

Вопросы
таежного
лесоводства
на Европейском
Севере

593028

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

МОСКВА · 1967

Работа посвящена проблемам таежного лесоведения и лесоводства, в первую очередь рубкам и возобновлению леса. В ней получил дальнейшую разработку ряд вопросов нового учения о классификации вырубок, их типологии. Рассмотрена физиология подроста ели в связи с рубками в условиях Севера. Приведен большой интересный материал по естественному и искусственно восстановлению лесов в разрезе подзон. Охарактеризованы опыты по проведению новых для Севера рубок леса, дано их экономическое обоснование. Ряд статей посвящен характеристике типов леса Севера, их тепловому режиму и хозяйственному использованию.

Таблиц 114. Библ. 222 назв. Иллюстраций 50.

Ответственный редактор
А. А. ЦЫМЕК

ПОСВЯЩАЕТСЯ
ИВАНУ СТЕПАНОВИЧУ
МЕЛЕХОВУ

ПРЕДИСЛОВИЕ

В сборнике помещаются статьи сотрудников Архангельского института леса и лесохимии и некоторых других учреждений. В тематическом отношении они взаимосвязаны и в целом направлены на разрешение актуальных вопросов таежного лесоводства на Европейском Севере.

Сотрудниками Института леса и лесохимии использованы материалы, полученные под руководством акад. ВАСХНИЛ И. С. Мелехова, первым сформулировавшего понятие о таежном лесоводстве.

Леса Европейского Севера имеют важное значение для экономики нашей страны. Наряду с лесами районов Северо-Запада и Урала они являются основными поставщиками лесопродукции для Европейской части страны, лесосырьевой баланс которой довольно напряжен. Вместе с тем леса Севера очень выгодно расположены по отношению к торговым путям на мировой рынок, особенно на рынок западноевропейских стран, и поэтому имеют важное лесоэкспортное значение.

Отмеченная роль лесов Севера возрастает в перспективе в связи с продолжающимся ростом потребности в лесопродукции не только в СССР, но и за рубежом.

Если еще сравнительно недавно леса Севера эксплуатировались весьма слабо и это позволяло ряду исследователей относить их к резервным, то в настоящее время положение коренным образом изменилось. Теперь такими резервами на Севере обладают лишь некоторые районы Кomi АССР, а такие области, как Мурманская, Архангельская, Карельская АССР, стоят перед проблемой приведения объема лесозаготовок к расчетной лесосеке, что связано в ряде случаев с сокращением отпуска леса.

Как показывают данные учета лесного фонда за последние 10 лет, ясно проявляется тенденция к сокращению запасов спелой древесины в лесах Севера. Так, в Карельской АССР с 1.I 1956 г. по 1.I 1966 г. запасы спелой древесины сократились на 177,2 млн. м³, или на 23,4%; в Мурманской обл.— на 87,2 млн. м³, или на 37,5%. В лесах Архангельской обл. расчетная лесосека по хвойному хозяйству перерубается более чем на 10%, в Карельской АССР — более чем на 30%.

Все эти данные свидетельствуют о том, что в лесах Севера необходимо резко повышать интенсивность лесного хозяйства, проводить систематическую работу по повышению продуктивности лесов, совершенствованию способов рубок леса, расширять лесовосстановительные работы и т. д.

В свете задач, стоящих перед лесным хозяйством Севера, помещаемые в настоящем сборнике статьи весьма актуальны. Основное внимание в них уделяется улучшению лесов, совершенствованию лесного хозяйства и лесоэксплуатации.

В помещенных в сборнике работах освещается природа лесов Севера, типов леса и вырубок, почв и их гидрологического режима; вскрываются наиболее типичные стороны лесовосстановительного процесса с учетом всего многообразия лесорастительных условий; особенности формирования молодняков на сплошных концентрированных вырубках; физиологические особенности подроста хвойных пород на вырубках и в лесу; наиболее рациональные способы главных рубок и рубок ухода; показывается хозяйственное значение сохранения благонадежного хвойного подроста и тонкомеря и его влияние на сокращение оборота рубок и увеличение размера лесопользования; развиваются отдельные экономические аспекты ведения лесного хозяйства и лесопользования; наконец, уделено внимание актуальным вопросам охраны и защиты.

Настоящий сборник трудов посвящается академику ВАСХНИЛ И. С. Мелехову, который отдал значительную часть своей творческой научной деятельности изучению лесов Европейского Севера и внес большой вклад в развитие лесной науки (см. список трудов в конце сборника) и подготовку квалифицированных кадров лесоводов и ученых.

A. A. Цымек

ЛЕСОЭКОНОМИЧЕСКОЕ И ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

(на примере Архангельской области)

Н. А. МОИСЕЕВ, В. Г. ЧЕРТОВСКОЙ

ЛЕСОЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

При составлении генерального плана развития лесной промышленности и лесного хозяйства, решая вопросы размещения производств и другие проблемы, опираются на определенные виды районирования территорий, исходя из основных экономических и природных предпосылок.

Известны различные виды районирования в зависимости от масштабов и назначения деления территорий, начиная от крупных экономических районов страны общенароднохозяйственного назначения (по комплексу отраслей) и кончая узкоспециализированными внутриобластными районами. В лесной промышленности и лесном хозяйстве учитывают и крупные экономические районы страны (при составлении генплана по республикам и отдельным их частям) и внутриобластные деления. Существует большое количество внутриобластных делений: лесоэкономическое, лесоэксплуатационное, лесохозяйственное, лесорастительное и т. д.

Для производственных целей в многолесных районах раздельное существование лесохозяйственных и лесоэксплуатационных районов не вынуждается необходимостью и может укладываться в единый вид районирования, для которого можно сохранить имеющееся уже название как лесоэкономического. Основополагающими факторами для такого деления должны быть те, которые именно определяют перспективы и наиболее характерные особенности развития лесной промышленности и лесного хозяйства.

Не всегда с лесоэкономическими районами будут совпадать деления по лесорастительным условиям (природные зоны, подзоны, провинции и т. д.). Чтобы при ведении лесного хозяйства полнее учитывать все природные факторы, лесоэкономическое районирование следует дополнять лесорастительным с разной степенью дробности в зависимости от интенсивности ведения лесного хозяйства.

Обращаясь к лесоэкономическому районированию Архангельской обл., надо прежде всего сказать об общей обстановке в многолесных районах и об основных тенденциях развития лесной промышленности, которая определяет условия развития и лесного хозяйства.

Курс на полное и комплексное использование древесного сырья, приближение предприятий по обработке и переработке древесины к их сырьевым базам и ликвидация дальних перевозок нетранспортабельных грузов определили в многолесных районах создание крупных лесопромышленных комплексов, включающих лесопильно-деревообрабатывающие, целлюлозно-бумажные и гидролизные предприятия, а также производства древесных плит и др. По этому типу сейчас создается и реконструируется ряд лесопромышленных предприятий. Крупные удельные капиталовложения на создание таких комплексных предприятий обязывают обеспечить их постоянно действующей сырьевой базой. В соответствии с этим внутри этих крупных баз должна быть урегулирована лесозаготовительная и лесохозяйственная деятельность, она должна быть подчинена запросам крупных лесопромышленных комплексов. Другими словами, крупные лесопромышленные комплексы внутри своих больших баз должны координировать основную деятельность леспромхозов и правильно ее направлять. При определении границ лесоэкономических районов нельзя не считаться со складывающимися внутри области крупными потребительскими сырьевыми базами, поскольку обслуживаемые ими лесопромышленные комплексы определяют перспективы развития не только лесоэксплуатации, но и лесного хозяйства.

Лесоэкономический район определяется группой сырьевых баз леспромхозов, тяготеющих по транзитным транспортным путям к одному потребительскому центру или группе потребителей древесного сырья на одной транспортной магистрали. Лесоэкономический район может включать одну потребительскую сырьевую базу, когда она достаточно крупная, и несколько потребительских сырьевых баз, когда они невелики по своим размерам, связаны между собой одним транспортным путем и характеризуются общими условиями лесоэксплуатации и лесного хозяйства.

В условиях Архангельской обл. четко определились три лесопромышленных комплекса, которые еще не завершены:

1) Архангельский — на базе лесопильных заводов и двух целлюлозно-бумажных комбинатов (правильнее будет называть его лесопромышленным узлом);

2) Котласский — на базе Котласского целлюлозно-бумажного комбината, который в последующем должен дополниться лесопильно-деревообрабатывающими и другими производствами;

3) Онежский — на базе лесопильных заводов и гидролизного завода в г. Онеге.

Кроме того, на Северной железной дороге существуют три небольших целлюлозно-бумажных завода, которые сейчас реконструируются на большую производственную мощность, и несколько лесопильных заводов. Все их сырьевые базы общи по тяготению к единому транзитному пути, по условиям лесоэксплуатации и лесорастительным условиям.

С учетом сказанного выше предлагается в Архангельской обл. для данного типа развития лесной промышленности и лесного хозяйства выделить следующие лесоэкономические районы.

1. Архангельский, включающий потребительскую сырьевую базу архангельских предприятий.

2. Котласский — на основе потребительской сырьевой базы Котласского целлюлозно-бумажного комбината (не считая сырьевой базы на территории Коми АССР).

3. Онежский — на сырьевой базе онежских предприятий в бассейне р. Онеги.

4. Железнодорожный — включающий сырьевые базы ряда предприятий, примыкающих к Северной железной дороге.

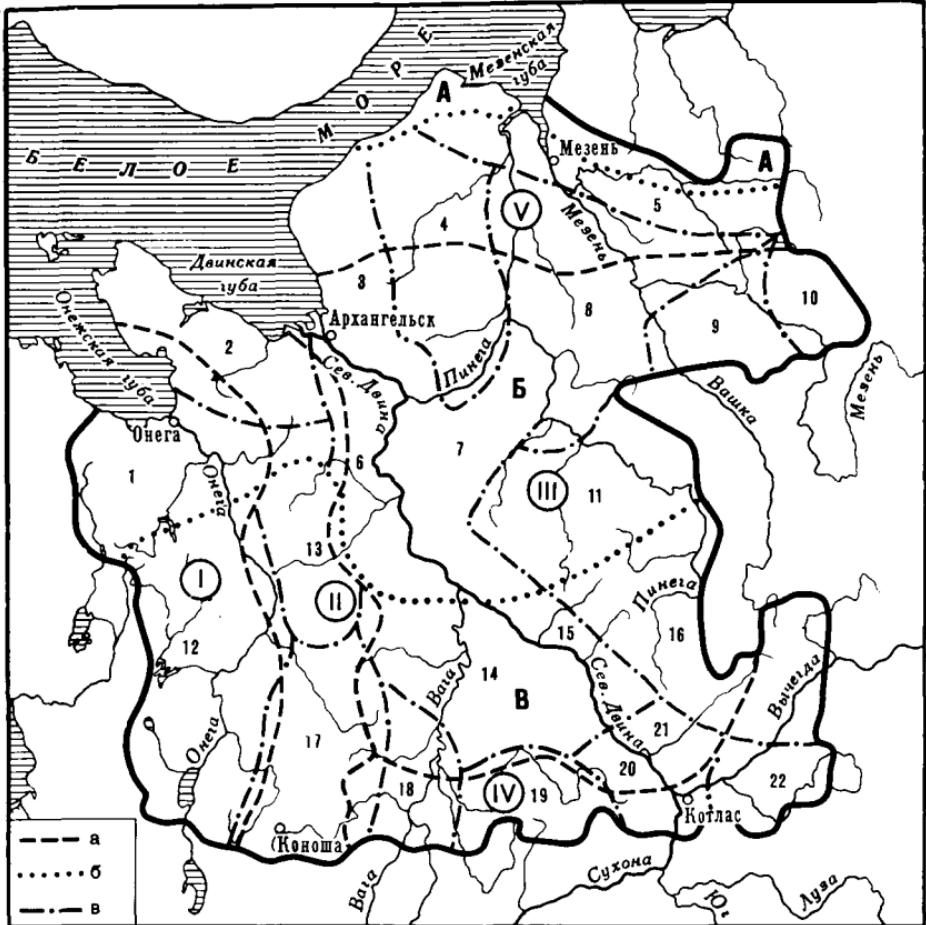
Границы указанных лесоэкономических районов обозначены на схеме (см. карту).

Надо иметь в виду, что, по мере создания новых крупных лесопромышленных центров, возникает необходимость в дополнительном выделении для них потребительских сырьевых баз. При этом возможно некоторое разукрупнение или уточнение границ лесоэкономических районов, если в этом возникает необходимость. Например, в будущем будет целесообразно строительство предприятий по переработке низкокачественной древесины и древесных отходов в с. Лешуконском на перевалочной базе, когда подойдет железная дорога. При этом целесообразно будет частичное перебазирование и лесопильных заводов. Тогда потребуется четче определить границы сырьевой базы для лешуконских предприятий.

