заложены в разных частях обширного (12,8 тыс. га) Рабангско-Доровского болота, состоящего из нескольких обособленных между собой полос минеральных почв заболоченных массивов на пойменной террасе реки Пельшма, по обе ее стороны. Они представляют собой мезоландшафт с центрально-олиготрофным ходом развития. Торфяная залежь с мощностью до 4,8 м подстилается ленточными глинами небольшой мощности. В 1979 году южная и юго-западная части болотного массива были осушены сетью каналов глубиной 1,1–1,3 м через 120–210 м. С 1983 года нами проводятся комплексные стационарные гидрологические и лесоводственно-экологические исследования.

Стационар «Дор» (кв. 114, 124, 125) имеет многоцелевое назначение и заложен в сосновых насаждениях на осушаемых торфяно-глеевых почвах мезотрофного и олиготрофного типов заболачивания. Представленными являются сосняки пушицево-сфагновые, кустарничково-сфагновые, багульниково-сфагновые, черничники влажные осоково-кустарниковые, осоково-сфагновые преимущественно с циклично-разновозрастной структурой древостоя и производительностью от 50 до 300 м³/га. Указанное возрастное строение характерно и для сосняков, сформировавшихся после пожаров конца XIX – начала XX века. Ступенчато-разновозрастный тип строения древостоя характерен в местах пожаров 1936–1937 и 1943–1948 годов.

С 1983 года здесь ведутся наблюдения за водным (5 серий и 2 одиночные скважины) и температурным (серии ПП 3-7, 26, 107) режимами торфяных почв, сезонной динамикой роста древостоя со смотровых вышек (ПП 3в, 4а, 5в, 6а, 107а). В 1984 году выполнены прореживания с интенсивностью выборки древостоя 65% по числу стволов и 52% по запасу (ПП 4), внесен комплекс минеральных

удобрений (N, P, K) с использованием вертолета Ми-2, определена возрастная структура древостоя по пневым срезам (ПП 107а и 107б).

Стационар «Разрыв» (кв. 111, 114) представляет собой комплекс лесохозяйственных мероприятий с набором разнообразия вариантов проходных, добровольно-выборочных, сплошных рубок, прижизненного лесопользования в осоково-сфагновой группе осушаемых сосняков. Заложен в 1984–1987 годах на почвах с мощностью торфяной залежи до 1,4 м. Живой напочвенный покров в первые годы после осушения и перед лесосечными работами характеризовался типичным для данной группы типов леса разнотравьем и кустарничково-моховой растительностью с разной их встречаемостью и проективным покрытием. Общее количество довольно изреженного травяно-кустарничкового яруса (проективное покрытие от 10–15% до 40–50%) насчитывает свыше 40 видов. Степень покрытия мохового покрова достигает 70–80%, снижаясь по мере уменьшения мощности торфяной залежи.

В древесном ярусе преобладающей является сосна. Долевое участие березы и ели не превышает 10%. Подрост (преимущественно ель) редкий и имеет как подлесок, чаще всего, куртинное размещение.

На стационаре, наряду с лесоводственной оценкой выполненных мероприятий, проводились наблюдения за изменением экологических условий, включающих водный и температурный режимы, снегонакопление и снеготаяние, промерзаемость и оттаивание почв. В процессе лесосечных работ апробированы схемы размещения технологических коридоров и трелевка хлыстов с использованием мотолебедки.

Стационар «За Пельшмой» (кв. 115, 116) охватывает хвойные насаждения, в разное время пройденные пожарами и рубками прошлых лет с заготовкой древесины для хозяйственных построек, которые в свою очередь обусловили формирование насаждений со сложным породным составом и возрастным строением древостоев. Мощность торфяных почв с низинным и переходным типом заболачивания не превышает 0,8–0,9 м, а верхового и переходного – 1,0–1,2 м. Отмечаются отдельные вкрапления с выходом минеральных почв на дневную поверхность болотного массива.

На стационаре сосредоточены объекты по различным видам рубок в сосновых и еловых насаждениях, в том числе с внесе-

нием азотно-фосфорно-калийных удобрений. Закладка опытных, опытно-производственных объектов осуществлялась в 1984–1985, 1988–1990, 2003–2005 годах. Лесосечные работы выполнялись с хлыстовой заготовкой древесины при различных схемах размещения технологических коридоров. На части объектов целевые сортименты (жерди) при прореживаниях выносились и складировались для вывозки на кавальер и разреженную через 60 м сеть технологических коридоров.

Стационар «Развилка» заложен (кв. 127, 128) в малоценных лиственных молодняках, сформировавшихся на месте интенсивных пожаров с полной гибелью коренного насаждения. Повсеместно в верхнем слое торфяно-, торфянисто-глеевых почв фиксировалась послепожарная илистая прослойка с наличием в ней древесных углей. Здесь осуществлена реконструкция малоценных насаждений посредством создания лесных культур и последующим уходом в рядах и в межбороздных пространствах с разным их количеством и интенсивностью. В качестве посадочного материала, учитывая богатство почв, использованы сеянцы ели.

Стационар «Лопотово» (кв. 68, 69) заложен на неосушенных торфяных почвах и является контрольным для лесоводственной оценки лесосошения, смолопродуктивности, недревесной продукции леса. Характеризуется высокой обводненностью, наличием разнообразия насаждений и лесорастительных условий от евтрофного до олиготрофного типов заболачивания и представлен сосновыми, елово-сосновыми, березовыми насаждениями и безлесными пространствами.

Стационары «Ведрово», «Оларевское», «Борисово» и «Оларевская гряда» заложены на Оларевском болоте в Вологодском лесничестве (кв. 45, 47, 62). Это первое обследованное для лесосошения Северной экспедицией болото. Уже через два года ее деятельности к 1884 году здесь было проложено ручным способом 6 км осушительных каналов, которые к настоящему времени вышли из строя из-за заиления от паводковых вод реки «Черная речка». В 1959 году был проложен коллектор для отвода дренажных вод с сельскохозяйственных угодий, устроена водопроводящая сеть вдоль автодороги. В 1984 году нами выполнены реконструктивные рубки со сплошной выборкой лиственного полога и по отпускному диаметру

с комплексом наблюдений за изменением экологических условий, сезонной динамикой роста ели после рубок.

В 1987 году подготовлен совместный с Московским лесотехническим институтом (руководитель – профессор Е. Д. Сабо) проект по закладке опытной сети мелиоративных каналов и лесохозяйственному освоению подлежащих осушению и осушаемых лесов (руководитель – Н. А. Дружинин). Реализация проекта прекратилась на стадии частичной разрубки трасс каналов. В евтрофных ландшафтах, покрытых сосновыми, еловыми и березовыми насаждениями, заложены наряду с реконструктивными рубками проходные, добровольно-выборочные рубки и осуществлена лесохозяйственная подготовка площадей перед осушением (омоложение древостоя и улучшение его породного состава) при трассоподготовительных работах.

Мощность торфяных почв низинного типа заболачивания в пределах 1,2–2,4 м. Живой напочвенный покров представлен широким разнообразием не только типично болотных видов, но и лесным разнотравьем, характерным для минеральных почв, что является следствием векового осушения.

Стационар «Борисово» (кв. 69, 71) разделен Оларевской грядой, являющейся пойменной террасой реки. На верхней террасе сформировались олиготрофные торфяные почвы, а на нижней, по мере приближения к реке, они (торфяные почвы) постепенно сменяются мезотрофными вплоть до евтрофных. Зольность верхнего слоя почв (0–20 м) без очеса находится в пределах для верхового типа заболачивания – 1,5–3,0%, для переходного – 3,5–6,0% и низинного – 5,0–7,5%. Видовой состав травяно-кустарничковой и мохово-лишайниковой растительности не имеет широкого разнообразия. Проектное покрытие первого (травяной и кустарничковый покров) не превышает 30–40% даже в евтрофных условиях. Проектное же покрытие сфагновых мхов с отдельными вкраплениями зеленых и гипновых мхов не снижается ниже 80%. Исключение составляют ПП 13, где проявилось влияние пожара и высокой сомкнутости (полнота – 1,1) древесного полога.

Стационар использовался в качестве контрольного. На нем заложено 8 ПП в разных типах леса: сосняки пушицево-сфагновые, кустарничково-сфагновые, осоково-сфагновые, сфагново-разнотрав-

ные и ельник болотно-разнотравный. Наряду с повторными лесоучетными работами проведены наблюдения за сезонной динамикой роста сосняков и ельников с использованием 5 смотровых вышек за экологическими условиями, включающими водный и температурный режимы почв, изучалась возрастная структура древостоя с отбором пневых срезов.

Стационары «Шогда» (кв. 146–148, 179–180), «Лукино» (кв. 72) заложены в Шогдинском участковом лесничестве Бабаевского лесничества. На них в 1986–1989 годах выполнены разнообразные виды рубок в осушаемых с 1982 года сосновых и еловых насаждениях. Для этих целей использованы евтрофные и мезотрофные ландшафты с мощностью торфяной залежи свыше 0,8 м. Примечательно то, что подстилающими породами являются карбонатные породы. Зольность корнеобитаемого слоя торфа (0–50 м) повсеместно превышает 5–6%. Насаждения характеризуются разнообразием возрастного строения древостоев от абсолютно-разновозрастных до разновозрастных. Природа разновозрастных и ступенчато-разновозрастных древостоев всецело связана с пожарами разной интенсивности. Подстиление торфов карбонатными породами, а вместе с этим и пожары обусловили наличие в живом напочвенном покрове, как на начальной стадии осушения, так и в настоящее время, широкотравных видов. Общее количество травяно-кустарничкового и мохового покрова повсеместно фиксировалось свыше 40–60 видов. Текущий бонитет в молодняках и средневозрастных насаждениях после осушения повысился до Ia–I класса. Губительным оказалось расселение бобров по гидромелиоративным системам с 1992 года.