Освоение левобережных лесных массивов в бассейне р. Онеги требует строительства лесовозной дороги в глубь их с примыканием к железной дороге Пукса — Наволок. В этом районе на базе реконструкции существующих и создания новых предприятий целесообразно будет создать единый лесопромышленный комплекс, четко ограничив для него сырьевую базу.

При всем этом потребуется уточнение границ и лесоэкономических районов, в частности сократится в своих размерах Онежский лесоэкономический район.

Но так как создание только что названных предприятий — задача отдаленного будущего, то на данном этапе и в перспективе предстоящего десятилетия выделение дополнительных лесоэко-



Лесоэкономическое районирование Архангельской обл.

а — Лесоэкономические районы: I — Онежский; II — Железнодорожный, III — Архангельский, IV — Котласский, V — Предтундровая защитная полоса;
б — подзоны: А — лесотундра, Б — северная подзона тайги, В — средняя подзона тайги;
в — лесорастительные округа; северотаежные: 1 — Онежский, 2 — Онежского полуострова, 3 — Двинско-Золотицкий, 4 — Соянско-Пинежский (карстовый), 5 — Пезский, 6 — Холмогоро-Емцовский, 6 — Пукшеньгский, 8 — Мезенский, 9 — Кымский, 10 — Шегмасский, 11 — Сурский; среднетаежные округа: 12 — Лаче-Верхнеонежский, 13 — Шелекско-Мехреньгский, 14 — Шенкурский, 15 — Тоемско-Рочегодский, 16 — Выйско-Яренский, 17 — Няндомско-Коношский, 18 — Вельский, 19 — Устьянский, 20 — Черевковский, 21 — Котласско-Красноборский, 22 — Вычегодский

номических районов, кроме четырех уже выделенных, не требуется.

Выделение лесоэкономических районов полезно в том отношении, что оно четче определяет основные направления развития лесной промышленности и лесного хозяйства, позволяет упорядочить объем и сортиментную структуру лесозаготовок, ликви-

дировать встречные перевозки древесины, более правильно решать вопросы размещения предприятий с учетом лесных ресурсов. При этом в соответствии с объемом лесоэксплуатации и запросами лесопотребления нужно определять: уровень развития лесного хозяйства в каждом районе, объемы лесовосстановительных работ, рубок ухода, осушительной мелиорации, внедрения новых способов рубок, характер противопожарных мероприятий и особенности лесоуправления.

Выделенные внутри Архангельской обл. лесоэкономические районы отличаются следующими особенностями.

Железнодорожный район. Является наиболее перегруженным лесозаготовками. Насущная задача для этого района — в ближайшие годы обеспечить перебазирование части лесозаготовительных предприятий, сокращение объема лесозаготовок по крайней мере вдвое. Наряду с этим отмечается крайне недостаточная интенсивность лесного хозяйства. Для этого района кроме повышения общей культуры лесоэксплуатации и лесного хозяйства (сохранение подроста при рубке леса, охрана леса от пожаров и т. д.) требуется широкое внедрение рубок ухода, других способов главных рубок (постепенных и т. д.), что позволит компенсировать уменьшение объема заготовки леса при сплошных рубках. Железнодорожный (более возвышенный) район характеризуется значительным удельным весом сосняков (31% общей площади лесов). Здесь и следует рассчитывать на естественное возобновление сосны. Этот район благоприятен для прорастания лиственницы. Древостой ее отличается наибольшей продуктивностью по сравнению с другими породами. Поэтому на восстановление исчезающей в лесах Севера лиственницы должно быть обращено самое серьезное внимание.

В Железнодорожном районе возможно рассчитывать на выращивание и использование березы как сырья для механической и химической переработки. Здесь на 15—20% лесной площади, занятой кисличниками, травяными и частично свежими черничниками, можно создавать древостой березы I—II классов бонитета с участием ели. Эти древостои к 40—50 годам имеют запас 120—150 м³. Под пологом березняков формируется II ярус ели.

В этих условиях в течение 100—120 лет можно получить два «урожая» древесины (первый — березы, второй — ели) и примерно в полтора раза повысить продуктивность. Но надо сказать, что выращивание березы целесообразно проводить только на самых богатых почвах.

По почвенным и другим условиям в этом районе целесообразно создавать смешанные древости, в том числе лиственнично-еловые и березово-еловые. Перспективно также создание и сосново-еловых древостоев.

Здесь же следует создать крупные, специализированные лесосеменные хозяйства по получению семян сосны и лиственницы.

Площадь лесных культур должна составлять не менее 17% от площади годичной лесосеки.

Большой удельный вес в общем комплексе лесохозяйственных работ должны занять рубки ухода. Площади лиственно-хвойных насаждений, нуждающихся в рубках ухода, в ряде леспромхозов составляют около 40% лесной площади. Эти рубки дадут дополнительное количество древесины.

Заболоченные леса в Железнодорожном районе имеют меньшее распространение, чем в других районах, и занимают около 34% лесной площади. Но, несмотря на это, лесная мелиорация в этом наиболее освоенном человеком районе должна занять большое место.

Котласский район по своим лесорастительным и экономическим условиям сходен с Железнодорожным. Отличительным моментом для него будет сохранение перевозок низкокачественной древесины и древесных отходов от станции Кеноша до Котласского целлюлозно-бумажного комбината. Но по сравнению с Железнодорожным районом интенсивность лесного хозяйства здесь должна быть еще выше, так как выше будет запрос на древесину от Котласского целлюлозно-бумажного комбината. Здесь еще большее значение имеют названные выше мероприятия: рубки ухода, ввод других способов главных рубок, осушительная мелиорация.

Перспективной породой здесь является ель (Мелехов, 1960). В условиях Котласского района она дает древостои, не уступающие, а в ряде случаев и превосходящие по продуктивности сосняки. В этом районе при восстановлении лесов главное внимание следует обратить на ель. Площадь лесных культур должна составлять не менее 22% годичной лесосеки.

В этом районе в первую очередь можно провести небольшие опыты по выращиванию осины для переработки на целлюлозу. Для этой цели необходимо отводить участки кисличников, травяных и свежих черничников, т. е. типов леса с наиболее плодородными почвами. Осина дает высокую продуктивность лишь в этих условиях. В возрасте 30—40 лет в кисличниках запасы достигают 200 m^3 . В настоящее время осинниками занято около 4% лесопокрытой площади района.

Котласский район характеризуется высокой заболоченностью лесов, около 45% лесов имеют избыточно увлажненные почвы. Среди ельников такие леса занимают более половины площади. Поэтому лесоосушительная мелиорация должна получить широкое распространение, что позволит значительно увеличить запасы древесины.

Котласский комбинат может перерабатывать большое количество лиственной древесины (до 1,8 млн. m^3 лиственных по плану). Для получения ее надо шире применять рубки ухода. Основной упор надо сделать на уход за древостоями 20—30-летнего

возраста и старше. Лишь в них можно получить древесину, пригодную для химической переработки.

В связи с введением в лесные культуры ели необходимо создание специализированных лесосеменных хозяйств для обеспечения высококачественными семенами ели не только Котласского района, но и соседних частей других районов.

Архангельский район. Неотложная задача — форсирование освоения лесов в бассейне рек Пинеги и Мезени посредством ускорения строительства дороги Архангельск — Карпогоры и создания на ее основе новых производственных мощностей. Учитывая наличие неосвоенных лесных массивов, можно полагать, что интенсивность лесного хозяйства будет несколько ниже, чем в Железнодорожном. Но и здесь должно быть обеспечено восстановление вырубок хозяйственно ценными породами. Наряду с этим целесообразно развертывание в широком масштабе осушительной мелиорации, при концентрации работ в первое десятилетие вблизи архангельских предприятий. Главной задачей лесного хозяйства в этом районе является своевременное облесение вырубок хвойными породами. В Пинежско-Лешуконском подрайоне предпочтение следует отдавать сосне и лиственнице; в Северо-Двинском подрайоне сосна и ель культивируются одинаково. В местах с близким залеганием карбонатных пород необходимо культивировать лиственницу. Площадь лесных культур должна составлять не менее 28% площади годичной лесосеки.

Рубки ухода, в связи с меньшей площадью молодняков и трудностью сбыта получаемой древесины, будут иметь значительно меньший объем, чем в первых районах. В этом районе можно организовать семенное хозяйство для получения семян лиственницы.

Заболоченные леса занимают около половины лесной площади. Поэтому здесь следует в ближайшие годы приступить к проведению лесоосушительной мелиорации. Для этого района особенно важно сочетать ее с дорожным строительством. Это не только повысит запасы древесины, но и существенно улучшит условия для эксплуатации лесов. В лесах района перспективно проведение урегулированных выборочных рубок.

Онежский район. Для него актуален перевод центра тяжести сложившегося объема лесозаготовок в глубинные лесные массивы. По интенсивности ведения лесного хозяйства в глубинных лесных массивах он будет сходным с восточными районами Архангельской обл., а вблизи железной дороги — с Железнодорожным районом. Главной задачей лесного хозяйства является полное и своевременное облесение вырубаемых площадей хвойными породами. В Онежском районе сосновой заняты большие площади (около 38% общей лесной площади). Поэтому основное внимание при восстановлении лесов необходимо обращать на сосну. Ель в значительной части будет восстанавливаться благодаря сохранению подроста ее при рубке.

Большие площади заболоченных лесов свидетельствуют о необходимости проведения лесоосушительных работ.

Предтундровый защитный район. Леса этого района играют главным образом защитные функции. Заготовки древесины проводятся лишь для местных нужд. Главное внимание следует обратить на внедрение новых способов рубок, в наибольшей мере обеспечивающих санитарное состояние лесов и их защитные функции.

В целом лесоэкономические районы позволяют более четко разместить и планировать объем комплекса мероприятий по лесному хозяйству с учетом требований лесной промышленности.

ЛЕСОРАСТИЛЬНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

Согласно существующему геоботаническому районированию, леса Архангельской обл. входят в зону тайги. Эту зону (в пределах области) составляют предтундровые, северотаежные и среднетаежные леса.

Предтундровые защитные леса включают в себя как лесотундуру, так и северную часть редкостойной тайги.

Предтундровый защитный пояс в пределах Архангельской обл. выделен в составе Мезенского леспромхоза и Зимне-Золотицкого лесничества Беломорского лесхоза.

Подзона северной тайги на севере граничит с лесотундрой. Южная граница ее идет через верховья р. Токша, пос. Ярнема, далее через Обозерский на Семеновское и через верховья рек Юла, Выя к границе с Коми АССР (Мелехов и др., 1966).

Южная часть Архангельской обл. входит в подзону средней тайги.

Нами проведено лесорастительное районирование Архангельской обл. На ее территории выделяются 22 лесорастительных округа (см. карту). В основу лесорастительного районирования положено географическое распространение лесной растительности, типологический и породный состав лесов, их продуктивность, а также лесорастительные условия (климат, геоморфология, почвенно-гидрологические условия и др.). Характеристика выделенных округов не приводится из-за недостатка места. В работе дается лишь краткая характеристика лесов в разрезе подзон.

Сосняки

Сосновые леса во всех подзонах образованы одним видом сосны — сосновой обыкновенной (*Pinus silvestris L.*). В предтундровых лесах на долю сосняков падает 20% площади, в северной подзоне тайги — 20% и в средней — 25%.

В предтундровых лесах в сосняках преобладают V и Va классы бонитета (в %):

Класс бонитета	I	II	III	IV	V	Va	Vb
Предтундровые	...	—	—	1	9	40	33
Северотаежные	...	—	0,2	4,3	27,6	42,4	25,5
Среднетаежные	...	0,4	3,6	15,7	26,6	35,9	17,8

В северной подзоне тайги сосняки имеют замедленный рост в высоту. Наиболее высокопродуцирующие типы сосняков занимают незначительные площади и приурочены к холмам и другим повышениям, или к берегам рек. Высокобонитетные сосняки (II—III классы бонитета) также встречаются в местах выхода к поверхности коренных пород пермской и каменноугольной систем.

В средней подзоне тайги высокопродуктивные сосновые леса I—III классов бонитета занимают около 20% площади.

В предтундровых лесах преобладают сосняки полнотой 0,4—0,5. Низкополнотных древостояев около 40% площади. По мере продвижения к югу, полноты древостояев повышаются. В средней подзоне тайги в сосняках преобладают полноты 0,5—0,6 (48%). Наряду с этим площадь, занятая высокополнотными древостоями, достигает 14%.

Ниже приводится распределение сосняков Архангельской обл. по классам возраста (в %).

В возрастном отношении сосновые предтундровые леса представлены спелыми и перестойными древостоями, молодняки и приспевающие составляют около 15% площади:

Класс возраста . . .	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
Предтундровые . . .	2	4	4	3	2	5	15	24	21	11	4	3	2	—
Северотаежные . . .	6,1	5,7	1,9	3,2	3,1	4,2	9,6	21,1	19,5	13,6	2,9	8,8	0,5	0,1
Среднетаежные . . .	7,2	8,9	5,3	6,7	5,8	8,3	13,8	18,1	11,4	5,9	2,1	1,2	5,2	0,1

В связи с более давней и интенсивной рубкой таежных сосняков в них возрастают площади, занятые молодняками. Так уже в средней подзоне тайги сосняками I—II классов возраста занято около 16% площади.

Сосняки, расположенные на свежих и сухих местообитаниях, послепожарного происхождения и отличаются одновозрастностью. Сосняки, подвергавшиеся неоднократному сильному воздействию огня, часто бывают разновозрастны. Сосняки сфагновые в значительной своей части разновозрастны.

Древостоя сосны на северном пределе ее произрастания характеризуются низкой продуктивностью. Обычно запас на 1 га колеблется около 100 м³. В ряде случаев может достигать 150—180 м³. Северотаежные сосняки дают более производительные древостоя по сравнению с ельниками. Это выражается не только в большем запасе древесины на 1 га, но главным образом в более

высоком качестве сосновой древесины. Ель в этих условиях имеет сильно суковатые стволы, что снижает сорт древесины. Наиболее продуктивны во всех подзонах боры черничники свежие, брусничники и кисличники. Максимальные запасы древесины в этих типах леса достигают 250—300 и даже 400 м³ на 1 га.

Во всех подзонах преобладающими типами леса являются черничник и сфагновый (табл. 1). В предтундровых лесах, кроме того, значительные площади заняты сухими сосняками (лишайниковые).

Огромное влияние на формирование сосновых лесов оказывают лесные пожары. При одних и тех же условиях рельефа и механического состава почв физиономические особенности сосняков резко различны в зависимости от давности пожара.

Таблица 1
Типы сосняков Архангельской обл.
(в %)

Тип леса	Сосняки		
	предтундровые	северотаежные	среднетаежные
Черничник	17	20,7	25,5
Брусничник	17	14,5	19,5
Мохово-лишайниковый . .	3	6,8	3,7
Долгомошник	4	7,5	2,5
Сфагновый	43	32,6	39,3
Лишайниковый	16	15,5	5,9
Вересковый	—	0,4	0,6
Кисличник	—	—	3,0

Возобновление леса в предтундровых борах лишайниковых, вересковых, брусничниках и черничниках удовлетворительно. Количество самосева и подроста сосны, как правило, превышает 3—4 тыс. экз/га. В зеленоношно-кустарничковых и сфагновых сосняках обычно насчитывается не более 1—2 тыс. экз. самосева и подроста сосны. Период возобновления в этих лесах сильно拉伸.

В северотаежных сосняках возобновление в целом удовлетворительно. В суходольных сосняках количество самосева и подроста обычно превышает 3—5 тыс. экз/га. Лишь в сосняках на заболоченных почвах это количество не превышает 1—2 тыс. экз.

Оценивая возобновление леса в среднетаежных сосняках в общем, можно сказать, что оно происходит успешно. В подавляющей массе сосняков количество хвойного самосева и подроста превышает 3—4 тыс. экз/га.

Ельники

Еловые леса занимают большую площадь во всех подзонах. В предтундровых лесах они занимают 67% площади, в северотаежных — 70% и в среднетаежных — 57%.

Ель в предтундровых лесах в еще большей степени по сравнению с сосной имеет замедленный рост в высоту. По диаметру рост происходит почти так же, как и в более южных районах тайги. Формируются сильно сбежистые стволы. Сомкнутость крон ельников невысокая. Кроны имеют узкую коническую форму и опущены до самой земли. Наибольшая величина горизонтальной проекции крон в предтундровых лесах не превышает 9—10 м². В среднетаежных ельниках она достигает 26—30 м². В предтундровых ельниках преобладает V класс бонитета. Значительную площадь занимают ельники Va класса бонитета. Распределение ельников Архангельской обл. по классам бонитета характеризуется следующими данными:

Класс бонитета	II	III	IV	V	Va	Vb
Предтундровые	—	—	7	59	30	4
Северотаежные	—	0,4	23,8	66,2	9,6	—
Среднетаежные	0,7	13,1	48,0	35,4	2,8	—

В среднетаежных ельниках преобладает IV класс бонитета, а отдельными участками встречаются древостоя II класса бонитета.

Как правило, предтундровые ельники малосомкнуты, но плотности их довольно высоки. В северотаежных ельниках преобладают древостоя полнотой 0,5—0,6. Высокополнотные ельники (полнота 0,8—1,0) занимают лишь около 4% площади. В средней тайге преобладают ельники полнотой 0,6—0,7. Высокополнотные древостоя занимают около 12% площади еловых лесов.

Во всех трех подзонах преобладают спелые и перестойные ельники, о чем свидетельствуют данные (в %) по возрастной структуре еловых лесов Архангельской обл.:

Класс возраста .	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
Предтундровые .	—	—	—	—	2	6	17	39	25	8	3	—	—	—	—
Северотаежные .	0,6	0,7	0,5	0,7	1,1	2,4	10,3	35,5	34,5	10,7	2,2	0,5	0,2	0,1	—
Среднетаежные .	1,4	1,8	1,0	2,6	3,4	6,4	16,9	28,0	20,1	6,9	1,3	0,9	0,3	9,0	—

Но по мере продвижения к югу увеличивается удельный вес молодняков и приспевающих лесов.

Еловые древостоя, как правило, разновозрастны. Обычно выделяются две-три возрастных группы. Но в ряде районов области встречаются большие участки одновозрастных ельников. Возникли они, вероятно, на месте гарей. Древостоя ельников обычно одноярусны.

Характерна в составе древостоя примесь березы, осины, а также и сосны. В отдельных местах примешивается пихта.

Предтундровые ельники имеют низкую продуктивность (50—120 m^3 на 1 га), которая изменяется в зависимости от типа леса. Продуктивность ельников северной подзоны уже довольно высокая. В таких типах леса, как кисличники, черничники свежие и крупнотравные, запасы на 1 га могут достигать 300 m^3 . Продуктивность заболоченных лесов низкая, около 100 m^3 на 1 га. Выход деловой древесины и ее качество часто ниже, чем в сосновках. Это объясняется сильной поврежденностью ельников гнилями, особенно в заболоченных лесах. Кроме того, один из существенных дефектов — сильная суковатость ели, а также кривизна стволов.

В средней подзоне тайги запас древесины на 1 га в наиболее производительных типах леса (кисличники, черничники свежие и т. п.) может достигать 350—400 m^3 .

Наиболее характерным для лесов Архангельской обл. типом является черничник (табл. 2). В предтундровых лесах значительные площади заняты ельниками долгомошниками и сфагновыми. Но по мере продвижения к югу площадь, занимаемая ими, уменьшается.

Таблица 2
Типы ельников Архангельской обл.

Тип леса	Ельники		
	предтундро- вые	северотаеж- ные	среднетаеж- ные
Черничник	42,0	46,3	67,2
Брусничник	1,0	1,8	4,5
Долгомошник	26,0	27,4	9,2
Травяно-сфагновый . . .	2,0	4,7	12,4
Сфагновый	16,5	10,5	3,2
Кисличник	0,5	0,3	1,7
Травяной	—	0,4	0,1
Приручейный	12,0	8,3	1,7
Мохово- лишайниковый . .	—	0,3	—

Возобновление леса в предтундровых ельниках во всех типах леса происходит слабо, обычно не более 2—3 тыс. экз/га. В северотаежных брусничниках, черничниках возобновление леса удовлетворительно, обычно количество молодняка достигает 5—6 тыс. экз. В ельниках кисличниках количество молодняка не превышает 2—3 тыс. экз. В долгомошниках, сфагновых, травяно-сфагновых ельниках возобновление происходит слабо. В целом ельники возобновляются менее успешно, чем сосновки.

В сильносомкнутых кисличниках в среднем на 1 га встречается около 1,5 тыс. экз. ели. В черничниках, брусничниках и крупнотравных ельниках обычно бывает от 3 до 5 тыс. экз. молодняка ели. В отдельных случаях количество подроста ели достигает 7—15 тыс. экз. В сфагновых ельниках в среднем бывает около 2 тыс. экз. Наиболее плохо возобновление леса происходит в травяно-сфагновых ельниках, в большинстве случаев бывает не более 1—3 тыс. экз. ели на 1 га.

Листвяги

Чистые листвяги или древостои с преобладанием лиственницы имеют ограниченное распространение. Площадь, занимаемая ими, не превышает 1—2% покрытой лесом площади. В основном листвяги встречаются в предтундровых и северотаежных лесах. Однако как примесь лиственница распространена широко.

Распределение лиственничных лесов по классам бонитета показывает, что более 60% их относится к III и IV классам.

Полноты лесов с преобладанием лиственницы невысокие, листвяги с полнотой 0,8—1,0 занимают лишь 9—10% площади.

Возраст лесов из лиственницы, как правило, очень высокий и достигает 300 лет.

Запас древесины в листвягах достигает 300 м³/га. Древостои двухъярусные. I ярус образован лиственицей, II — елью и березой.

В основном лиственничные леса представлены одним типом леса — черничником. В заметных количествах (до 12%) встречается также и брусничник. Остальные типы леса занимают незначительные площади.

Возобновление леса в лиственничных лесах происходит удовлетворительно. Но в листвягах черничниках в возобновлении преобладает ель, а в брусничниках — сосна. Подрост же лиственницы встречается в незначительных количествах, т. е. естественный ход возобновления не обеспечивает восстановления лиственницы, ее вытесняют ель и сосна. Для того чтобы лиственница не исчезла из лесов Севера, необходимо проводить активные мероприятия по ее восстановлению.

Березняки

Березовые леса занимают 11% площади предтундровой подзоны, 8% — в северной и 15% — в средней. Они, как правило, вторичного происхождения и возникли на месте еловых или сосновых лесов после рубки или пожара.

В предтундровых лесах березняки в основном образованы двумя видами березы — пушистой и бородавчатой. Чаще всего встречается пушистая береза (*Betula pubescens* Ehrh.). Она при-

урочена к избыточно увлажненным участкам, где часто образует коренные чистые березняки типа сфагновых, ерниковых и долго-мошных.

Бородавчатая береза (*Betula verrucosa* Ehrh.) встречается на хорошо дренированных более теплых участках. Преобладает она в брусничниках, мохово-лишайниковых и подобных типах. Редко встречается береза извилистая (*Betula tortuosa* Ledeb.) и Кузмичева (*B. kusmisscheffii* (Rgl.) Sukacz.).

Основная масса (в %) предтундровых березняков относится к V классу бонитета:

Класс бонитета	I	II	III	IV	V	Va	Vб
Предтундровые	—	—	—	15	55	26	4
Северотаежные	—	0,1	3,5	36,6	49,9	9,9	—
Среднетаежные	0,3	6,9	29,7	48,0	13,6	1,5	—

Но уже в северной подзоне встречаются березняки II и III классов бонитета. В средней же подзоне они занимают более трети площади березняков.

Березняки характеризуются также тем, что во всех подзонах, включая и предтундровые леса, имеются древостои полнотой 0,8—1,0.

В предтундровых лесах они занимают около 25%, а в среднетаежных лесах около 45% площади березовых лесов.

В связи с тем, что березняки возникают на месте вырубок или гарей, в их составе большой удельный вес занимают молодняки.

Таблица 3
Типы березовых лесов Архангельской обл.
(в %)

Тип леса	Березняки		
	предтундровые	северотаежные	среднетаежные
Черничник	57,0	39,0	65,3
Брусничник	9,5	9,8	19,2
Долгомошник	17,0	33,2	3,0
Травяно-сфагновый . . .	0,5	5,2	1,9
Сфагновый	9,5	26,0	3,1
Мохово-лишайниковый . .	1,5	3,3	—
Травяной	—	0,5	3,8
Кисличник	—	—	3,7
Приручейный	5,0	3,0	—

В предтундровых лесах ими занято 21% площади, в северотаежных — 37% и в среднетаежных — 44% площади березовых лесов.

Продуктивность березняков достаточно высокая. Так, к возрасту спелости максимальные запасы березняков черничников колеблются от 200—250 м³ на 1 га в северной и средней подзонах тайги до 100—130 м³ на 1 га в предтундровых лесах.

Березовые леса не отличаются большим разнообразием типов леса. Это связано с тем, что до последнего времени рубились хвойные леса черничники, брусничники и близкие к ним типы леса. В результате березняками черничниками и брусничниками занято от 50 до 85% общей площади. Большие площади заняты также березняками долгомошниками и сфагновыми. Остальные типы леса занимают небольшой удельный вес во всех подзонах. Обращает внимание, что в средней подзоне значительное место занимают кисличники и травяные березняки (табл. 3).

Возобновление леса в березняках происходит елью. В возрасте 20—30 лет обычно формируется II еловый ярус. Количество ели на 1 га в типах зеленомошной группы колеблется от 2 до 12 тыс. экз.