Стационары «Дивково» (кв. 42) Пидемского лесничества, «Пидьма» (кв. 63), «Соколье» (кв. 92, 117, 118) Ниловецкого участкового лесничества и «Кнышово» (кв. 328–330) Ферапонтовского участкового лесничества (Кирилловское лесничество) заложены на почвах низинного типа заболачивания с разной мощностью торфяной залежи. Исключение составил стационар «Соколье». Живой напочвенный покров представлен типичным для данных условий разнообразием. Повсеместно зольность слоя торфа 0–50 см превышала 5–6%.

На стационаре «Дивково» заложено 4 пробные площади в осушаемых березовых, сосново-еловых насаждениях при интенсивной

выборке древесного полога по отпускному диаметру. В последующие годы велись наблюдения за состоянием древостоя, возобновительными процессами, трансформацией лесорастительных условий.

На стационаре «Пидьма» заложены и зафиксированы профили каналов с набором давности осушения 1–9 лет. Осуществлен отбор пневых срезов с гипокотилем для изучения возрастного строения древостоя.

Стационар «Соколье» представляет собой объект векового осушения с 1889 года. На нем оценена лесоводственная эффективность длительного осушения сосняков кустарничково-сфагновых, их смолопродуктивность, а также возрастная структура древостоя посредством отбора пневых срезов.

Стационар «Кнышово» являлся объектом лесохозяйственной подготовки перед осушением. Подготовка осуществлялась во время трассоподготовительных работ по обе стороны от трассы до 50 м в циклично-разновозрастных и ступенчато-разновозрастных древостоях.

На трех стационарах за исключением «Соколье» 2–3 раза в месяц с ноября по январь и 2 раза в марте за период 1984–2020 годы велись учеты промысловых животных и птиц. В бесснежный период 1–2 раза в месяц такие работы выполнялись на стационарах «Кнышово» (неосушенные территории) и «Пидьма» (осушаемые насаждения).

Стационар «Слудно» заложен в Клавдинском участковом лесничестве Бабаевского лесничества (кв. 3, 14, 72) на болоте «Мережка» при давности осушения с 1893 года. Здесь размещено 9 ПП в разных типах леса с производительностью древостоя до 520 м³/га. Мощность торфяных почв различна – от 25–30 см до 2,4 м. Живой напочвенный покров трансформировался в лесное разнотравье. Типичные болотные виды с их доминированием сохранились лишь на почвах верхового типа заболачивания.

Стационар «Городская дача» заложен в Белозерском участковом лесничестве Белозерского лесничества (кв. 73–75, 89) в 1998 и в 2002–2003 годах. Целью его закладки являлась апробация использования комплекса агрегатных машин (харвестер и форвардер, бригада вальщиков и форвардер) с сортиментной заготовкой древесины

в осушаемых насаждениях на почвах разного типа заболачивания и мощности при производстве различных видов рубок.

Стационары «Лежа» (кв. 187, 189, 206) Лежского участкового лесничества Грязовецкого лесничества, «Заяцкое» (кв. 123, 191) Судского участкового лесничества Кадуйского лесничества, «Ванское» (кв. 55, 83) Лентьевского участкового лесничества Устюженского лесничества, «Городищенская дача» (кв. 63, 88) и «Ботово» (кв. 106) Пригородного участкового лесничества Череповецкого лесничества являлись временными со сроком производства лесоучетных работ и наблюдений в течение полевого периода. Наряду с лесоводственной эффективностью лесосушения по типам заболачивания и типам леса на стационарах «Лежа», «Заяцкое», «Ванское» выявлялась смолопродуктивность сосняков посредством нанесения каррордециметрподновок с периодичностью через 3 дня. На стационаре «Городищенская дача» оценивалась эффективность прореживаний и проходных рубок в осушаемых сосняках на производственных объектах. ПП (4) в районе поселка Ботово заложены с целью оценки влияния аэропромвыбросов Череповецкого металлургического комбината на осушаемые сосняки верхового типа заболачивания. По другим типам почв (переходный и низинный тип заболачивания) оценка произведена в лесном массиве «Торово».

ТИПЫ ВОЗРАСТНОГО СТРОЕНИЯ ДРЕВОСТОЯ



Сосновое насаждение на гари с одновозрастным строением древостоя



Сосняк сфагновый с условно-разновозрастным строением древостоя



Ельник травяно-зеленомошный с условно-разновозрастной структурой древостоя



Возобновление леса на валежной гари



Сосняк осоково-сфагновый со ступенчато-разновозрастной структурой древостоя

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕРЕВЬЕВ
ПО ДАТИРОВАННЫМ ПЯТИЛЕТИЯМ
ИХ ПОЯВЛЕНИЯ НА СТАЦИОНАРНЫХ
ОБЪЕКТАХ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Таблица 1

Календарные годы, датированные 5-летия		Количество появившихся деревьев (%) по датированным 5-летиям на ПП по типам леса и породам (С – сосна, Е – ель)						
		евтрофные (низинные) почвы						
		ПП 136			ПП 60			ПП 137
		Е _{бол.-гр.}			Е _{бол.-гр.}			С _{бол.-гр.}
Е _к , %	Е _{жс} , %3	Е _{жс} , %5	Е _к , %	Е _{жс} , %3	Е _{жс} , %5	С _к , %		
2011–2015	1–5							
2006–2010	6–10							
2001–2005	11–15							
1996–2000	16–20							
1991–1995	21–25							
1986–1990	26–30							
1981–1985	31–35	0,2	0,9	2,1	2,3	3,4	5,2	
1976–1980	36–40	1,6	2,1	2,6	4,4	5,2	5,8	
1971–1975	41–45	4,6	3,4	2,5	9,0	4,2	5,7	
1966–1970	46–50	4,0	3,6	3,4	7,4	7,3	5,9	
1961–1965	51–55	2,2	3,5	3,3	5,4	5,4	5,6	
1956–1960	56–60	4,4	2,6	2,4	3,1	4,0	4,9	2,3
1951–1955	61–65	1,1	1,9	1,7	3,2	4,1	4,3	0,5
1946–1950	66–70	0,3	0,8	1,4	5,7	4,4	4,0	3,1
1941–1945	71–75	1,1	0,5	0,8	3,9	4,6	4,1	2,5
1936–1940	76–80	0,2	0,9	1,1	4,1	3,9	4,2	0,8
1931–1935	81–85	1,3	1,3	1,2	3,8	4,0	3,8	3,1
1926–1930	86–90	2,4	1,8	2,0	3,5	3,8	3,7	3,5
1921–1925	91–95	1,6	2,8	2,1	3,8	3,4	3,4	2,7
1916–1920	96–100	4,5	2,2	2,6	3,0	3,4	3,1	1,0
1911–1915	101–105	0,5	3,1	2,3	3,0	2,9	2,9	0,1
1906–1910	106–110	4,4	1,8	2,6	2,4	2,8	2,9	0,2
1901–1905	111–115	0,5	2,8	2,0	2,5	2,9	2,8	0,1
1896–1900	116–120	3,5	1,8	2,4	3,4	2,9	2,4	2,3

Календарные годы, датированные 5-летия		Количество появившихся деревьев (%) по датированным 5-летиям на ПП по типам леса и породам (С – сосна, Е – ель)						
		евтрофные (низинные) почвы						
		ПП 136			ПП 60			ПП 137
		Е _{бол.-тр.}			Е _{бол.-тр.}			С _{бол.-тр.}
		Е _к , %	Е _{лк} , %03	Е _{лк} , %05	Е _к , %	Е _{лк} , %03	Е _{лк} , %05	С _к , %
1891–1895	121–125	1,3	2,4	1,6	2,9	2,8	2,5	2,5
1886–1890	126–130	2,3	1,3	1,8	2,0	2,4	2,4	1,7
1881–1885	131–135	0,3	1,5	1,7	1,8	2,2	2,1	3,6
1876–1880	136–140	2,0	1,7	2,1	2,4	1,9	1,8	2,7
1871–1875	141–145	3,2	2,7	2,4	1,7	1,9	1,7	1,1
1866–1870	146–150	2,9	3,3	2,6	1,4	1,7	1,6	0,3
1861–1865	151–155	3,8	2,8	2,4	1,9	1,5	1,5	0,1
1856–1860	156–160	1,6	2,0	3,3	1,0	1,6	1,3	1,3
1851–1855	161–165	0,5	1,2	1,5	2,0	1,2	1,2	1,0
1846–1850	166–170	1,4	0,9	0,8	0,6	1,3	1,0	1,6
1841–1845	171–175	0,7	0,9	0,6	1,0	0,8	1,0	0,4
1836–1840	176–180	0,5	0,5	1,0	0,7	0,8	0,7	0,7
1831–1835	181–185	0,4	1,1	1,6	0,7	0,7	0,6	2,4
1826–1830	186–190	2,3	2,4	2,2	0,8	0,7	0,4	2,3
1821–1825	191–195	4,4	3,6	2,8	0,2	0,6	0,3	3,6
1816–1820	196–200	4,1	3,8	3,6	0,4	0,2	0,3	1,6
1811–1815	201–205	3,2	4,0	3,4	0,1	0,2	0,3	2,1
1806–1810	206–210	4,6	3,1	2,6	0,1	0,3	0,4	1,4
1801–1805	211–215	1,4	2,1	2,2	0,8	0,5	0,4	3,1
1796–1800	216–220	0,4	1,1	1,6	0,4	0,5	0,4	0,9
1791–1795	221–225	1,6	0,8	1,1	0,4	0,5	0,5	1,1
1786–1790	226–230	0,4	0,7	1,0	0,4	0,5	0,5	2,3
1781–1785	231–235	0,2	0,6	1,0	0,4	0,5	0,5	1,7
1776–1780	236–240	1,2	1,0	1,1	0,8	0,5	0,4	2,3
1771–1775	241–245	1,5	1,8	1,4	0,4	0,5	0,4	1,5
1766–1770	246–250	2,6	2,1	2,1	0,2	0,2	0,3	1,0
1761–1765	251–255	2,2	2,7	2,3	0,1	0,1	0,2	0,1
1756–1760	256–260	3,3	2,7	2,3	0,1	0,1	0,1	2,5
1751–1755	261–265	2,5	2,4	2,0	0,1	0,1	0,1	2,6
1746–1750	266–270	1,5	1,7	2,1	0,1	0,2	0,1	1,7
1741–1745	271–275	1,6	1,9	1,7	0,2	0,2	0,2	0,9
1736–1740	276–280	2,2	1,6	1,6	0,1	0,2	0,1	2,6

Окончание табл. 1

Календарные годы, датированные 5-летия		Количество появившихся деревьев (%) по датированным 5-летиям на ПП по типам леса и породам (С – сосна, Е – ель)						
		евтрофные (низинные) почвы						
		ПП 136			ПП 60			ПП 137
		Е _{бол.-гр.}			Е _{бол.-гр.}			С _{бол.-гр.}
Е _к , %	Е _{лс} , %3	Е _{лк} , %5	Е _к , %	Е _{лс} , %3	Е _{лк} , %5	С _к , %		
1731–1735	281–285						0,4	
1726–1730	286–290						0,4	
1721–1725	291–295						1,1	
1716–1720	296–300						0,9	
1711–1715	301–305						0,4	
1706–1710	306–310						0,3	
1701–1705	311–315						0,6	
1696–1700	316–320						0,7	
1691–1695	321–325						2,3	
1686–1690	326–330						0,5	
1681–1685	331–335						3,0	
1676–1680	336–340						2,1	
1671–1675	341–345						0,9	
1666–1670	346–350						0,6	
1661–1665	351–355						1,2	
1656–1660	356–360						3,4	
1651– 655	361–365						3,7	
1646–1650	366–370						0,7	
1641–1645	371–375						0,3	
1636–1640	376–380				0,1			
Количество деревьев: шт. %		219			210		281	
		100,0			100,0		100,0	

Примечание. Подрост включен в расчет со стадии крупного: 2–3 м и выше.

Таблица 2

Календарные годы, датированные 5-летия		Количество появившихся деревьев (%) по датированным 5-летиям на ПП по типам леса и породам (сосна, ель)						
		евтрофные (низинные) почвы						
		ПП 105						ПП 10
		Е _{бол.-гр.}						С _{ос.-ф.}
		Е _{лк.} , %3	Е _{лк.} , %5	Е _{лк.} , %5	С _{к.} , %	С _{лк.} , %3	С _{лк.} , %5	С _{к.} , %
2011–2015	1–5							
2006–2010	6–10							
2001–2005	11–15							
1996–2000	16–20							
1991–1995	21–25							
1986–1990	26–30							
1981–1985	31–35							
1976–1980	36–40				1,6	2,4	2,1	
1971–1975	41–45	2,5	3,4	2,9	3,2	2,2	1,8	
1966–1970	46–50	4,2	2,9	2,8	1,6	1,9	1,6	
1961–1965	51–55	2,1	2,9	2,5	0,8	0,8	1,8	
1956–1960	56–60	2,5	2,0	2,5	0,8	1,3	1,9	
1951–1955	61–65	1,3	1,9	2,0	2,4	2,4	1,9	0,9
1946–1950	66–70				4,0	2,6	2,2	
1941–1945	71–75	2,1	1,5	1,1	1,6	2,6	2,2	1,8
1936–1940	76–80	0,8	1,2	1,3	2,4	1,6	2,7	4,5
1931–1935	81–85	0,4	1,0	1,2	0,8	2,7	3,4	1,8
1926–1930	86–90	1,7	1,1	1,2	4,8	4,3	5,2	6,3
1921–1925	91–95	1,3	1,7	1,3	7,3	7,5	8,7	9,9
1916–1920	96–100	2,1	1,8	2,0	10,5	12,8	11,1	5,4
1911–1915	101–105	1,7	2,4	2,0	20,2	14,5	10,7	11,7
1906–1910	106–110	3,4	2,4	2,6	12,9	11,8	10,7	16,2
1901–1905	111–115	2,1	3,2	3,2	2,4	7,5	9,2	16,2
1896–1900	116–120	4,2	3,9	3,8	7,3	4,3	5,6	
1891–1895	121–125	5,1	4,8	4,5	3,2	4,3	3,5	14,4
1886–1890	126–130	4,7	5,5	5,0	2,4	2,7	3,2	0,9
1881–1885	131–135	6,8	5,2	5,4	2,4	1,8	2,2	2,7
1876–1880	136–140	4,2	5,9	5,5	0,8	1,6	1,9	0,9
1871–1875	141–145	6,8	5,5	5,2				0,9
1866–1870	146–150	5,5	5,2	4,5	1,6	1,6	1,6	
1861–1865	151–155	3,4	4,0	4,2				2,7
1856–1860	156–160	3,0	3,1	3,4				

Продолжение табл. 2

Календарные годы, датированные 5-летия		Количество появившихся деревьев (%) по датированным 5-летиям на ПП по типам леса и породам (сосна, ель)						
		евтрофные (низинные) почвы						
		ПП 105						ПП 10
		Е _{бол.-гр.}						С _{ос.-сф.}
		Е _{лс.} , % 3	Е _{лс.} , % 5	Е _{лс.} , % 5	С _{с.} , %	С _{лс.} , % 3	С _{лс.} , % 5	С _{с.} , %
1851–1855	161–165	3,0	2,8	2,7				
1846–1850	166–170	2,5	2,5	2,4				
1841–1845	171–175	2,1	2,1	2,4				
1836–1840	176–180	1,7	2,3	2,3	0,8	0,8	0,8	
1831–1835	181–185	3,0	2,5	2,1	0,8	0,8	0,8	2,7
1826–1830	186–190	2,5	2,5	2,7	0,8	0,8	0,8	
1821–1825	191–195	1,7	1,5	1,5	0,8	0,8	0,8	
1816–1820	196–200	0,4	0,8	1,1				
1811–1815	201–205	0,4	0,5	0,8				
1806–1810	206–210	0,8	0,9	0,7				
1801–1805	211–215	1,3	1,0	0,6	0,8	0,8	0,8	
1796–1800	216–220	0,8	0,9	0,7				
1791–1795	221–225	0,4	0,5	0,6				
1786–1790	226–230	0,4	0,4	0,5				
1781–1785	231–235	0,4	0,4	0,5				
1776–1780	236–240	0,4	0,5	0,6				
1771–1775	241–245	0,8	0,7	0,6				
1766–1770	246–250	0,8	0,8	0,7				
1761–1765	251–255							
1756–1760	256–260	1,7	1,2	1,0				
1751–1755	261–265	0,8	1,0	0,8				
1746–1750	266–270	0,4	0,5	0,7				
1741–1745	271–275	0,4	0,4	0,5				
1736–1740	276–280	0,4	0,4	0,4				
1731–1735	281–285							
1726–1730	286–290							
1721–1725	291–295							
1716–1720	296–300							
1711–1715	301–305							
1706–1710	306–310							
1701–1705	311–315							
1696–1700	316–320							

Календарные годы, датированные 5-летия		Количество появившихся деревьев (%) по датированным 5-летиям на ПП по типам леса и породам (сосна, ель)						
		евтрофные (низинные) почвы						
		ПП 105						ПП 10
		Е _{бол.-гр.}						С _{ос.-сф.}
		Е _{лк.} , %3	Е _{лк.} , %5	Е _{лк.} , %5	С _{к.} , %	С _{лк.} , %3	С _{лк.} , %5	С _{к.} , %
1691–1695	321–325							
1686–1690	326–330							
1681–1685	331–335							
1676–1680	336–340	0,4	0,4	0,4	0,8	0,8	0,8	
1671–1675	341–345							
Количество деревьев: шт.		236				124		111
%		100,0				100,0		100,0

Примечание. Подрост включен в перечет со стадии крупного: 2–3 м и выше.

Таблица 3

Календарные годы, датированные 5-летия		Количество появившихся деревьев (%) по датированным 5-летиям на ПП по типам леса и породам (С – сосна, Е – ель)						
		евтрофные (низинные) почвы						
		ПП 145			ПП 148			ПП 104
		Е _{бол.-гр.}			С _{сф.-гр.}			Е _{бол.-гр.}
		Е _{к.} , %	Е _{лк.} , %3	Е _{лк.} , %5	С _{к.} , %	С _{лк.} , %3	С _{лк.} , %5	Е _{к.} , %
2011–2015	1–5							
2006–2010	6–10							
2001–2005	11–15							
1996–2000	16–20							
1991–1995	21–25							
1986–1990	26–30							
1981–1985	31–35							
1976–1980	36–40	1,0	4,0	5,2			0,7	
1971–1975	41–45				0,4	1,1	1,9	3,7
1966–1970	46–50	7,0	5,2	6,3	1,7	1,9	2,7	4,4
1961–1965	51–55				3,7	3,4	3,3	2,2
1956–1960	56–60	7,5	8,0	6,1	4,8	4,8	4,4	1,1
1951–1955	61–65				5,9	5,5	5,0	2,6
1946–1950	66–70	9,5	7,7	7,5	5,7	5,5	5,1	1,1