Осинники

В предтундровых лесах осинники встречаются очень редко, в северотаежных они занимают около 1% площади лесов, а в среднетаежных — около 3%.

Все осинники вторичного происхождения и возникли на месте вырубок и гарей. Осина в основном селится на хорошо дренированных плодородных почвах. Преобладают древостои III—IV классов бонитета. При этом в средней подзоне около 60% площади осинников занято древостоями II и III классов бонитета.

Полноты северных осинников невысокие (0,4—0,6). Высокополнотные осинники занимают 13% площади.

В средней подзоне полноты древостоев возрастают, высокополнотных осинников уже 31%.

Возрастная структура осинников характеризуется большим участием древостоев I—II классов возраста (37—60%). Но одновременно с этим большие площади (31—33% общей площади) заняты осинниками X класса возраста и выше. Они имеют вид осиновых рощ малой полноты (0,3—0,4). Это в основном осина, сохранившаяся в процессе рубки на корню.

Осиновые леса одновозрастны. Возобновительный период у осины небольшой, так как она в значительной степени возобновляется вегетативным путем. Осиновые древостои в молодом возрасте обычно одноярусные, но под их пологом имеется подрост ели. В дальнейшем формируется II ярус из ели.

Продуктивность осинников довольно высокая. Так, в среднетаежных осинниках кисличниках и черничниках свежих, крупно-

травных запасы достигают 300—400 м³ на 1 га. В северной подzonе запасы осинников несколько меньше.

Разнообразия типов осинников не наблюдается, более 90% площади занято черничниками и брусничниками. В средней подzonе (юг Архангельской обл.) значительное место занимают уже такие типы, как кисличники и травяные. В северной подзоне они встречаются очень редко.

Приведенные материалы показывают, что характер лесов, их продуктивность и возобновляемость имеют существенные различия по подзонам. Их необходимо учитывать при проектировании и проведении лесохозяйственных работ.

ЛИТЕРАТУРА

- Мелехов И. С. 1960. О выборе древесных пород для облесения концептрированных вырубок в таежной зоне.— Вестн. сельскохоз. науки, № 8.
Мелехов И. С., Чертовской В. Г., Мусеев Н. А. 1966. Леса Архангельской и Вологодской областей. Леса СССР, т. 1. М., изд-во «Наука».

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ СОСНОВЫХ И ЕЛОВЫХ СЕВЕРОТАЕЖНЫХ ЛЕСОВ

В. Г. ЧЕРТОВСКОЙ, И. В. ВОЛОСЕВИЧ

В типологическом отношении северотаежные леса изучены слабо. Из опубликованных работ по этому вопросу следует отметить работы А. А. Корчагина (1956), А. А. Молчанова и И. Ф. Преображенского (1957). Большие работы по изучению типов леса Севера проведены академиком И. С. Мелеховым и его учениками. Результаты этих работ, к сожалению, до сих пор полностью еще не опубликованы.

Северотаежная подзона характеризуется высокой лесистостью (71%) и резким преобладанием еловых лесов. Ельники занимают около 70% лесной площади, сосняки — 20%, листвяги — 1% и лиственные леса — 9%.

В типологическом отношении северные леса имеют некоторые отличия от более южных лесов (Мелехов, 1959). В сосняках незначительные площади и малую встречаемость имеют кисличники, вересковые (табл. 1). С другой стороны, на Севере, где преобладают холодные почвы, довольно часто встречаются кустарничковые типы леса. Они характеризуются низкой производительностью и преобладанием в покрове ксерофитных кустарничков: багульника (*Ledum palustre* L.), голубики (*Vaccinium uliginosum* L.), подбела (*Andromeda polifolia* L.) и т. п. Также широко распространены лишайниковые сосняки на бедных, сухих песчаных почвах. В общей своей массе они характеризуются послепожарным происхождением и одновозрастностью. Значительно реже встречаются древостои, неоднократно пройденные пожарами и имеющие в результате этого несколько возрастных поколений.

Древостои лишайниковых сосняков обычно чистые, так как другие породы в этих условиях успешно произрастать не могут.

В составе лишайниковых сосняков выделяются мохово-лишайниковые, кустарничково-лишайниковые, воронично-лишайниковые и лишайниковые. Различия между ними наблюдаются не только в живом напочвенном покрове, но и в почве, в росте и продуктивности древостоев.

Сосняки лишайниковые произрастают на песчаных мелкозернистых подзолах, подстилаемых глубокими песками. Имеется слабовыраженный гумусово-железистый горизонт. Живой напочвенный покров одноярусный, сложен кустистыми лишайниками.

Таблица 1

Встречаемость основных типов сосновок и ельников
(в % от общей площади)*

Порода	Типы леса								
	испич-ник	чер-ничник	брус-ничник	лишай-никовый	верес-ковый	травяной	долго-мощ-ник	сфаг-новый	кустарнико-сфагновый
Сосна . . .	Ед.	20,6	14,4	15,4	0,4	—	7,5	32,5	2,5
Ель . . .	0,3	46,3	1,8	—	—	0,4	27,4	9,8	—

* Таблица составлена по данным лесоустройства.

Спелые древостои имеют среднюю высоту около 14 м, запас 100—140 м³, класс бонитета V—V,5 (табл. 2). Полнота 0,5—0,6. Сомкнутость крон 0,4—0,5.

Сосняки воронично-лишайниковые произрастают на песчаных среднезернистых подзолах. В горизонте В часто встречаются скопления мелкой гальки. Подстилаются мелкозернистым песком. Почвы этого типа леса характеризуются самой низкой влажностью (табл. 3). Живой напочвенный покров двухъярусный. В I ярусе пятнами произрастает вороника (*Erypetrum nigrum* L.). Проективное покрытие 0,3. II ярус образован кустистыми лишайниками. Средняя высота спелого древостоя 11—12 м, запас 60—100 м³, класс бонитета Va. Сомкнутость крон 0,3—0,4. Значения максимального текущего прироста по высоте и диаметру отдельного дерева в период кульминации в этом типе леса наименьшие (табл. 4).

Сосняки мохово-лишайниковые произрастают на мало- и среднемощных песчаных подзолах. Живой напочвенный покров в основном одноярусный, характеризуется пятнистостью. Пятна лишайников чередуются с пятнами зеленых мхов. Наибольшего развития зеленые мхи достигают около стволов деревьев. Древостои этого типа леса имеют среднюю высоту около 17 м, запас 130—150 м³ на 1 га. Класс бонитета V.

Сосняки кустарничково-лишайниковые произрастают на маломощных песчаных подзолах. Почвы образованы мелкозернистым песком, в горизонте B₂ встречаются ортштейновые пятна. Почвы этого типа леса имеют самую высокую влажность (см. табл. 3) в группе сосновок лишайниковых. В ряде

случаев под пятнами кустарничков подзолистый горизонт слабо выражен или совершенно отсутствует.

В живом напочвенном покрове ясно выражена пятнистость. Около 30—40% площади занимают лишайники (в основном *Cladonia alpestris* Sol.). Эти места почти совершенно свободны от другой растительности. Остальная площадь занята кустарничками: брусликой, черникой, вороникой (*Eriophorum nigrum* L.), голубикой, под которыми произрастают зеленые мхи, в основном *Pleurozium schreberi* (Willd.) Mitt.

Средняя высота древостоя 17—18 м, запас на 1 га около 180 м³. Класс бонитета V. Сомкнутость крон 0,5—0,6.

В группе сосняков зеленомошников в северной подзоне тайги встречаются брусличики, черничники свежие, черничники влажные, кисличники, чернично-багульниковые и чернично-сфагновые. Наиболее распространенные из указанных типов леса приурочены в основном к дренированным подзолистым почвам. Характеристика их приведена в табл. 2.

На более сырых и холодных среднемошных песчаных подзолах, подстилаемых мокрым плотным песком, а на большей глубине, вероятно, и суглинком, формируются багульниково-черничные сосняки. Мощность подстилки обычно 10—12 см. Верхняя часть подзолистого горизонта имеет следы вмывания в него гумусовых веществ. На грани горизонтов В₂ и С сочится вода. В травяно-кустарниковом ярусе значительное участие принимает багульник (проективное покрытие 0,4) и черника (до 0,4). Редко встречается голубика и вороника. В моховом ярусе преобладает *Pleurozium schreberi* (Willd.) Mitt. Рассеянно встречается кукушкин лен (*Polytrichum commune* L.). Редко встречаются подушки сфагnumа небольшой площади, но значительной высоты. Средняя высота древостоя 18 м, класс бонитета IV—V.

Сфагново-черничные сосняки представляют из себя дальнейшую стадию заболачивания черничника. Почвы торфянисто-подзолистые. В живом напочвенном покрове большую роль начинает играть сфагнум (проективное покрытие 0,6—0,8). Приурочены такие сосняки к нижним частям склонов. Древостои сфагново-черничных сосняков имеют более низкую продуктивность, чем черничники.

Группа долгомошников представлена одним типом — сосняком долгомошником (см. табл. 2).

В группе сосняков сфагновых встречены кустарничково-сфагновые, осоко-сфагновые, вахто-сфагновые, сфагновые типы леса. Первые три из указанных типов леса по хозяйственной значимости и таксационной характеристике незначительно отличаются от сфагнового сосняка (см. табл. 2). Отметим лишь, что сосняк кустарничково-сфагновый в этой группе типов характеризуется наименьшей заболоченностью. Почва этого сосняка сырая,

Основные типы сосновых

Приуроченность, рельеф и микрорельеф	Почва*	Травяно-кустарничковый и моховой ярусы	Подлесок
Пологие склоны и ровные повышенные плато. Иногда надпой- менные террасы. Микро- рельеф выражен слабо	Подзолы маломощ- ные супесчаные или песчаные, подстилае- мые суглинками	Преобладает черника с при- месью брусники. Единично май- ник, северная линнея, плаун (<i>Lycopodium annotinum</i> L.), марьянник, звездчатка, ворон- ка, местами кислица. Пятнами голубика и луговика Мхи: <i>Pleurozium schreberi</i> (Willd.) Mitt., <i>Hylocomium pro- liferum</i> (L.) Lindb., <i>Dicranum</i> sp. По понижениям <i>Polytrichum</i> <i>commune</i> L. По повышениям вкраплива- ния кустистых лишайников	Редкий и средней густоты из рабины. можжевельника (<i>Ju- niperus communis</i> L.), шиповника (<i>Ro- sa acicularis</i> Lindl.).
Песчаные увалы водо- разделов и боровые террасы рек. Микро- рельеф выражен слабо	Подзолы маломощные песчаные и супесчаные. Дренаж хороший	Преобладает брусника с при- месью черники, воронки, пла- уна, луговика Мхи: <i>Pleurozium schreberi</i> , <i>Hylocomium proliferum</i> , <i>Dicra- num undulatum</i> Ehrh. Пятнами <i>Cladonia alpestris</i> (L.) Rabenh., <i>Cladonia silva- tica</i> (L.) Hoffm.	Редкий можже- вельник, шипов- ник
Слоны холмов, над- пойменные террасы. Микрорельеф выражен слабо	Подзолы маломощ- ные и среднемощные песчаные. Дренаж хо- рошний	Намечается слабосмыкнутый ярус из брусники, вереска, то- локнянки [<i>Aegostaphylos uva- ursi</i> (L.) Speng.], вейника [<i>Ca- lamagrostis epigeios</i> (L.) Roth.] Преобладают кустистые ли- шайники (<i>Cladonia alpestris</i> и др.), но наряду с ними значи- тельное распространение полу- чают зеленые мхи <i>Pleurozium</i> <i>schreberi</i> , <i>Dicranum</i> sp.	Редко можже- вельник и шипов- ник
Надпойменные терра- сы рек и верхние части пологих песчаных всехолмлей. Микро- рельеф выражен очень слабо	Подзолы маломощ- ные и среднемощные песчаные. Дренаж хо- рошний	Редко брусника, вереск, то- локнянка, кошачья лапка. Ярус не выражен. Сплошной ковер из кустистых лишайни- ков <i>Cladonia alpestris</i> и др. В затенении от деревьев пятна <i>Pleurozium schreberi</i> , <i>Dicra- num</i> sp.	Отсутствует или редкий из можже- вельника, чахлого шиповника и ряби- ны (<i>Sorbus aucu- paria</i> L.)
Плоские слабодрени- рованные пониженные участки. Микрорельеф выражен	Подзолы торфянистые или торфянисто- подзолистые глеевые почвы со слабым дре- нажом	Средней густоты и редко черника, брусника, осока ша- ровидная, багульник, голу- бика	Единично ива и рябина

Черни

Брус

Мохово-

Редко можже-
вельник и шипов-
ник

Лишай

Отсутствует или
редкий из можже-
вельника, чахлого
шиповника и ряби-
ны (*Sorbus aucu-
paria* L.)

Долго

Таблица 2

северотаежных лесов

Таксационная характеристика древостояков к спелому возрасту (по главной породе)

		состав	высота, м		диаметр, см		число стволов на 1 га	полнота		запас, м ³ на 1 га	
бонитет	колебания		средняя	колебания	средний	колебания		средняя	колебания	средний	колебания
ч и к											
IV	III—V	I ярус, 8—9С. 1—2Е +Б. Ос. Местами примесь Л. Часто II. ярус из ели	20	18—24	24	22—30	500—600	0,6—0,8	0,5—1,0	190—250	140—350
ничик											
IV,5	IV—V	9—10С, от ед. до I Б. Е. Редко при- месь Л. Иногда встречается II ярус из ели	18	16—23	22	20—28	300—600	0,6—0,7	0,5—1,0	160—190	120—300
лишайниковый											
V	V—IV	9—10С от ед. до I Е ед. Б	17	15—19	21	18—28	450—550	0,5—0,6	0,4—1,0	130—150	90—230
никовый											
V,5	V—Va	10С ед. Е	14	12—17	18	12—28	600—800	0,5—0,7	0,4—1,0	100—140	70—200
мощник											
V	V—IV	8—9С. 1—2Е (+)—IБ	16,0	15—20	21	18—27	450—600	0,5—0,7	0,4—0,9	120—170	90—230

Приуроченность, рельеф и микрорельеф	Почва*	Травяно-кустарничковый и моховой ярусы	Подъесок
Заболоченные водо- разделы, замкнутые по- нижения и кромки бол- от. Микрорельеф вы- ражен	Торфяно-глесевые и торфяные верховые поч- вы. Увлажнение избы- точное мягкими водами	Мхи: преобладает кукушkin лен, пятнами сфагnum. По по- вышениям <i>Pleurozium schreberi</i> , <i>Hyalacomium proliferum</i> С ф а г	Пушица, осока, кассандра. подбел, голубика, морошка. багульник Мхи: господствует сфагnum, по микроповышениям кукуш- кин лен. Иногда вкрапления зеленых мхов Карликовая бере- за, ива, иногда можжевельник

* Название почв дано А. Л. Паршевнико вым.

торфянисто-подзолистая, супесчаная, с подстилающей поро-
дой — песком. Мощность слоя торфа 25—40 см. В моховом яру-
се видами сфагnumа занято до 90% площади. В кустарничковом
ярусе встречаются багульник (0,2), голубика (0,1), вороника
(0,1) и черника (0,4). Редко встречается карликовая березка
(*Betula pana* L.). Средняя высота древостоя около 12 м, запас
на 1 га 90—100 м³. Класс бонитета Va. Полнота и сомкнутость
крон невысокие.

Таблица 3

Влажность почв лишайниковых сосновок
(15—17.VII 1959 г.)

Горизонт почвы	Тип леса		
	лишайниковый	воронично- лишайниковый	кустарничково- лишайниковый
A ₂	5,3	4,7	7,4
B ₁	6,3	5,2	5,1
B ₂	3,7	3,0	5,8
C	4,8	5,0	4,0

Ельники северотаежные в типологическом отношении харак-
теризуются тем, что здесь редко встречаются кисличники и тра-
вяные. Увеличиваются площади, занятые такими типами леса,
как долгомошник и сфагновый (см. табл. 1).

Как исключение на незначительных площадях встречаются

Таблица 2 (окончание)

Таксационная характеристика древостояков к спелому возрасту (по главной породе)

бонитет		состав	высота, м		диаметр, см		число строев на 1 га	полнота		запас, м ³ на 1 га	
средний	колебания		средняя	колебания	средний	колебания		средняя	колебания	средний	колебания
и о в с и й											
Va	Vб-V	9-10C (+)-1E Ед.-1B	13,0	8-15	18	10-23	500-600	0,4-0,5	0,3-1,0	80-100	50-180

ельники лишайниковые. Наибольшее распространение получают ельники группы зеленомошников. Значительный удельный вес занимают черничники (табл. 5), реже встречаются брусничники. В условиях выраженного рельефа (Лешуконский район, р. Кыма) выделяется ельник черничник склоновый. В этих условиях сильно развита гидрографическая сеть. Плоские равнинные участки почти отсутствуют. В связи с этим заболоченные леса здесь не занимают больших площадей.

Таблица 4

Средние значения текущего прироста в период кульминации роста

Тип леса	Максимальный текущий прирост	
	по высоте, м	по диаметру, см
Сосняк		
Лишайниковый	0,15	0,20
Воронично-лишайниковый . . .	0,13	0,19
Кустарничково-лишайниковый	0,18	0,24
Черничник	0,25	0,30
Брусничник	0,24	0,28
Ельник		
Черничник склоновый	0,23	0,32
Крупнотравный	0,14	0,20
Хвощово-сфагновый	0,12	0,15
Пойменный	0,15	0,20
Кисличник	0,32	0,50

Основные типы словесных

Приуроченность, рельеф и микрорельеф	Почва	Травяно-кустарничковый и моховой ярусы	Подлесок
Пологие возвышения, надпойменные террасы. Микрорельеф выражен слабо. Заросшие пни, колоды, пристволовые повышения	Дерново-карбонатные или дерново-глеевые почвы. По механическому составу супесчаные или суглинистые на карбонатном суглинке. Дренаж хороший	Кислица, майник, черника, вороний глаз, папоротник. Средней сомкнутости Мхи: <i>Rhytidadelphus triquetrus</i> (L.) Warnst., реже <i>Hylocomium proliferum</i> , <i>Pleurozium schreberi</i>	Рябина, шиповник, жимолость (<i>Lonicera xylosteum</i> L.), волчье лыко
Верхние части пологих вхолмлений, ровные повышенные плато. Микрорельеф выражен слабо. Заросшие пни, колоды, пристволовые повышения	Сильноподзолистые и маломощные подзолы. По механическому составу разнообразные, но, как правило, с близким залеганием суглинка или глины. Дренаж удовлетворительный	Черника, брусника, седмичник, ожика, грушанка, марьянник, майник и др. В окнах луговик извилистый Мхи: <i>Pleurozium schreberi</i> , <i>Hylocomium proliferum</i> , реже <i>Rhytidadelphus triquetrus</i> и <i>Dicranum</i> sp.	Редкий или отсутствует. Рябина, шиповник
Вершины холмов и увалов. Микрорельеф не выражен	Сильноподзолистые и подзолы. По механическому составу супесчаные или песчаные с неглубоким залеганием суглинка. Дренаж хороший	Господствует брусника, реже черника, плаун, золотая розга, линейка Мхи: <i>Pleurozium schreberi</i> , <i>Hylocomium proliferum</i> Пятнами <i>Dicranum</i> sp. и лишайники	Редко можжевельник, рябина, шиповник
Пониженные слабопроточные местоположения водораздельных пространств. Микрорельеф выражен. Пристволовые повышения, кочки	Торфянисто-подзолистые, глеевые, преимущественно суглинистые почвы. Увлажнение периодически избыточное мягкими водами	Редкий, в основном из осоки, хвоща, черники. По микроповышениям брусника Мхи: господствует <i>Polytrichum commune</i> L., пятнами сфагnum, по кочкам и на пристволовых повышениях зеленые мхи	Отсутствует или редкий из рябины, ивы
Полосами вдоль ручьев и речек по логам и лощинам при условиях достаточной проточности и дренажа	Дерново-глеевые, перегнойно-глеевые, торфянисто-перегнойные глеевые и торфяно-глеевые низинные почвы. Увлажнение повышенное, проточное	Аконит, герань, таволга, костянка, папоротник, хвоц лесной, бояк, гравилат, кислица и др. Мхи: <i>Rhytidadelphus triquetrus</i> , <i>Calliergon cordifolium</i> , <i>Climacium dendroides</i> , <i>Hylocomium proliferum</i> , <i>Mnium</i> sp.	Средней густоты, местами густой, из рябины, шиповника, черемухи, жимолости, смородины, волчьего лыка
Плоские пониженные части рельефа, перевалленные слабопроточными водами. Часто это припойменные тер-	Торфяно-глеевые и торфяные переходные. Увлажнение избыточное с некоторой проточностью	Распространена таволга, хвоц, лесной и болотный, в меньшем количестве встречаются дельфинум, папоротник и другое разнотравье, по микро-	Редкий, групповой из рябины, жимолости, ивы шиповника, ольхи

Таблица 5

веротаежных лесов

Таксационная характеристика древостояков к спелому возрасту (по главной породе)

бонитет		состав	высота, м		диаметр, см		число стволов на 1 га	полнота		запас, м ³ на 1 га	
средний	колебания		средняя	колебания	средний	колебания		средняя	колебания	средний	колебания
ч и н к											
IV	IV-III	7-8Е 2-3Б	20	19-23	23	21-26	550-650	0,7-0,8	0,6-1,0	220-250	180-350
ч и н к											
IV,5	IV-V	7-8Е 2-3Б ед. Ос. С. Лц	17	15-20	20	18-24	500-700	0,5-0,7	0,4-1,0	130-180	100-300
н и ч и н к											
V	V-IV	7-8Е 1-2С и 1-2Б Иногда от ед. до 10с. ед. Лц	16	15-19	18	16-22	550-750	0,5-0,6	0,4-1,0	110-150	100-280
м о ш и н к											
V,5	V-Va	8-9Е, 1-2Б Иногда ед. С	15	13-18	18	16-21	600-700	0,5-0,6	0,4-1,0	100-130	70-230
при ручейный											
IV,5	V-IV	7-8Е. 2-3Б	17	15-21	20	18-24	500-600	0,5-0,6	0,5-0,8	130-160	100-270
с ф а г н о в ы й											
V	V-Va	8-9Е, 2-1Б	14	12-17	16	14-20	700-800	0,5-0,6	0,4-0,9	90-110	10-200

Приуроченность, рельеф и микрорельеф	Почва	Травяно-кустарничковый и моховой ярусы	Подлесок
расы и широкие долины рек. Микрорельеф кочковатый, между кочками большую часть вегетационного периода вода		повышениям вкрапления черники, иногда кислицы Мхи: сфагнум, кукушкин лен, по микроповышениям вкрапления <i>Rhytidadelphus triquidrus</i> , <i>Hylocomium proliiferum</i>	серой, иногда родинки
Замкнутые котловины, низины водоразделов и старые сильно заболоченные долины рек с резко ослабленным или отсутствующим дренажом. Микрорельеф слабо выражен	Торфяно-глеевые и торфяные верховые и переходные. Увлажнение избыточное	Осоки, хвощ болотный, моршка, пущица, багульник. На повышениях встречается черника и брусника Мхи: господствует сфагнум, по кочкам <i>Pleurozium schreberi</i> и <i>Hylocomium proliiferum</i>	Подлесок или отсутствует, или растущий из ивы

С ф а г

Замкнутые котловины, низины водоразделов и старые сильно заболоченные долины рек с резко ослабленным или отсутствующим дренажом. Микрорельеф слабо выражен

Торфяно-глеевые и торфяные верховые и переходные. Увлажнение избыточное

Осоки, хвощ болотный, моршка, пущица, багульник. На повышениях встречается черника и брусника

Мхи: господствует сфагнум, по кочкам *Pleurozium schreberi* и *Hylocomium proliiferum*

Подлесок или отсутствует, или растущий из ивы

Почвы ельника черничника склонового слабоподзолистые супесчаные на тяжелом суглинке. Подстилка мощностью 10—12 см рыхлая, слаборазложившаяся. Подзолистый горизонт мощностью до 3—4 см, местами совсем отсутствует.

Напочвенный покров относительно богат. В моховом ярусе основной фон составляют *Hylocomium splendens* Br., редко встречается кукушкин лен. В травяно-кустарничковом ярусе преобладает черника (проективное покрытие 0,5—0,6). Единично встречается брусника, вороника. Из трав произрастает луговик извилистый (до 0,1), кислица, папоротник (*Dryopteris linnaeana* C. Chr.), линнея, марьянник (*Melampyrum silvaticus* L.), майник, ожика волосистая, дерен шведский и др.

Древостой ели этого типа леса довольно производителен. В возрасте 90—100 лет он имеет среднюю высоту 17—18 см. Класс бонитета V—IV. В составе древостоя находятся деревья старшего поколения (до 4% по числу стволов), их возраст 210—220 лет. Наибольшие значения текущего прироста по высоте колеблются от 0,14 до 0,33 м и по диаметру от 0,18 до 0,45 см. Запас 150 м³. Выход деловой древесины около 80%. Этот тип леса наиболее продуктивный и хозяйственном ценный.

Незначительные площади заняты ельниками зеленошниками, чистыми майниково-черничными, травяно-черничными, сфагново-черничными.

Из группы долгомошников встречается один тип леса — ельник долгомошник (см. табл. 5).