Продолжение табл. 3

Календарные годы, датированные 5-летия		Количество появившихся деревьев (%) по датированным 5-летиям на ПП по типам леса и породам (С – сосна, Е – ель)						
		евтрофные (низинные) почвы						
		ПП 145			ПП 148			ПП 104
		Е _{бол.-гр.}			С _{эф.-гр.}			Е _{бол.-гр.}
Е _к , %	Е _{лс} , %3	Е _{лк} , %5	С _к , %	С _{лс} , %3	С _{лк} , %5	Е _к , %		
1941–1945	71–75	5,5	7,7	8,5	5,0	4,9	5,0	2,2
1936–1940	76–80				3,9	4,4	4,8	1,1
1931–1935	81–85	8,0	8,7	8,1	4,4	4,5	5,0	0,4
1926–1930	86–90				5,2	4,8	5,4	1,8
1921–1925	91–95	12,1	8,5	6,7	6,5	6,2	5,8	1,5
1916–1920	96–100				7,0	6,5	6,0	1,8
1911–1915	101–105	5,5	6,8	6,0	6,1	6,2	6,0	2,6
1906–1910	106–110				5,4	5,4	5,4	4,4
1901–1905	111–115	2,5	3,4	5,5	4,8	4,6	4,7	2,2
1896–1900	116–120				3,7	3,9	4,1	4,8
1891–1895	121–125	2,0	2,4	3,3	3,3	3,5	3,8	4,4
1886–1890	126–130				3,5	3,6	3,8	4,8
1881–1885	131–135				3,9	3,9	3,7	5,9
1876–1880	136–140				4,4	3,9	3,5	3,7
1871–1875	141–145	1,5	1,2	1,0	3,3	3,4	3,3	5,9
1866–1870	146–150				2,6	2,7	2,8	5,5
1861–1865	151–155	1,0	1,0	1,1	2,2	2,1	2,1	3,0
1856–1860	156–160				1,5	1,6	1,9	2,6
1851–1855	161–165	0,5	1,0	1,2	1,1	1,3	1,6	2,6
1846–1850	166–170							2,2
1841–1845	171–175	1,5	1,3	2,8				1,8
1836–1840	176–180							1,5
1831–1835	181–185	1,5	4,2	5,0				2,6
1826–1830	186–190							2,2
1821–1825	191–195	9,5	7,8	6,2				1,5
1816–1820	196–200							0,4
1811–1815	201–205	12,1	10,9	7,7				0,4
1806–1810	206–210							0,7
1801–1805	211–215	10,1	5,4	5,4				1,5
1796–1800	216–220							0,7
1791–1795	221–225	0,5	3,8	3,8				0,4
1786–1790	226–230							0,4

Календарные годы, датированные 5-летия		Количество появившихся деревьев (%) по датированным 5-летиям на ПП по типам леса и породам (С – сосна, Е – ель)						
		евтрофные (низинные) почвы						
		ПП 145			ПП 148			ПП 104
		Е _{бал.-тр.}			С _{эф.-ртр.}			Е _{бал.-тр.}
		Е _к , %	Е _л , %3	Е _л , %5	С _к , %	С _л , %3	С _л , %5	Е _к , %
1781–1785	231–235	0,5	0,5	0,5			0,4	
1776–1780	236–240						0,4	
1771–1775	241–245	0,5	0,5	0,5			0,7	
1766–1770	246–250						0,7	
1761–1765	251–255						1,5	
1756–1760	256–260						1,1	
1751–1755	261–265						0,7	
1746–1750	266–270						0,4	
1741–1745	271–275						0,4	
1736–1740	276–280						0,4	
1731–1735	281–285							
1726–1730	286–290							
1721–1725	291–295							
1716–1720	296–300							
Количество деревьев: шт.		199			230		271	
%		100,0			100,0		100,0	

Примечание. Подрост включен в перечет со стадии крупного: 2–3 м и выше.

Таблица 4

Календарные годы, датированные 5-летия		Количество появившихся деревьев (%) по датированным 5-летиям на ПП по типам леса и породам (сосна, ель)						
		евтрофные (низинные) почвы						
		ПП 142			ПП 6			ПП 103
		С _{эф.-ртр.}			С _{эф.-ртр.}			Е _{бал.-тр.}
		С _к , %	С _л , %3	С _л , %5	С _к , %	С _л , %3	С _л , %5	Е _к , %
2011–2015	1–5							
2006–2010	6–10							
2001–2005	11–15							
1996–2000	16–20							
1991–1995	21–25							
1986–1990	26–30						1,2	

Продолжение табл. 4

Календарные годы, датированные 5-летия		Количество появившихся деревьев (%) по датированным 5-летиям на ПП по типам леса и породам (сосна, ель)						
		евтрофные (низинные) почвы						
		ПП 142			ПП 6			ПП 103
		С _{сф.-рп.}			С _{сф.-рп.}			Е _{бол.-р.}
		С _{к.} , %	С _{лк.} , %03	С _{лк.} , %05	С _{к.} , %	С _{лк.} , %03	С _{лк.} , %05	Е _{к.} , %0
1981–1985	31–35							1,2
1976–1980	36–40	2,8	1,4	3,7				2,3
1971–1975	41–45	4,9	3,7	3,5				2,3
1966–1970	46–50	3,5	3,7	4,3				1,2
1961–1965	51–55	2,8	4,7	4,9				1,2
1956–1960	56–60	7,7	5,4	4,1				2,3
1951–1955	61–65	5,6	4,7	4,2				8,1
1946–1950	66–70	0,7	3,2	4,7	3,0	2,0	2,3	10,5
1941–1945	71–75				1,0	2,3	3,0	22,1
1936–1940	76–80	0,7	0,7	0,7	3,0	3,0	4,2	15,1
1931–1935	81–85				5,0	5,6	5,0	5,8
1926–1930	86–90	1,4	0,7	1,4	8,9	6,9	5,2	3,5
1921–1925	91–95	1,4	1,4	1,2	6,9	5,9	6,5	8,1
1916–1920	96–100	1,4	1,2	1,1	2,0	6,3	9,9	1,2
1911–1915	101–105	0,7	0,9	1,4	9,9	11,2	11,1	4,7
1906–1910	106–110	0,7	1,4	1,3	21,8	15,5	9,9	0,0
1901–1905	111–115	2,8	1,4	1,2	14,9	12,6	10,9	1,2
1896–1900	116–120	0,7	1,8	1,4	1,0	7,6	11,2	1,2
1891–1895	121–125				6,9	4,0	7,6	
1886–1890	126–130	0,7	0,4	1,4				
1881–1885	131–135	2,1	1,4	1,2				
1876–1880	136–140	1,4	1,4	1,3	1,0	1,0	1,0	
1871–1875	141–145	0,7	1,2	1,7				
1866–1870	146–150	1,4	1,6	1,5				
1861–1865	151–155	2,8	1,9	1,6	6,9	4,0	3,0	1,2
1856–1860	156–160	1,4	1,9	1,7	1,0	3,0	2,5	
1851–1855	161–165	1,4	1,4	1,8	1,0	1,0	2,5	1,2
1846–1850	166–170	1,4	1,4	1,4	1,0	1,0	1,0	
1841–1845	171–175							
1836–1840	176–180							
1831–1835	181–185	2,8	2,1	1,9	5,0	5,0	5,0	1,2
1826–1830	186–190	1,4	1,9	1,6				

Календарные годы, датированные 5-летия		Количество появившихся деревьев (%) по датированным 5-летиям на ПП по типам леса и породам (сосна, ель)						
		евтрофные (низинные) почвы						
		ПП 142			ПП 6			ПП 103
		С _{эф.-ртр.}			С _{эф.-ртр.}			Е _{бал.-тр.}
		С _{к.} , %	С _{лк.} , %	С ₅ , %	С _{к.} , %	С _{лк.} , %	С ₅ , %	Е _{к.} , %
1821–1825	191–195	1,4	1,2	1,5				
1816–1820	196–200	0,7	1,2	1,3				
1811–1815	201–205	1,4	1,2	1,2				
1806–1810	206–210	1,4	1,4	1,2				
1801–1805	211–215							
1796–1800	216–220	0,7	1,1	1,6			1,2	
1791–1795	221–225	1,4	1,6	3,4			1,2	
1786–1790	226–230	2,8	4,2	3,2			1,2	
1781–1785	231–235	8,5	4,7	3,7				
1776–1780	236–240	2,8	4,7	5,6				
1771–1775	241–245	2,8	5,6	5,9				
1766–1770	246–250	11,3	6,1	4,8				
1761–1765	251–255	4,2	6,1	4,4				
1756–1760	256–260	2,8	2,6	4,8				
1751–1755	261–265	0,7	1,8	2,6				
1746–1750	266–270							
1741–1745	271–275							
1736–1740	276–280							
1731–1735	281–285	1,4	1,4	1,4				
1726–1730	286–290							
1721–1725	291–295							
1716–1720	296–300							
Количество деревьев: шт.		142			101		86	
%		100,0			100,0		100,0	

Примечание. Подрост включен в пересчет со стадии крупного: 2–3 м и выше.

Таблица 5

Календарные годы, датированные 5-летия		Количество появившихся деревьев (%) по датированным 5-летиям на ПП по типам леса и породам (С – сосна, Е – ель)						
		евтрофные (низинные) почвы						
		ПП 147					ПП 147а	
		Е _{бол.-тр.}						
		Е _к , %	Е _{лс} , %3	Е _{лс} , %5	С _к , %	С _{лс} , %3	С _{лс} , %5	Е _к , %
2011–2015	1–5							
2006–2010	6–10							
2001–2005	11–15							
1996–2000	16–20						0,4	
1991–1995	21–25						0,4	
1986–1990	26–30						0,4	
1981–1985	31–35						1,3	
1976–1980	36–40						1,8	
1971–1975	41–45	1,0	1,0	1,0	2,6	2,0	2,0	0,4
1966–1970	46–50				1,3	1,5	1,5	1,3
1961–1965	51–55	2,0	3,6	6,8	0,6	1,0	1,0	0,4
1956–1960	56–60	5,1	6,8	5,6				0,9
1951–1955	61–65	13,3	6,8	4,7				2,7
1946–1950	66–70	2,0	5,4	5,1	1,9	2,6	2,6	0,4
1941–1945	71–75	1,0	2,4	4,9	3,2	2,6	2,6	
1936–1940	76–80	4,1	3,1	3,5				2,2
1931–1935	81–85	4,1	4,8	4,1				0,9
1926–1930	86–90	6,1	5,1	5,1				0,9
1921–1925	91–95	5,1	5,8	6,1				1,8
1916–1920	96–100	6,1	6,8	6,5				4,0
1911–1915	101–105	9,2	7,1	5,9				8,9
1906–1910	106–110	6,1	6,1	5,1				5,8
1901–1905	111–115	3,1	3,4	5,1	4,5	4,2	3,4	4,5
1896–1900	116–120	1,0	3,4	3,7	3,8	3,4	3,8	2,2
1891–1895	121–125	6,1	3,0	3,1	1,9	3,	3,3	3,1
1886–1890	126–130	2,0	3,7	3,3	5,1	2,8	2,8	
1881–1885	131–135	3,1	3,1	3,7	1,3	3,2	3,2	8,0
1876–1880	136–140	4,1	3,4	3,1				3,1
1871–1875	141–145	3,1	3,6	3,4				0,9
1866–1870	146–150				1,3	1,0	1,0	0,9
1861–1865	151–155	2,0	2,0	2,0	0,6	1,0	1,0	
1856–1860	156–160	2,0	1,7	1,7				1,8

Календарные годы, датированные 5-летия		Количество появившихся деревьев (%) по датированным 5-летиям на ПП по типам леса и породам (С – сосна, Е – ель)						
		евтрофные (низинные) почвы						
		ПП 147						ПП 147a
		Е _{бал.-гр.}						
		Е _к , %	Е _{лк} , %3	Е _{лк} , %5	С _к , %	С _{лк} , %3	С _{лк} , %5	Е _к , %
1851–1855	161–165	1,0	1,5	1,5	1,9	3,5	3,6	1,8
1846–1850	166–170				5,1	3,6	3,8	
1841–1845	171–175				3,8	4,5	3,6	
1836–1840	176–180				4,5	3,6	3,3	0,9
1831–1835	181–185				2,6	2,6	2,9	4,0
1826–1830	186–190				0,6	2,1	2,6	6,7
1821–1825	191–195				3,2	1,9	2,6	3,6
1816–1820	196–200				1,9	3,2	2,2	3,6
1811–1815	201–205				4,5	2,3	2,7	0,9
1806–1810	206–210				0,6	2,8	2,6	4,5
1801–1805	211–215	5,1	3,6	3,6	3,2	1,9	2,8	1,8
1796–1800	216–220	2,0	3,6	3,6				3,6
1791–1795	221–225				6,4	4,5	4,1	2,2
1786–1790	226–230				2,6	4,1	3,2	2,2
1781–1785	231–235				3,2	2,1	2,1	0,9
1776–1780	236–240				0,6	1,9	1,9	0,4
1771–1775	241–245							1,8
1766–1770	246–250				0,6	1,0	2,8	1,3
1761–1765	251–255				1,3	2,8	2,9	
1756–1760	256–260				6,4	3,6	3,5	
1751–1755	261–265				3,2	5,1	4,6	
1746–1750	266–270				5,8	5,1	4,9	
1741–1745	271–275				6,4	4,9	3,7	
1736–1740	276–280				2,6	3,2	3,9	
1731–1735	281–285				0,6	1,6	3,2	
Количество деревьев: шт.		98			156			22
%		100,0			100,0			100,0

Примечание. Подрост включен в пересчет со стадии крупного: 2–3 м и выше.

Таблица 6

Календарные годы, датированные 5-летия		Количество появившихся деревьев (%) по датированным 5-летиям на ПП по типам леса и породам (С – сосна, Е – ель)						
		мезотрофные (переходные) почвы						
		ПП 124			ПП 128			ПП 22
		С _{ос.-сф.}			С _{сф.-рпр.}			С _{ос.-сф.}
С _{к.} , %	С _{лк.} , %	С _{лс.} , %	С _{к.} , %	Е _{лк.} , %	Е _{лс.} , %	С _{к.} , %		
2011–2015	1–5							
2006–2010	6–10							
2001–2005	11–15							
1996–2000	16–20							
1991–1995	21–25							
1986–1990	26–30							
1981–1985	31–35	0,2	0,8	1,4				
1976–1980	36–40	1,3	1,4	1,8				
1971–1975	41–45	2,8	2,3	1,8	1,1	1,1	1,1	
1966–1970	46–50	2,7	2,6	2,5				
1961–1965	51–55	2,2	2,8	2,7				
1956–1960	56–60	3,4	2,6	2,6				
1951–1955	61–65	2,3	2,7	2,6				
1946–1950	66–70	2,3	2,3	2,7				
1941–1945	71–75	2,8	2,6	2,7				
1936–1940	76–80	2,7	3,0	2,8	1,1	1,1	1,1	
1931–1935	81–85	3,5	3,1	3,0				
1926–1930	86–90	4,3	4,0	4,1			2,6	
1921–1925	91–95	4,1	4,8	4,2	2,2	2,2	2,5	6,6
1916–1920	96–100	5,9	4,4	4,6	2,2	2,5	3,0	34,4
1911–1915	101–105	3,3	4,8	4,3	3,2	3,2	2,8	31,8
1906–1910	106–110	5,3	3,8	4,3	4,3	3,2	2,6	11,3
1901–1905	111–115	2,8	4,1	3,7	2,2	2,5	2,8	5,3
1896–1900	116–120	4,1	3,2	3,6	1,1	2,2	2,7	7,9
1891–1895	121–125	2,8	3,3	3,0	3,2	2,2	2,2	
1886–1890	126–130	3,1	2,6	2,9				
1881–1885	131–135	2,0	2,6	2,7				
1876–1880	136–140	2,6	2,5	2,6	1,1	1,1	1,1	
1871–1875	141–145	2,8	2,7	2,6				
1866–1870	146–150	2,6	2,7	2,5				
1861–1865	151–155	2,8	2,4	2,3				
1856–1860	156–160	1,9	2,0	2,1				

Календарные годы, датированные 5-летия		Количество появившихся деревьев (%) по датированным 5-летиям на ПП по типам леса и породам (С – сосна, Е – ель)						
		мезотрофные (переходные) почвы						
		ПП 124			ПП 128			ПП 22
		С _{ос.-сф.}			С _{сф.-ртр.}			С _{ос.-сф.}
		С _к , %	С _л , %	С ₃ , %	С _к , %	Е _л , %	Е ₃ , %	С _к , %
1851–1855	161–165	1,4	1,6	1,8	2,2	1,7	2,9	
1846–1850	166–170	1,6	1,4	1,4	1,1	2,9	4,1	
1841–1845	171–175	1,3	1,3	1,2	5,4	4,7	5,2	
1836–1840	176–180	1,0	1,1	1,3	7,5	7,5	6,2	
1831–1835	181–185	0,9	1,2	1,4	9,7	8,2	7,1	
1826–1830	186–190	1,6	1,6	1,5	7,5	7,5	6,5	
1821–1825	191–195	2,2	1,9	1,7	5,4	5,0	5,6	
1816–1820	196–200	2,0	1,9	1,8	2,2	3,6	4,6	
1811–1815	201–205	1,6	1,7	1,6	3,2	2,7	3,6	
1806–1810	206–210	1,6	1,3	1,3				
1801–1805	211–215	0,8	0,9	1,0	5,4	5,4	5,0	
1796–1800	216–220	0,3	0,6	0,7	5,4	5,0	4,0	
1791–1795	221–225	0,7	0,4	0,4	4,3	3,6	3,6	
1786–1790	226–230	0,2	0,3	0,3	1,1	2,7	2,7	
1781–1785	231–235	0,1	0,2	0,3				
1776–1780	236–240	0,2	0,3	0,3				
1771–1775	241–245	0,5	0,5	0,4	2	2,7	3,2	
1766–1770	246–250	0,7	0,6	0,6	3,2	3,2	3,0	
1761–1765	251–255	0,7	0,8	0,7	4,3	3,2	3,0	
1756–1760	256–260	0,9	0,8	0,8	2,2	3,2	3,0	
1751–1755	261–265	0,8	0,8	0,7	3,2	2,5	2,6	
1746–1750	266–270	0,7	0,7	0,6	2,2	2,2	2,2	
1741–1745	271–275	0,5	0,5	0,5	1,1	1,7	2,2	
1736–1740	276–280	0,3	0,3	0,4				
1731–1735	281–285	0,2	0,3	0,3				
1726–1730	286–290							
1721–1725	291–295							
1716–1720	296–300							
1711–1715	301–305							
1706–1710	306–310							
1701–1705	311–315							
1696–1700	316–320							

Окончание табл. 6

Календарные годы, датированные 5-летия		Количество появившихся деревьев (%) по датированным 5-летиям на ПП по типам леса и породам (С – сосна, Е – ель)						
		мезотрофные (переходные) почвы						
		ПП 124			ПП 128			ПП 22
		С _{ос.-сф.}			С _{сф.-ртр.}			С _{ос.-сф.}
		С _к , %	С _{лк} , %3	С _{лк} , %3	С _к , %	Е _{лк} , %3	Е _{лк} , %3	С _к , %
1691–1695	321–325							
1686–1690	326–330							
1681–1685	331–335							
1676–1680	336–340							
1671–1675	341–345							
1666–1670	346–350							
1661–1665	351–355							
1656–1660	356–360							
1651–1655	361–365							
1646–1650	366–370							
1641–1645	371–375							
1636–1640	376–380							
Количество деревьев: шт.		220			93			151
	%	100,0			100,0			100,0

Примечание. Подрост включен в расчет со стадии крупного: 2–3 м и выше.