В группе травяно-болотных ельников выделяются хвощово-сфагновые и пойменные (табл. 4). Небольшими участками в

Таблица 5 (окончание)

Таксационная характеристика древостоев к спелому возрасту (по главной породе)

бонитет	колебания	состав	высота, м		диаметр, см		число стволов на 1 га	полнота		запас, м ³ на 1 га	
			средняя	колебания	средний	колебания		средняя	колебания	средний	колебания
V	V—Va	8—9Е 2—1Б	14	12—17	16	14—20	700— —800	0,5— —0,6	0,4— —0,9	90— —110	60— —200
новый	Va	Va—V 8—9Е, 1—2Б ед. (+) C	13	10—14	15	12—16	650—950	0,4—0,6	0,3—0,8	70—100	40—150

ложбинах со слабопроточной влагой встречаются ельники таволовые. Основной фон в напочвенном покрове образует таволга [*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim]. Моховой покров развит слабо, образован видами сфагнума, мниума и другими мхами. Древостой среднесомкнутый, класс бонитета V.

В поймах средних речек на наносных почвах формируются ельники пойменные. В группе травяных ельников выделяются папоротниковые и крупнотравные типы. Крупнотравные ельники занимают широкие ложбины или нижние части пологих склонов, имеющих хороший дренаж. Увлажнение достаточное, но хорошо проточное. Почвы торфянисто-перегнойные, хорошо аэрируемые. Органический горизонт часто имеет хорошо выраженную мелкокомковатую структуру. Подзолистый горизонт отсутствует.

Напочвенный покров характерен богатым и разнообразным травяным ярусом с большим участием крупнотравья: дельфиниум, герань (*Geranium sylvaticum* L.), аконит (*Aconitum excelsum* Reichb.), костянника (*Rubus saxatilis* L.), злаки и т. п.

Моховой ярус имеет среднюю сомкнутость, но значительно богаче видами других типов леса. Часто встречаются *Rhytidiodelphus triquetrus* (L.) Warnst., *Hylocomium splendens* Br., *Dicranum* sp., *Mnium* sp. и др.

Древостой ельников крупнотравных имеет примесь березы (от 0,1 до 0,3 по запасу) и лиственницы. При среднем возрасте 130—140 лет высота 15—16 м, запас 140 м³ на 1 га. Древостой разновозрастный (от 110 до 290 лет), деревья I поколения составляют 5—6% по числу стволов. Наибольшие значения теку-

щего прироста по высоте колеблются от 0,06 до 0,23 м (средние 0,14 м) и по диаметру от 0,11 до 0,25 см (средние 0,20 см). Выход деловой древесины около 80%.

В группе сфагновых ельников слабопроточного увлажнения выделяются сфагновые (см. табл. 5), хвоцово-сфагновые типы.

Хвоцово-сфагновые ельники приурочены к слабопроточным котловинам. Почвы торфянисто-подзолистые. Торфянистый горизонт имеет мощность 20—30 см, внизу его слоем 1—2 см идет прослойка сильно разложившегося торфа. Подзолистый горизонт светло-серого цвета, имеет мощность около 15 см.

В напочвенном покрове основной фон создает сфагнум, занимающий до 90% площади, в качестве примеси встречается кукушкин лен. По всей площади равномерно разбросан хвощ (*Equisetum palustre* L.), проективное покрытие его равно 20%. Редко встречаются осоки, пущица влагалищная, морошка, кустарнички и т. п.

Древостой этого типа леса обычно имеет примесь березы. Количество ее достигает 30% по запасу и 40% по числу стволов. Древостой разновозрастный, возраст колеблется от 100 до 250 лет. При среднем возрасте 140—160 лет средняя высота около 12 м, класс бонитета Va, запас на 1 га 70—100 м³. Максимальный текущий прирост по высоте у деревьев в среднем составляет 0,12 м (см. табл. 4), а по диаметру 0,15 см. Выход деловой древесины равен 50—60%.

Этот тип леса дает древостои низкой продуктивности. Это наименее ценные участки без проведения лесоосушения.

В заключение следует отметить, что хвойные северотаежные леса имеют довольно низкую продуктивность. Наибольшую хозяйственную ценность представляют сосняки зеленомошники и лишайниковые, а из ельников — кисличники, черничники и травяные.

Одной из причин плохого роста ельников, как показали наши наблюдения, являются низкие температуры почвы в течение значительной части вегетационного периода. Так, в ельнике черничнике даже 23—28 июля температура почвы на глубине 40—50 см не превышала 5—6°. Это приводит к тому, что первую часть вегетационного периода функционирует лишь та часть корней, которая находится в верхних 20—30 см почвы. В результате на довольно богатых почвах ель дает древостои лишь V класса бонитета.

Эти почвы нуждаются в первую очередь в тепловой мелиорации. Хорошие результаты, как показали наши наблюдения, дает удаление подстилки (в том числе и огневым способом). Одним из путей может являться замена ели сосновой (Мелехов, 1960).

ЛИТЕРАТУРА

- Корчагин А. А. 1956. Еловые леса Западного Притиманья в бассейне реки Мезенской Пижмы.— Уч. зап. ЛГУ, сб. 2, серия географ. наук, вып. 11.
- Мелехов И. С. 1959. Состояние и задачи таежного лесоводства. В кн.: «Лесоводство и агролесомелиорация». М., Сельхозгиз.
- Мелехов И. С. 1960. О выборе древесных пород для облесения концентрированных вырубок в таежной зоне.— Вестн. сельскохоз. науки, № 8.
- Молчанов А. А., Преображенский И. Ф. 1957. Леса и лесное хозяйство Архангельской области. М., Изд-во АН СССР.

К ХАРАКТЕРИСТИКЕ НЕКОТОРЫХ ТИПОВ ЛИСТВЕННИЧНЫХ ЛЕСОВ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

В. И. КАШИН

Лиственничные леса Архангельской обл. образованы одним видом лиственицы — лиственицей Сукачева (*Larix sukaczewii* Djil.).

По данным Архангельского управления лесного хозяйства на 1 января 1961 г., площадь лиственничников равна 82 тыс. га, что составляет 0,4% общей лесопокрытой площади. Запас древесины лиственицы около 13 млн. м³. Примерно 70—80% лиственничников сосредоточены в предтундровой климатозащитной полосе и в Пинежско-Лешуконском подрайоне Архангельского лесоэкономического района.

Лиственица обладает сравнительно небольшим экологическим диапазоном. Лиственничники приурочены главным образом к почвам, подстилаемым на различной глубине породами, содержащими углекислые или сернокислые соли кальция (известняки, мергели, гипсы и др.). В этих условиях формируются наиболее производительные двухъярусные лиственничники зеленошершавой группы, дающие запас на 1 га до 500—600 м³. Во II ярусе встречаются в основном ель и береза. Ель, с одной стороны, является подгоном и способствует формированию стволов лиственицы. С другой стороны — это одна из наиболее конкурентоспособных пород для лиственицы.

Типология лесов лиственицы до сих пор слабо разработана;

Характеристику отдельных типов лиственничников Европейского Севера можно найти в работах ряда исследователей (Ткаченко, 1911; Яблоков, 1934; Леонтьев, 1937; Соколова, 1937; Алексеев, Молчанов, 1938; Дылис, 1938; Мелехов, 1945; Мелихов, 1949; Алышева, 1947; Юдин, 1954; Шиманюк, 1955; Молчанов, Преображенский, 1957, и др.).

В данной работе характеризуются некоторые типы лиственничников северной подзоны тайги Архангельской обл. На побережье Белого моря (около дер. Ручьи) описан лиственничник воронично-лишайниковый (*Laricetum empetroso-cladinosum*). Он занимает ровное приподнятое плато. Почва — среднемощный пес-

чаный железистый подзол. Древостой состава 10Л, ед. Б, Va класс бонитета, полнота 0,1—0,2. Лиственница в возрасте 70—90 лет достигает высоты 6—7 м и диаметра 10—11 см. От обмерзания верхушечных побегов и облома вершин наблюдается суховершинность и кривые стволы.

Подлесок средней густоты, представлен в основном можжевельником, единично встречается рябина (*Sorbus aucuparia* L.) и карликовая береза (*Betula nana* L.). Кустарничко-травянистый ярус образован вороникой (*Empetrum nigrum* L.) с примесью брусники (*Vaccinium vitis-idaea* L.) и толокнянки альпийской (*Arctostaphylos alpina* (L.) Niednz.), редко голубика (*Vaccinium uliginosum* L.), вереск [*Calluna vulgaris* (L.) Hill.], деревьшведский [*Chamaepericlymenum suecicum* (L.) Grabn.], золотая розга (*Solidago virgaurea* L.), луговик извилистый [*Deschampsia flexuosa* (L.) Trin.], ожика волосистая [*Luzula pilosa* (L.) Willd.]. В составе лишайниково-мохового покрова *Cladonia tangifera* (L.) Web., *Cladonia silvatica* (L.) Hoffm., *Cl. alpestris* (L.) Rabh., *Cetraria islandica* (L.) Ach. Из мхов — *Hylocomium splendens* (Hedw.) Br., Sch. et Gmb., *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Dicranum* sp. Лиственничник зеленошник (*Laricetum hylocomiosum*) для среднего течения р. Омы (Мезенский район, немного выше пос. Тарасово) охарактеризован по материалам экспедиции Института леса и лесохимии 1957 г. Расположен он по кромкам коренного берега на маломощных песчаных подзолах, подстилаемых слоистыми песками. Древостой IV бонитета, имеет состав 4Л 5Б 1Е и полноту 0,5. Запас на 1 га 180 м³. Лиственница в возрасте 165—170 лет имеет высоту 20 м и средний диаметр 32 см. Насаждение неоднократно подвергалось воздействию низовых пожаров (последний был в 1905 г.) Подрост состоит в основном из ели и березы. Лиственница встречается редкими небольшими группами по три — семь деревцев. В возрасте 20 лет она имеет высоту не более 2 м. В напочвенном покрове преобладают овсяница овечья (*Festuca ovina* L.) и луговик извилистый с примесью черники (*Vaccinium myrtillus* L.), брусники, голубики, вороники, багульника (*Ledum palustre* L.), иван-чая [*Chamaenerium angustifolium* (L.) Scop.], ожики волосистой, марьянника (*Melampyrum silvaticum* L.), золотой розги, кошачьей лапки [*Antennaria dioica* (L.) Gaertn.]. Моховой ковер сплошной из *Pleurozium schreberi* и *Polytrichum commune* Hedw. Куртинами *Dicranum* sp. Из лишайников — *Cladonia silvatica* и *Peltigera aphtsosa* (L.) Willd. Из лиственничников черничников (*Laricefum myrtillosum*) описаны: одновозрастный молодняк II класса возраста (р. Малая Чеса, вблизи пос. Каменка) и перестойный древостой (бассейн р. Сояны).

Молодняк лиственницы 40 лет возник на месте гари. Расположен на высоком берегу реки. Почва среднеподзолистая, супесчаная на валунном моренном суглинке. Древостой состава 10 Л,

ед. Е, С, Б, III класса бонитета. На 1 га — 750 деревьев с общим запасом около 50 м³. Полнота неравномерная (от 0,4 до 0,8). Деревья расположены группами по 10—20 шт. Расстояние между группами от 5 до 20 м. Лиственница имеет высоту 11 м (колебание 6—15 м) и средний диаметр 12 см (колебание 6—22 см). Рост деревьев в высоту хороший, текущий прирост колеблется от 30 до 60 см в год. Подрост групповой из лиственницы, березы, осины до 4 м высотой. Единично встречается ель, сосна. Подлесок редкий из рябины, можжевельника, спиреи (*Spiraea media Schmidt*), волчьего лыка (*Daphne mezereum L.*). В I ярусе напочвенного покрова преобладают черника, луговик извилистый, седмичник (*Trientalis europaea L.*), реже — брусника, вороника, вереск, марьянник; очень редко — иван-чай, хвощ лесной (*Equisetum sylvaticum L.*), дерен шведский, ожика волосистая, линnea северная (*Linnaea borealis L.*). Из мхов основной фон создают *Hylocomium splendens*, *Polytrichum commune*, много *Pleurozium schreberi*, *Dicranum sp.* Из лишайников в окнах встречается *Cladonia rangiferina*, на валеже — *Cl. coccifera* (L.) Willd. и *Cl. deformis* Hoffm. Перестойный лиственничник черничник в результате действия пожаров имеет два резко выраженных возрастных поколения. Допожарное поколение, образующее I ярус, представлено чистой лиственницей или лиственницей с примесью ели. В возрасте 240—280 лет лиственница имеет высоту от 20 до 27 м и диаметр от 34 до 56 см. Отдельные деревья достигают высоты 36 м и диаметра 60 см. Прирост лиственницы в высоту около 6 см в год. Запас I яруса колеблется от 70 до 300 м³ на 1 га. II ярус послепожарного происхождения одновозрастный (80—90 или 120—130 лет). Состав его 8Б 2Е+Л, ед. С, Ос или 7Е 3Б. Запас II яруса — в пределах 30—100 м³ на 1 га.