Таблица 7

Календарные годы, датированные 5-летия		Количество появившихся деревьев (%) по датированным 5-летиям на ПП по типам леса и породам (С – сосна, Е – ель)						
		олиготрофные (верховые) почвы			мезотрофные (переходные) почвы			
		ПП 15			ПП 94			ПП 14
		С _{ос.-сф.}			Е _{ос.-сф.}			С _{ос.-сф.}
		С _к , %	С _{лк} , %3	С _{лк} , %5	Е _к , %	Е _{лк} , %	Е _{лк} , %5	С _к , %
2011–2015	1–5							
2006–2010	6–10							
2001–2005	11–15				2,3	2,3	2,3	
1996–2000	16–20							
1991–1995	21–25							
1986–1990	26–30				2,3	2,3	2,3	
1981–1985	31–35							

Календарные годы, датированные 5-летия		Количество появившихся деревьев (%) по датированным 5-летиям на ПП по типам леса и породам (С – сосна, Е – ель)						
		олиготрофные (верховые) почвы			мезотрофные (переходные) почвы			
		ПП 15			ПП 94			ПП 14
		С _{ос.-еф.}			Е _{ос.-еф.}			С _{ос.-еф.}
С _{к.} , %	С _{лк.} , %	С ₅ , %	Е _{к.} , %	Е _{лк.} , %	Е ₅ , %	С _{к.} , %		
1976–1980	36–40	0,4	0,4	0,6	3,4	3,4	3,4	
1971–1975	41–45	0,4	0,6	0,9	3,4	3,4	3,4	
1966–1970	46–50	0,9	1,0	1,3	3,4	3,4	3,9	
1961–1965	51–55	1,7	1,9	2,0	3,4	4,2	4,8	0,8
1956–1960	56–60	3,0	2,9	2,7	5,7	5,7	7,3	0,8
1951–1955	61–65	3,9	3,6	3,1	8,0	9,9	8,3	1,5
1946–1950	66–70	3,9	3,9	3,6	15,9	12,0	9,9	0,8
1941–1945	71–75	3,0	3,2	3,4	5,7	11,4	10,5	1,5
1936–1940	76–80	2,6	2,8	3,2	12,5	9,1	11,4	
1931–1935	81–85	1,7	1,9	2,2	8,0	10,2	9,1	4,6
1926–1930	86–90	1,3	1,5	1,9	10,2	9,1	10,2	9,9
1921–1925	91–95	0,4	0,7	0,8	4,5	6,0	5,4	14,5
1916–1920	96–100	0,4	0,4	0,6	3,4	3,0	4,8	11,5
1911–1915	101–105	0,4	0,4	0,4	1,1	2,3	3,0	26,0
1906–1910	106–110							15,3
1901–1905	111–115				1,1	1,1	1,1	6,1
1896–1900	116–120	0,9	1,1	1,9				4,6
1891–1895	121–125	1,3	1,9	2,8	1,1	1,1	1,1	2,3
1886–1890	126–130	3,5	3,5	4,1	1,1	1,1	1,1	
1881–1885	131–135	5,6	6,1	5,9				
1876–1880	136–140	9,1	8,2	7,5				
1871–1875	141–145	10,0	9,4	8,0				
1866–1870	146–150	9,1	8,4	7,7	1,1	1,1	1,1	
1861–1865	151–155	6,1	6,5	6,3				
1856–1860	156–160	4,3	4,2	5,0				
1851–1855	161–165	2,2	3,3	4,1				
1846–1850	166–170	3,5	3,3	4,1				
1841–1845	171–175	4,3	4,6	4,1	1,1	1,1	1,1	
1836–1840	176–180	6,1	4,9	4,1				
1831–1835	181–185	4,3	4,2	3,5				
1826–1830	186–190	2,2	2,3	2,8				
1821–1825	191–195	0,4	1,2	2,0	1,1	1,1	1,1	

Окончание табл. 7

Календарные годы, датированные 5-летия		Количество появившихся деревьев (%) по датированным 5-летиям на ПП по типам леса и породам (С – сосна, Е – ель)						
		олиготрофные (верховые) почвы			мезотрофные (переходные) почвы			
		ПП 15			ПП 94			ПП 14
		С _{ос.сф.}			Е _{ос.сф.}			С _{ос.сф.}
		С _{к.} , %	С _{лк.} , %3	С _{лк.} , %5	Е _{к.} , %	Е _{лк.} , %3	Е _{лк.} , %5	С _{к.} , %
1816–1820	196–200	0,9	1,2	1,4				
1811–1815	201–205	2,2	1,6	1,2				
Количество деревьев: шт.		231			88		131	
%		100,0			100,0		100,0	

Примечание. Подрост включен в пересчет со стадии крупного: 2–3 м и выше.

Таблица 8

Календарные годы, датированные 5-летия		Количество появившихся деревьев (%) по датированным 5-летиям на ПП по типам леса и породам (сосна, ель)						
		мезотрофные (переходные) почвы						
		ПП 102						ПП 5
		С _{ос.сф.}						С _{ос.сф.}
		С _{к.} , %	С _{лк.} , %3	С _{лк.} , %5	Е _{к.} , %	Е _{лк.} , %3	Е _{лк.} , %5	С _{к.} , %
2011–2015	1–5							
2006–2010	6–10				2,9	7,2	7,2	
2001–2005	11–15				11,4	6,7	6,7	
1996–2000	16–20				5,7	6,7	6,7	
1991–1995	21–25				2,9	4,3	4,3	
1986–1990	26–30	1,1	1,7	2,3				
1981–1985	31–35	2,3	2,3	2,0	2,9	2,9	2,9	
1976–1980	36–40	3,4	2,3	2,0	2,9	3,8	3,8	
1971–1975	41–45	1,1	2,3	2,0	5,7	3,8	3,8	
1966–1970	46–50	2,3	1,5	2,3	2,9	4,3	4,3	
1961–1965	51–55	1,1	2,3	3,9				
1956–1960	56–60	3,4	5,3	6,8	2,9	4,3	4,3	
1951–1955	61–65	11,4	10,2	9,1	5,7	4,3	4,3	
1946–1950	66–70	15,9	13,6	11,8			1,9	
1941–1945	71–75	13,6	14,8	12,5	8,6	8,6	8,6	
1936–1940	76–80	14,8	11,7	11,8	8,6	3,0	3,0	
1931–1935	81–85	6,8	9,9	9,5	2,9	3,6	3,6	
1926–1930	86–90	8,0	6,4	7,0	5,7	4,3	4,3	

Календарные годы, датированные 5-летия		Количество появившихся деревьев (%) по датированным 5-летиям на ПП по типам леса и породам (сосна, ель)							
		мезотрофные (переходные) почвы							
		ПП 102						ПП 5	
		С _{ос.-еф.}							
		С _к , %	С _л , %3	С _л , %5	Е _к , %	Е _л , %3	Е _л , %5	С _к , %	
1921–1925	91–95	4,5	4,5	4,8				4,8	
1916–1920	96–100	1,1	3,0	3,6	5,7	4,3	4,3	4,8	
1911–1915	101–105	3,4	1,9	2,5	2,9	4,3	4,3	6,7	
1906–1910	106–110	1,1	2,3	1,9				20,0	
1901–1905	111–115							10,5	
1896–1900	116–120	2,3	2,3	2,3	5,7	5,7	5,7	7,6	
1891–1895	121–125							4,8	
1886–1890	126–130							1,9	
1881–1885	131–135							1,0	
1876–1880	136–140							3,8	
1871–1875	141–145							1,0	
1866–1870	146–150							1,0	
1861–1865	151–155	1,1	1,1	1,1				3,8	
1856–1860	156–160							3,8	
1851–1855	161–165	1,1	1,1	1,1				4,8	
1846–1850	166–170							1,0	
1841–1845	171–175								
1836–1840	176–180				2,9	2,9	2,9		
1831–1835	181–185				2,9	2,9	2,9	6,7	
1826–1830	186–190								
1821–1825	191–195								
1816–1820	196–200								
1811–1815	201–205								
1806–1810	206–210								
1801–1805	211–215								
1796–1800	216–220								
1791–1795	221–225								
1786–1790	226–230								
1781–1785	231–235								
1776–1780	236–240				2,9	2,9	2,9		
1771–1775	241–245				2,9	2,9	2,9		
1766–1770	246–250				2,9	2,9	2,9		

Календарные годы, датированные 5-летия		Количество появившихся деревьев (%) по датированным 5-летиям на ПП по типам леса и породам (сосна, ель)						
		мезотрофные (переходные) почвы						
		ПП 102					ПП 5	
		С _{ос.-сф.}						С _{ос.-сф.}
		С _{к.} , %	С _{лк.} , %3	С _{лк.} , %5	Е _{к.} , %	Е _{лк.} , %3	Е _{лк.} , %5	С _{к.} , %
1761–1765	251–255							
1756–1760	256–260							
1751–1755	261–265							
1746–1750	266–270							
Количество деревьев: шт.		88			35		105	
%		100,0			100,0		100,0	

Примечание. Подрост включен в пересчет со стадии крупного: 2–3 м и выше.

Таблица 9

Календарные годы, датированные 5-летия		Количество появившихся деревьев (%) по датированным 5-летиям на ПП по типам леса и породам (С – сосна, Е – ель)						
		мезоолиготрофные (переходные) почвы						
		ПП 2			ПП 126			ПП 110
		С _{ос.-сф.}			С _{ос.-сф.}			Е _{ос.-сф.}
		С _{к.} , %	С _{лк.} , %	С _{лк.} , %5	С _{к.} , %	С _{лк.} , %3	С _{лк.} , %5	Е _{к.} , %
2011–2015	1–5							
2006–2010	6–10							
2001–2005	11–15				3,2	3,2	3,6	
1996–2000	16–20				3,2	3,6	5,1	
1991–1995	21–25				4,3	5,7	6,2	
1986–1990	26–30				9,6	8,2	7,9	
1981–1985	31–35				10,6	10,6	8,9	
1976–1980	36–40				11,7	10,3	9,4	
1971–1975	41–45				8,5	8,9	7,7	2,2
1966–1970	46–50				6,4	5,3	6,9	
1961–1965	51–55				1,1	3,8	5,3	
1956–1960	56–60						2,2	
1951–1955	61–65							
1946–1950	66–70	0,5	0,5	0,5	2,1	2,1	2,1	3,4
1941–1945	71–75							3,4

Календарные годы, датированные 5-летия		Количество появившихся деревьев (%) по датированным 5-летиям на ПП по типам леса и породам (С – сосна, Е – ель)						
		мезоолиготрофные (переходные) почвы						
		ПП 2			ПП 126			ПП 110
		С _{ос.-сф.}			С _{ос.-сф.}			Е _{ос.-сф.}
		С _{к.} , %	С _{лк.} , %	С _{лк.} , % 5	С _{к.} , %	С _{лк.} , % 3	С _{лк.} , % 5	Е _{к.} , %
1936–1940	76–80	1,1	1,9	1,6				3,4
1931–1935	81–85	2,7	1,6	2,2				3,4
1926–1930	86–90	1,1	2,5	2,9	1,1	1,1	1,1	4,5
1921–1925	91–95	3,8	3,6	3,4	1,1	1,1	1,1	7,9
1916–1920	96–100	6,0	4,4	4,3				16,9
1911–1915	101–105	3,3	5,5	6,0				5,6
1906–1910	106–110	7,1	6,8	7,2	1,1	1,1	1,1	13,5
1901–1905	111–115	9,9	9,0	7,6				7,9
1896–1900	116–120	9,9	9,9	9,0				10,1
1891–1895	121–125				1,1	1,1	1,1	4,5
1886–1890	126–130	8,8	4,7	3,6	1,1	1,1	1,1	3,4
1881–1885	131–135	0,5	3,6	2,9				1,1
1876–1880	136–140	1,6	0,9	2,4	1,1	1,1	1,4	
1871–1875	141–145	0,5	0,9	0,8	1,1	1,4	1,6	1,1
1866–1870	146–150	0,5	0,5	0,9	2,1	1,8	1,5	
1861–1865	151–155				2,1	1,8	4,0	1,1
1856–1860	156–160	1,6	1,6	1,6	1,1	5,7	5,3	1,1
1851–1855	161–165				13,8	7,4	6,1	
1846–1850	166–170				7,4	10,6	7,4	
1841–1845	171–175							
1836–1840	176–180							
1831–1835	181–185				2,1	1,6	1,6	
1826–1830	186–190	1,6	1,6	1,6	1,1	1,4	1,4	
1821–1825	191–195				1,1	1,1	1,1	
1816–1820	196–200				1,1	1,1	1,1	
1811–1815	201–205							1,1
1806–1810	206–210							
1801–1805	211–215	4,9	4,9	4,9				
1796–1800	216–220	4,9	4,9	4,9				
1791–1795	221–225	4,9	4,5	4,5				1,1
1786–1790	226–230	3,8	4,3	4,3				
1781–1785	231–235	3,3						

Окончание табл. 9

Календарные годы, датированные 5-летия		Количество появившихся деревьев (%) по датированным 5-летиям на ПП по типам леса и породам (С – сосна, Е – ель)						
		мезоолиготрофные (переходные) почвы						
		ПП 2			ПП 126			ПП 110
		С _{ос.-эф.}		С _{лк.-эф.}		С _{лк.-эф.}		Е _{ос.-эф.}
С _{к.} , %	С _{лк.} , %	С _{лк.} , %	С _{к.} , %	С _{лк.} , %	С _{лк.} , %	Е _{к.} , %		
1776–1780	236–240	1,6						
1771–1775	241–245	0,5						
1766–1770	246–250							
1761–1765	251–255							
1756–1760	256–260							
1751–1755	261–265							
1746–1750	266–270							
1741–1745	271–275							
1736–1740	276–280	0,5	0,5	0,5				
1731–1735	281–285							
1726–1730	286–290							
1721–1725	291–295	1,1	1,1	1,3				
1716–1720	296–300	1,1	1,3	1,5				
1711–1715	301–305	1,6	1,6	1,4				
1706–1710	306–310	2,2	1,6	1,3				
1701–1705	311–315	1,1	1,7	1,4				
1696–1700	316–320	0,5	1,1	1,4				
1691–1695	321–325	1,6	1,1	1,1				
1686–1690	326–330							
1681–1685	331–335							
1676–1680	336–340	0,5	0,5	0,5				
1671–1675	341–345							
1666–1670	346–350							
1661–1665	351–355							
1656–1660	356–360							
1651–1655	361–365	1,1	0,8	0,8				
1646–1650	366–370	0,5	1,4	1,4				
1641–1645	371–375	2,7	1,6	1,6				
Количество деревьев: шт.		182			94		89	
	%	100,0			100,0		100,0	

Примечание. Подрост включен в пересчет со стадии крупного: 2–3 м и выше.

Таблица 10

Календарные годы, датированные 5-летия		Количество появившихся деревьев (%) по датированным 5-летиям на ПП по типам леса и породам (сосна, ель)						
		мезотрофные (переходные) почвы						
		ПП 144			ПП 111			ПП 32
		С _{ос.-сф.}			С _{ос.-сф.}			С _{ос.-сф.}
		С _к , %	С _{лк} , %	С _{л5} , %	С _к , %	С _{лк} , %	С _{л5} , %	С _к , %
2011–2015	1–5	0,4						
2006–2010	6–10							
2001–2005	11–15	0,8	0,8	0,8				
1996–2000	16–20	0,8	0,8	0,8				
1991–1995	21–25							
1986–1990	26–30	1,6	1,8	1,5				
1981–1985	31–35	2,0	1,5	1,2				
1976–1980	36–40	0,8	1,1	1,4				
1971–1975	41–45	0,4	1,2	1,4				
1966–1970	46–50	2,4	1,3	1,2				
1961–1965	51–55	1,2	1,6	1,3				
1956–1960	56–60	1,2	1,2	1,3				
1951–1955	61–65	1,2	0,9	1,0				
1946–1950	66–70	0,4	0,8	0,9				
1941–1945	71–75						2,6	
1936–1940	76–80						2,6	
1931–1935	81–85						2,8	
1926–1930	86–90	0,4	0,4	0,4			3,5	
1921–1925	91–95						2,7	
1916–1920	96–100						1,4	
1911–1915	101–105						0,5	
1906–1910	106–110						0,2	
1901–1905	111–115				3,0	5,4	6,6	1,1
1896–1900	116–120				7,8	6,6	7,1	2,0
1891–1895	121–125	0,8	0,8	0,8	9,0	8,4	8,5	2,7
1886–1890	126–130				8,4	10,6	10,1	3,0
1881–1885	131–135	2,4	1,6	1,6	14,4	11,2	9,4	2,8
1876–1880	136–140	0,8	1,6	2,0	10,8	9,8	8,0	2,5
1871–1875	141–145	1,6	1,9	2,2	4,2	5,8	6,6	1,4
1866–1870	146–150	3,3	2,6	2,2	2,4	2,6	4,3	0,6
1861–1865	151–155	2,9	2,9	3,0	1,2	2,2	2,6	0,7
1856–1860	156–160	2,4	3,4	3,4	3,0	2,2	2,5	1,1

Продолжение табл. 10

Календарные годы, датированные 5-летия		Количество появившихся деревьев (%) по датированным 5-летиям на ПП по типам леса и породам (сосна, ель)						
		мезотрофные (переходные) почвы						
		ПП 144			ПП 111			ПП 32
		С _{ос.-сф.}			С _{ос.-сф.}			С _{ос.-сф.}
С _{к.} , %	С _{лс.} , %3	С _{лс.} , %5	С _{к.} , %	С _{лс.} , %3	С _{лс.} , %5	С _{к.} , %		
1851–1855	161–165	4,9	3,7	3,7	2,4	3,0	2,2	1,6
1846–1850	166–170	3,7	4,4	3,6	3,6	2,2	2,0	1,2
1841–1845	171–175	4,5	3,5	4,7	0,6	1,6	2,0	1,1
1836–1840	176–180	2,4	5,0	5,6	0,6	1,4	1,9	1,4
1831–1835	181–185	8,2	6,5	6,9	3,0	1,8	1,8	2,2
1826–1830	186–190	9,0	9,3	7,5	1,8	2,6	2,2	3,2
1821–1825	191–195	10,6	9,0	7,7	3,0	2,4	2,4	2,8
1816–1820	196–200	7,3	7,1	6,3	2,4	2,4	2,2	2,7
1811–1815	201–205	3,3	3,9	5,0	1,8	2,0	2,2	2,4
1806–1810	206–210	1,2	2,3	3,0	1,8	1,8	1,7	2,8
1801–1805	211–215	2,4	1,5	2,0	1,8	1,4	1,3	2,3
1796–1800	216–220	0,8	1,9	3,5	0,6	1,0	1,2	2,1
1791–1795	221–225	2,4	4,6	4,1	0,6	0,8	1,2	1,8
1786–1790	226–230	10,6	6,5	4,6	1,2	1,2	1,3	2,1
1781–1785	231–235				1,8	1,8	1,7	2,4
1776–1780	236–240	0,4	0,4	0,4	2,4	2,2	1,7	2,3
1771–1775	241–245					1,8	1,7	2,5
1766–1770	246–250				0,6	1,4	2,4	1,2
1761–1765	251–255							1,6
1756–1760	256–260				1,2	1,0	1,2	1,9
1751–1755	261–265				1,2	1,0	0,8	2,7
1746–1750	266–270				0,6	0,8	0,9	2,1
1741–1745	271–275				0,6	0,6	0,8	2,1
1736–1740	276–280							1,5
1731–1735	281–285							1,3
1726–1730	286–290							0,8
1721–1725	291–295							1,0
1716–1720	296–300							1,0
1711–1715	301–305							0,6
1706–1710	306–310							0,4
1701–1705	311–315							0,6
1696–1700	316–320							1,4

Календарные годы, датированные 5-летия		Количество появившихся деревьев (%) по датированным 5-летиям на ПП по типам леса и породам (сосна, ель)						
		мезотрофные (переходные) почвы						
		ПП 144			ПП 111			ПП 32
		С _{ос.-сф.}			С _{ос.-сф.}			С _{ос.-сф.}
		С _{к.} , %	С _{лк.} , %	С _{л5.} , %	С _{к.} , %	С _{лк.} , %	С _{л5.} , %	С _{к.} , %
1691–1695	321–325						1,4	
1686–1690	326–330						2,3	
1681–1685	331–335						2,6	
1676–1680	336–340						2,1	
1671–1675	341–345							
1666–1670	346–350							
Количество деревьев: шт.		245			167		227	
%		100,0			100,0		100,0	

Примечание. Подрост включен в пересчет со стадии крупного: 2–3 м и выше.