Значительное распространение в северных лесах имеют лиственничники чернично-травяные (*Laricetum myrtilloso-herbosum*). В бассейне р. Северной Двины (около дер. Звоз) они примыкают к коренному берегу, занимая возвышенные части рельефа карстового типа, с близким выходом к дневной поверхности гипсов. Почвы обычно средне- или слабоподзолистые, супесчаные на тяжелом суглинке, хорошо дренированные, свежие. Древостои двухъярусные. I ярус из перестойной лиственницы IV—III классов бонитета. В возрасте 200—250 лет лиственница имеет высоту 22(30) м и диаметр 30(78) см. II ярус 8Е 2Б или состоит из сосны и березы. Подрост лиственницы встречается в окнах куртинами. Подлесок состоит из рябины, жимолости лесной (*Lonicera xylosteum L.*), кизильника черноплодного (*Cotoneaster melanocarpa Lodd.*), шиповника (*Rosa acicularis Lindb.*). В травянисто-кустарниковом ярусе встречается черника, брусника, герань лесная (*Geranium sylvaticum L.*), марьянник, грушанка малая (*Polygonum minor L.*), золотая розга, луговик извилистый, вейник (*Calamagrostis sp.*), горошек заборный (*Vicia sepium L.*), сочевичник

(*Ogobus vernus* L.), дудник (*Angelica silvestris* L.), костяника (*Rubus saxatilis* L.), майник [*Majanthemum bifolium* (L.) Fr. Schmidt], линnea северная. Моховой покров состоит из *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Ptilium crista-castrensis* (Hew.) De Not., *Dicranum undulatum* Br. Sch. et Gmb. Лишайники встречаются редко и представлены различного рода *Cladonia* и *Peltigera*.

Близкую лесоводственно-таксационную характеристику имеют лиственничники чернично-травяные в бассейне р. Низьмы (Лешуконский район). Они занимают слабо всхолмленное плато. Почвы — маломощные подзолы на мощных супесях или суглинках, подстилаемых ледниковыми песками, с большим включением в них гальки и валунов. Древостои также двухъярусные. В I ярусе 8Л 2Е+Б, ед. С. Лиственница в возрасте 250 лет имеет высоту 21 м и диаметр 34 см. Запас I яруса 200 м³ на 1 га. II ярус 8Б 1С 1Е достигает высоты 8—11 м. Запас его 50 м³ на 1 га.

Сохранению лиственничных древостоев в северных лесах до некоторой степени способствуют пожары и рубки (особенно в сплавных районах). В результате их воздействия не только уничтожаются конкурентоспособные породы для лиственницы (ель, береза), но и создаются благоприятные условия для ее возобновления (разреженность полога, минерализация почвы).

ЛИТЕРАТУРА

- Алексеев С. В., Молчанов А. А. 1938. Сплошные рубки на Севере. Вологда, Изд. Севтранлеса.
- Дыллас Н. В. 1938. О северной границе сибирской лиственницы в пределах Европейской части СССР.— Бот. журн., 23, № 1.
- Леонтьев А. М. 1937. Растительность Беломорско-Кулойской части Северного края.— Труды БИН АН СССР, серия III, Геоботаника, вып. 2.
- Мелехов И. С. 1945. Концентрированные рубки в бассейне р. Юлы и возобновление в связи с ними. АЛТИ.
- Мелехов И. С. 1949. Концентрированные рубки и лесовозобновление в бассейне Северной Двины.— Труды АЛТИ, вып. XIII, Архангельск.
- Мелехов И. С., Алышева Т. А. 1947. Лесовозобновление на концентрированных вырубках в Нижне-Двинских массивах. В сборнике научно-исследовательских работ, т. IX. Архангельск.
- Молчанов А. А., Преображенский И. Ф. 1957. Леса и лесное хозяйство Архангельской области. М. Изд-во АН СССР.
- Соколова Л. А. 1937. Материалы к геоботаническому районированию Онего-Северо-Двинского водораздела и Онежского полуострова.— Труды БИН АН СССР, серия III, Геоботаника, вып. 2.
- Ткаченко М. Е. 1911. Леса Севера, ч. I.— Труды по лесному опытному делу, вып. XXV. СПб.
- Шиманюк А. П. 1955. Естественное возобновление на концентрированных вырубках. М., Изд-во АН СССР.
- Юдин Ю. П. 1954. Лиственничные леса. В кн. Производительные силы Коми АССР. Растительный мир, т. III, ч. 1. М., Изд-во АН СССР.
- Яблоков А. С. 1934. Лиственница Европейского Севера. Рост лиственничных насаждений высшей производительности. В сб. ЦНИМОД «Физико-механические свойства древесины», вып. IV. М.

ТЕПЛОВОЙ И ВОДНЫЙ РЕЖИМ НЕКОТОРЫХ ТИПОВ ЗАБОЛОЧЕННЫХ ЛЕСОВ СЕВЕРНОЙ ПОДЗОНЫ ТАЙГИ

В. Ф. ИЗОТОВ

Архангельский институт леса и лесохимии начиная с 1961 г. проводит стационарные исследования водного и теплового режима в наиболее распространенных типах заболоченных лесов северной подзоны тайги (Приморский район Архангельской обл.).

Природные условия района работ характеризуются умеренно континентальным климатом со сравнительно мягкой зимой, коротким холодным летом и неустойчивой весной. Средняя годовая температура воздуха, по данным метеостанции Архангельск (Соломбала), составляет $0,6^{\circ}$. Продолжительность безморозного периода — 100—120 дней в году. В течение года наблюдается 70—85 дней со средней суточной температурой воздуха 10° . Среднее многолетнее количество осадков составляет 494 мм. Основная масса осадков (72%) выпадает в теплый период года.

Исследования теплового и водного режима проводились на стационарных пробных площадях, расположенных в ельнике долгомошнике, относящемся к лесам слабопроточного ряда заболачивания (Пьявченко, 1957), и в лесах непроточного ряда заболачивания: сосняке кустарничково-сфагновом и сосняке сфагновом. Параллельно велись исследования на 15-летней необлесившейся вырубке из-под ельника черничника свежего.

Ельник долгомошник (пробная площадь 1) произрастает на слабовыраженной ложбине со средним уклоном поверхности 0,0119. Класс бонитета V, состав 8Е 2Б ед. С, класс возраста VI, сомкнутость крон 0,4. Почва — торфянисто-подзолисто-глееватая на песке. Мощность торфяного горизонта колеблется от 5 до 40 см, составляя в среднем для участка 20 см. В верхнем 10-сантиметровом слое степень разложения торфа 5—10%, зольность — 5—8%, в слое 10—20 см соответственно 20—25 и 10—12%. Кислотность в торфяных горизонтах высокая (рН водной вытяжки 3,6—4,1), в подстилающих песчаных горизонтах рН составляет 4,3—5,0.

Сосняк кустарничково-сфагновый (пробная площадь 2) с уклоном поверхности $0,0011^{\circ}$. Класс бонитета Va, состав древостоя 10C, класс возраста VII, сомкнутость крон 0,4. Почва — торфяно-глеевая. Мощность торфа колеблется от 12 до 96 см, составляя в среднем для участка 50 см. Кислотность в торфяных горизонтах высокая (рН водной вытяжки 4,0), в подстилающих минеральных горизонтах рН увеличивается до 5,5. Степень разложения торфа с глубиной увеличивается от 5—10% в слое 0—10 см и до 30—40% в слое 40—50 см.

Старая вырубка из-под сосняка сфагнового (пробная площадь 3), уклон поверхности $0,0015^{\circ}$. Вырубка хорошо возобновилась сосной, количество ее — 7500 стволов на 1 га. Средний возраст сосны 16 лет. Высота 1,06 м. Почва — мощный верховой торфяник с очень низкой зольностью (1,3—1,4%) и высокой кислотностью (рН водной вытяжки 3,4—4,1). Мощность торфяной залежи более 2,0 м.

Необлесившаяся 15-летняя кипрейно-лугово-виковая вырубка из-под ельника черничника свежего (пробная площадь 4). Уклон поверхности 0,0250. Почва — маломощный супесчаный подзол на суглинке.

ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ

Тепловой режим леса формируется под влиянием общих климатических условий территории. Наряду с этим лесная растительность, регулируя тепловой баланс поверхности почвы, создает под своим пологом отличные от безлесных территорий микроклиматические условия. Отличия теплового режима почвы и воздуха в лесу от вырубок в основном определяются ослаблением солнечной энергии древостоем. Степень ослабления солнечной радиации определяется составом, возрастом и производительностью древостоя, а также зависит от условий освещения (Сахаров, 1948; Голубова, 1954; Алексеев, 1963; Акулова и др., 1964, и др.).

Исследования освещенности под пологом заболоченных лесов показали, что роль одного и того же древостоя в ослаблении солнечной радиации непостоянна, а в значительной степени зависит от погодных условий и состояния напочвенного покрова (табл. 1).

Максимальное ослабление солнечной радиации наблюдается в ясную погоду. При безоблачном небе и снежном покрове средняя освещенность под пологом сосняка кустарничково-сфагнового составила 47,5, а в ельнике долгомошнике 20,2% от освещенности на открытом месте. В это время интенсивность прямой радиации в сосняке была в два раза, а в еловом лесу в 50 раз меньше интенсивности прямой радиации на открытом месте. С увеличением плотности облачности степень ослабления солнечной

Таблица 1

**Освещенность под пологом леса (в % от освещенности на открытом месте)
(подстилающая поверхность — снег)**

Место наблюдений	Погодные условия				
	9/0 \odot^2	10/0 \odot Cs	10/0 \odot° As	10/10 St	10/10 Ns, Fn
Ельник долгомошник . .	20,2	28,1	32,3	46,5	47,1
Сосняк кустарничково-сфагновый	47,5	57,5	68,9	75,5	79,0

нечной радиации пологом леса уменьшается. Минимальные различия в освещенности и интенсивности солнечной радиации в лесу и на открытом месте отмечены при сплошной слоисто-дождевой облачности.

В летний период при одинаковых погодных условиях средняя освещенность под пологом одного и того же леса по сравнению с открытым местом на 2—4% меньше, чем в зимний. Это снижение происходит главным образом за счет изменения отражательной способности подстилающей поверхности, а в ельнике долгомошнике этому способствует облиствление березы. Альбедо напочвенного покрова в лесу в летний период в четыре—шесть раз меньше, чем снега. Неодинаковым приходом солнечной энергии к поверхности почвы в основном и определяются различия теплового режима в различных типах леса и на вырубках.

Древостой, задерживая кронами значительную часть солнечной радиации, снижает температуру воздуха по сравнению с вырубкой. В ясные дни разница в температурах на вырубке и в лесу увеличивается, в пасмурную, наоборот, уменьшается. Средние месячные температуры воздуха на вырубке в теплое время года выше, чем под пологом леса (табл. 2). Максимальная разница средних месячных температур воздуха наблюдается в весенне-летний период при большей повторяемости и продолжительности солнечного сияния и составляет с сосняком кустарничково-сфагновым 0,2—0,9°, а с ельником долгомошником 0,3—1,4°. В осенний период при малой повторяемости ясных дней температура воздуха в лесу на вырубке выравнивается. Средняя температура воздуха за 1964 г. на вырубке была на 0,2° выше, чем под пологом сосняка кустарничково-сфагнового. Разница средних годовых температур воздуха между вырубкой и ельником долгомошником как в 1963, так и в 1964 г. составила 0,4°. Адвектичная смена воздушных масс под пологом леса проходит с запозданием и меньшей амплитудой изменений температуры воздуха по сравнению с открытым местом.