Таблица 11

Календарные годы, датированные 5-летия		Количество появившихся деревьев (%) по датированным 5-летиям на ПП по типам леса и породам (сосна, ель)							
		ПП 121					ПП 129		
		мезотрофные (переходные) почвы							олиготрофные (верховые) почвы
		Е _{ос.-сф.}							С _{куст.-сф.}
		Е _{к.} , %	Е _{лк.} , %	Е _{л5.} , %	С _{к.} , %	С _{лк.} , %	С _{л5.} , %	С _{к.} , %	
2011–2015	1–5								
2006–2010	6–10								
2001–2005	11–15								
1996–2000	16–20								
1991–1995	21–25								
1986–1990	26–30								
1981–1985	31–35	0,9	1,4	1,2					
1976–1980	36–40	1,9	1,2	1,4					
1971–1975	41–45	0,9	1,6	2,1			3,6		
1966–1970	46–50	1,9	2,5	3,4			7,1		
1961–1965	51–55	4,7	4,7	4,5			16,0		
1956–1960	56–60	7,5	6,6	5,4	7,4	5,6	6,2		
1951–1955	61–65	7,5	6,9	7,3	3,7	6,2	5,6		

Окончание табл. 11

Календарные годы, датированные 5-летия		Количество появившихся деревьев (%) по датированным 5-летиям на ПП по типам леса и породам (сосна, ель)							
		ПП 121					ПП 129		
		мезотрофные (переходные) почвы							олиготрофные (верховые) почвы
		Е _{ос.-эф.}							
Е _{к.} %	Е _{лк.} % 3	Е _{лк.} % 5	С _{к.} %	С _{лк.} % 3	С _{лк.} % 5	С _{куст.-эф.} С _{к.} %			
1946–1950	66–70	5,6	8,1	7,1	7,4	4,9	4,8	14,2	
1941–1945	71–75	11,2	6,8	6,9	3,7	4,3	4,5	10,7	
1936–1940	76–80	3,7	7,1	5,6	1,9	3,7	4,7	5,3	
1931–1935	81–85	6,5	3,7	5,4	5,6	3,8	3,7	2,4	
1926–1930	86–90	0,9	4,0	4,1					
1921–1925	91–95	4,7	3,4	4,3					
1916–1920	96–100	4,7	4,7	3,9					
1911–1915	101–105	4,7	4,7	4,5					
1906–1910	106–110	4,7	4,4	4,7					
1901–1905	111–115	3,7	4,7	4,1	1,9	1,9	2,5		
1896–1900	116–120	5,6	3,7	3,6	1,9	2,5	2,4		
1891–1895	121–125	1,9	3,1	3,4	3,7	2,5	4,1		
1886–1890	126–130	1,9	2,5	3,2	1,9	5,6	5,9		
1881–1885	131–135	3,7	2,8	2,1	11,1	8,0	7,4		
1876–1880	136–140	2,8	3,3	2,8	11,1	10,5	7,4		
1871–1875	141–145				9,3	8,0	7,8		
1866–1870	146–150	1,9	1,4	1,2	3,7	5,6	5,9		
1861–1865	151–155	0,9	1,2	1,4	3,7	3,1	4,8		
1856–1860	156–160	0,9	1,2	1,3	1,9	3,7	3,7		
1851–1855	161–165	1,9	1,2	1,1	5,6	3,7	3,7		
1846–1850	166–170	0,9	1,2	1,2	3,7	4,7	3,7		
1841–1845	171–175	0,9	0,9	1,2					
1836–1840	176–180				5,6	3,8	3,8		
1831–1835	181–185				1,9	3,8	3,8		
1826–1830	186–190								
1821–1825	191–195								
1816–1820	196–200	0,9	0,9	0,9					
1811–1815	201–205				1,9	1,9	1,9		
1806–1810	206–210				1,9	1,9	1,9		
Количество деревьев, шт.		107			54			169	
%		100,0			100,0			100,0	

Примечание. Подрост включен в пересчет со стадии крупного: 2–3 м и выше.

Таблица 12

Календарные годы, датированные 5-летия		Количество появившихся деревьев (%) по датированным 5-летиям на ППП по типам леса и породам (сосна, ель)								
		олиготрофные (верховые) почвы								
		ППП 17			ППП 114			ППП 7		
		С _{бр.-эф.}			С _{куст.-эф.}			С _{куст.-эф.}		
		С _{к.} , %	С _{л.} , %	С _{л.} , %	С _{к.} , %	С _{л.} , %	С _{л.} , %	С _{к.} , %	С _{л.} , %	С _{л.} , %
2011–2015	1–5									
2006–2010	6–10									
2001–2005	11–15									
1996–2000	16–20									
1991–1995	21–25									
1986–1990	26–30									
1981–1985	31–35									
1976–1980	36–40									
1971–1975	41–45	2,2	1,7	1,8						
1966–1970	46–50	1,1	1,8	2,2			3,0	2,0	2,3	
1961–1965	51–55	2,2	2,2	3,5			1,0	2,3	3,0	
1956–1960	56–60	3,3	4,7	3,3			3,0	3,0	4,2	
1951–1955	61–65	8,7	4,4	3,8			5,0	5,6	5,0	
1946–1950	66–70	1,1	4,9	4,4			8,9	6,9	5,2	
1941–1945	71–75						6,9	5,9	6,5	
1936–1940	76–80	1,1	1,1	1,1			2,0	6,3	9,9	
1931–1935	81–85				0,7	0,7	0,7	9,9	11,2	11,1
1926–1930	86–90	2,2	2,2	2,2	0,7	0,7	0,7	21,8	15,5	9,9
1921–1925	91–95	2,2	2,2	2,2	0,7	0,7	0,7	14,9	12,6	10,9
1916–1920	96–100	2,2	1,8	1,8	0,7	0,7	0,7	1,0	7,6	11,2
1911–1915	101–105	1,1	1,7	1,7	0,7	0,7	0,7	6,9	4,0	7,6
1906–1910	106–110									
1901–1905	111–115	4,3	2,7	2,7	3,5	6,3	7,6			
1896–1900	116–120	1,1	2,7	2,7	9,0	7,6	8,2			
1891–1895	121–125				10,4	9,7	9,9			
1886–1890	126–130	1,1	2,2	2,2	9,7	12,3	11,7			
1881–1885	131–135	3,3	2,2	1,9	16,7	13,0	10,8			
1876–1880	136–140	2,2	2,2	1,8	12,5	11,4	9,3	1,0	1,0	1,0
1871–1875	141–145	1,1	1,5	1,8	4,9	6,7	7,7			
1866–1870	146–150	1,1	1,1	1,5	2,8	3,0	5,0			
1861–1865	151–155	1,1	1,5	1,3	1,4	2,6	3,1	6,9	3,9	3,9
1856–1860	156–160	2,2	1,5	1,5	3,5	2,6	2,9	1,0	3,3	3,3

Окончание табл. 12

Календарные годы, датированные 5-летия		Количество появившихся деревьев (%) по датированным 5-летиям на ПП по типам леса и породам (сосна, ель)								
		олиготрофные (верховые) почвы								
		ПП 17			ПП 114			ПП 7		
		С _{бр.-сф.}			С _{куст.-сф.}			С _{куст.-сф.}		
		С _{к.} , %	С _{лк.} , %	С _{лк.} , %	С _{к.} , %	С _{лк.} , %	С _{лк.} , %	С _{к.} , %	С _{лк.} , %	С _{лк.} , %
1851–1855	161–165	1,1	1,8	1,7	2,8	3,5	2,5	1,0	1,0	1,0
1846–1850	166–170	2,2	1,7	1,7	4,2	2,6	2,4	1,0	1,0	1,0
1841–1845	171–175				0,7	1,9	2,4			
1836–1840	176–180				0,7	1,6	2,2			
1831–1835	181–185	4,3	3,3	3,3	3,5	2,1	2,1	5,0	5,0	5,0
1826–1830	186–190	2,2	2,5	2,5	2,1	3,0	2,5			
1821–1825	191–195	1,1	1,7		3,5	2,8	2,8			
1816–1820	196–200				2,8	2,8	2,6			
1811–1815	201–205	1,1	2,2	2,2	2,1	2,5	2,8			
1806–1810	206–210	3,3	2,2	2,2						
1801–1805	211–215									
1796–1800	216–220	2,2	2,8	2,6						
1791–1795	221–225	3,3	2,6	3,6						
1786–1790	226–230	2,2	4,0	3,9						
1781–1785	231–235	6,5	4,7	5,2						
1776–1780	236–240	5,4	6,9	5,4						
1771–1775	241–245	8,7	6,1	5,6						
1766–1770	246–250	4,3	5,4	4,6						
1761–1765	251–255	3,3	2,9	3,7						
1756–1760	256–260	1,1	1,8	2,5						
1751–1755	261–265	1,1	1,1	1,8						
1746–1750	266–270									
1741–1745	271–275									
1736–1740	276–280									
1731–1735	281–285	2,2	2,2	2,2						
1726–1730	286–290									
1721–1725	291–295									
1716–1720	296–300									
1711–1715	301–305									
1706–1710	306–310									
Количество деревьев, шт.		92			144			101		
%		100,0			100,0			100,0		

Примечание. Подрост включен в пересчет со стадии крупного: 2–3 м и выше.

Научное издание

Дружинин Николай Андреевич
Дружинин Фёдор Николаевич

ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЛЕСА
И ВОЗРАСТНОЕ СТРОЕНИЕ
ДРЕВОСТОЕВ НА ТОРФЯНЫХ ПОЧВАХ

Монография

Том 3

Подписано в печать 15.12.2021 г. Формат 60×84/16.
Усл. печ. л. 6,85. Тираж 300. Заказ 1447.

ООО ПФ «Полиграф-Периодика»,
160001, г. Вологда, ул. Челоскинцев, 3.
Тел. (8172) 72-61-75. E-mail: price@pfpoligrafist.com