Особенно сильное влияние лес оказывает на крайние температуры воздуха. Максимальные температуры воздуха на вырубке

Таблица 2

Средние месячные температуры воздуха (в °C) на вырубке и в лесу

Место наблюдений	Год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Средняя годовая
Вырубка	1963	-18,0	-14,8	-16,7	0,6	11,3	10,4	14,9	13,0	10,4	2,2	-6,3	-13,8	-0,6
	1964	-11,0	-11,0	-9,2	-1,3	7,6	12,4	16,6	14,7	6,6	2,4	-8,7	-9,5	0,8
Сосняк кустарничково-сфагновый	1963	—	—	—	0,3	10,7	10,0	14,0	12,7	10,4	2,3	-6,2	-13,5	—
	1964	-11,4	-11,4	-9,9	-1,6	7,4	12,1	16,1	14,4	6,4	2,6	-8,6	-9,8	0,6
Ельник долгомошник	1963	-18,4	-15,4	-16,9	0,1	10,2	9,7	13,5	12,3	10,1	1,9	-6,1	-13,7	-1,0
	1964	-11,3	-11,4	-9,7	-1,8	6,8	12,1	16,0	14,1	6,3	2,5	-8,7	-9,5	0,4

Таблица 3

Максимальные месячные температуры воздуха под пологом леса и на вырубке (в °C)

Место наблюдений	Год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Вырубка	1963	-5,0	-1,9	0,9	17,6	30,1	34,0	32,2	29,1	28,5	12,6	3,5	0,8
	1964	3,6	-0,2	5,3	11,7	26,5	30,4	32,2	33,4	18,9	11,1	5,0	3,8
Сосняк кустарничково-сфагновый	1963	—	—	—	15,5	26,4	30,4	29,9	27,8	27,4	11,0	2,8	0,2
	1964	2,5	-0,2	3,8	8,4	25,2	30,0	30,3	31,9	17,5	10,5	4,6	3,5
Ельник долгомошник	1963	-5,8	-2,3	0,5	14,3	26,4	29,3	29,8	26,4	26,0	9,6	2,2	0,1
	1964	2,0	-0,4	3,0	7,1	24,1	28,2	29,3	30,8	16,8	10,1	4,5	3,0

Таблица 4

Минимальные месячные температуры воздуха под пологом леса и на вырубке (в °С)

Место наблюдений	Год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Вырубка	1963	-38,4	-32,1	-38,3	-18,2	-4,6	-5,3	0,9	-1,3	-4,1	-9,7	25,8	-37,4
	1964	-35,3	-24,5	-41,6	-29,4	-8,4	-6,1	0,5	-3,3	-5,0	-7,1	-35,8	-34,5
Сосняк кустарничково-сфагновый	1963	—	—	—	-15,4	-2,8	-2,4	1,2	1,1	-2,2	-8,5	-24,8	-35,1
	1964	-32,6	-24,3	-39,3	-28,4	-8,5	-3,3	1,6	-0,9	-2,1	-6,0	-33,3	-33,7
Ельник долgomошник	1963	-35,0	-30,4	-34,9	-15,4	-2,6	-3,0	1,6	0,2	-2,2	-8,0	-24,0	-34,9
	1964	-32,7	-24,0	-38,1	-26,6	-7,9	-3,4	2,1	-0,4	-1,5	-5,2	-32,4	-32,9

Таблица 5

Повторяемость дней с морозом в теплый период

Место наблюдений	Год	V	VI	VII	VIII	IX	Всего за период
Вырубка	1963	11	11	0	2	3	27
	1964	16	3	0	3	9	31
Сосняк кустарничково-сфагновый	1963	11	9	0	0	2	22
	1964	15	3	0	1	6	25
Ельник долгомошник	1963	11	8	0	0	2	21
	1964	15	3	0	1	4	23

в течение всего года выше, чем в лесу, причем с увеличением температуры разница увеличивается (табл. 3). Самые низкие максимальные температуры наблюдаются в ельнике долгомошнике. В зимний период максимальные температуры воздуха в лесу и на вырубке выравниваются.

Минимальные температуры воздуха на вырубке ниже, чем под пологом леса (табл. 4). Разница в минимальных температурах увеличивается в зимний период и достигает 3—4°. Летом, при температурах выше 20°, различия в минимальных температурах в лесу и на вырубке незначительны. На вырубке амплитуда колебаний температуры воздуха за период наблюдений составила 75,6°. В сосняке кустарничково-сфагновом она была на 5,9°, а в ельнике долгомошнике на 7,7° меньше.

Лес по сравнению с вырубкой снижает повторяемость дней с морозом в теплый период года (табл. 5). На вырубке отрицательные температуры воздуха не наблюдались только в июле, под пологом леса в 1963 г. они не были отмечены и в августе. На вырубке в теплый период было отмечено (в среднем за 2 года) на 5 дней с морозом больше, чем в сосняке кустарничково-сфагновом, и на 7 дней больше, чем в ельнике долгомошнике.

Снеготаяние в заболоченных лесах и на вырубке проходит при различных условиях. На вырубке, вследствие большого прихода тепла к поверхности снежного покрова и более высоких температур воздуха, таяние снега заканчивается раньше (табл. 6). Средняя за три года продолжительность снеготаяния в сосняке кустарничково-сфагновом была на 6, а в ельнике долгомошнике на 19 суток больше, чем на открытом месте. Молодняк сосны (сосняк сфагновый) не оказывает существенного влияния на продолжительность снеготаяния по сравнению с вырубкой. Здесь таяние снега заканчивалось на одни сутки позднее. Интенсивность таяния снега на открытом месте в 1,53 раза больше, чем в сосняке кустарничково-сфагновом, и в 2,74 раза больше, чем в ельнике долгомошнике. Средняя интенсивность таяния снега варьирует по годам на вырубке от 3,6 до 6,6, в сосняке сфагновом от 3,3 до 6,5 мм на градус тепла по средней суточной температуре воздуха. В сосняке кустарничково-сфагновом эти изменения меньше, а в еловом лесу средняя интенсивность таяния снега практически остается постоянной, так как таяние снега протекает при очень малом приходе прямой солнечной радиации и происходит главным образом за счет теплообмена с атмосферой.

Тепловой режим почв тесно связан с режимом поступления тепла к поверхности почвы. Прогревание почвы в весенний период начинается сразу же после схода снежного покрова. Интенсивное прогревание верхового торфяника начинается одновременно с прогреванием почвы на вырубке. Начало прогревания почвы из-за более позднего схода снежного покрова в сосняке

Таблица 6

Характеристика снеготаяния под пологом заболоченных лесов и на открытом месте

Место наблюдений	Год наблюдений	Запас воды в снеге, мм	Дата перехода температуры воздуха через 0°	Конец снеготаяния	Сумма положительных средних суточных температур воздуха, °C	Средняя интенсивность снеготаяния, мм/град тепла
Вырубка	1962	180	2.IV	13.IV	50,4	3,6
	1963	158	12.IV	20.IV	29,7	5,3
	1964	180	13.IV	30.IV	27,4	6,6
Сосняк сфагновый	1962	175	2.IV	14.IV	52,5	3,3
	1963	153	12.IV	21.IV	31,5	4,8
	1964	178	13.IV	30.IV	27,4	6,5
Сосняк кустарничково-сфагновый	1962	183	2.IV	19.IV	67,7	2,7
	1963	153	12.IV	28.IV	44,3	3,4
	1964	187	13.IV	5.V	44,6	4,2
Ельник долгомошник	1962	181	2.IV	30.IV	100,3	1,8
	1963	148	12.IV	4.V	82,1	1,8
	1964	185	13.IV	14.V	86,0	2,2

кустарничково-сфагновом запаздывает на 6, а в ельнике долгомошнике на 15 суток по сравнению с вырубкой. Поэтому в первой половине лета наблюдаются максимальные различия в температурах почвы под пологом леса и на открытом месте. В мае — июне почва в сосняке сфагновом на 1—3° теплее, чем в сосняке кустарничково-сфагновом, и на 1,5—8,0° теплее, чем в ельнике долгомошнике. Максимальные различия наблюдаются в верхнем 20-сантиметровом слое почвы. Температура верхового торфяника в этот период до глубины 20 см мало отличается от температуры минеральной почвы на вырубке. На глубине 40—80 см минеральная почва на 0,5—2,4° теплее торфяной.

Характерной чертой теплового режима почв в заболоченных лесах является слабое прогревание их в летний период. Под пологом ельника долгомошника температура почвы выше 10° наблюдалась только до глубины 40 см, в сосняке кустарничково-сфагновом — до 60 см. На суходольной вырубке даже на глубине 80 см отмечено 68 дней с температурой выше 10°, а верхний 40-сантиметровый слой почвы прогревался выше 15° (табл. 7). За пять теплых месяцев (май — сентябрь) в ельнике долгомошнике на глубине 20 см в среднем за 2 года отмечалось по 24 дня с температурой почвы выше 10°. В сосняке кустарничково-сфагновом таких дней было 78, а в сосняке сфагновом — 88. В ельнике долгомошнике на глубине 10 см за 2 года отмечен только один

Таблица

Число дней с температурой почвы выше 5, 10, 15 и 20° в теплый период года (май — сентябрь)
(средние за 1963 и 1964 гг.)

Место наблюдений	Глубина, см	С температурой выше, °С				Средняя температура за период, °С
		5	10	15	20	
Вырубка	5	145	106	43	—	12,1
	10	144	98	26	—	11,3
	20	142	90	22	—	10,8
	40	139	86	8	—	10,3
	60	134	81	—	—	9,5
	80	130	68	—	—	8,9
Сосняк сфагновый	5	147	102	30	1	11,7
	10	145	93	12	—	10,8
	20	142	88	7	—	10,4
	40	132	76	—	—	9,4
	60	126	62	—	—	8,2
	80	115	28	—	—	7,3
Сосняк * кустарничково-сфагновый	5	128	87	35	—	10,1
	10	128	81	18	—	9,6
	20	129	78	8	—	9,4
	40	125	68	—	—	8,4
	60	113	33	—	—	7,3
	80	102	—	—	—	6,4
Ельник долгомошник	5	120	66	12	—	8,8
	10	112	50	1	—	7,6
	20	104	24	—	—	6,6
	40	103	10	—	—	6,5
	60	98	—	—	—	5,9
	80	96	—	—	—	5,7

* Данные только за 1964 г.

день с температурой выше 15°. Максимальное прогревание верхнего 20-сантиметрового слоя почвы как в лесу, так и на открытом месте происходит в июле, на глубине 40—60 см — в августе, а на глубине 80 см — в сентябре. Средняя за 2 года температура почвы на глубинах 5, 10, 20, 40, 60, 80 см за теплый период (май — сентябрь) в сосняке сфагновом была на 0,4—1,6°, в сосняке кустарничково-сфагновом на 2,0—2,5°, а в ельнике долгомошнике на 3,3° ниже, чем на вырубке.

К осени температуры почвы в лесу и на вырубке выравниваются, а с октября почвы под пологом леса, особенно на глу-

бине 40—80 см, становятся теплее. Минимальные температуры почвы наблюдаются в марте — начале апреля. В зимний период почвы заболоченных лесов промерзают на незначительную глубину (табл. 8).

Таблица 8

**Максимальная глубина промерзания почвы в заболоченных лесах
(в см)**

Тип леса	Годы наблюдений		
	1961—1962	1962—1963	1963—1964
Сосняк сфагновый	13	16	16
Сосняк кустарничково-сфагновый	15	10	8
Ельник долгомошник . .	12	20	15

Зашитой от сильного выхолаживания почв служит мощный снеговой покров (до 80—120 см) и большой запас тепла в насыщенных влагой почвах. Оттаивание почвы начинается во время снеготаяния и происходит сверху и снизу (рис. 1). Оттаивание сверху происходит от поступления талой воды на поверхность почвы и непосредственного прогревания после схода снежного покрова. Оттаивание снизу происходит за счет притока тепла от нижележащих слоев почвы. Мерзлый слой почвы исчезал через 7—10 суток после схода снежного покрова.

Разница средних годовых температур почвы в 1963 и 1964 гг. на всех участках не превышала 0,2°. Средние годовые температуры почвы на глубинах 5, 10, 20, 40, 60 и 80 см также мало отличались друг от друга и составляли на вырубке 5,1—5,4°, в сос-

Таблица 9

Число дней с максимальной температурой на поверхности почвы выше 30, 35, 40, 45 и 50° С

Место наблюдений	Год	С температурой выше, °С				
		30	35	40	45	50
Вырубка	1963	66	12	—	—	—
	1964	72	56	43	27	13
Сосняк сфагновый	1963	47	7	—	—	—
	1964	58	30	3	—	—
Сосняк кустарничково-сфагновый	1963	4	—	—	—	—
	1964	32	15	1	—	—
Ельник долгомошник	1963	—	—	—	—	—
	1964	30	5	—	—	—

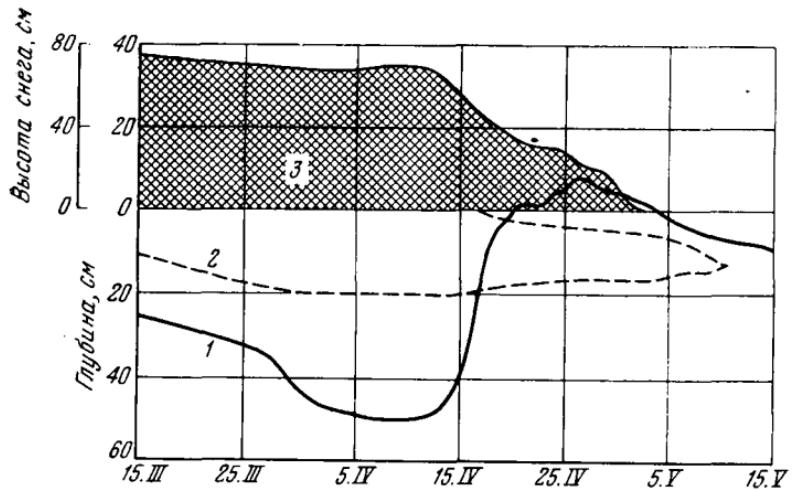


Рис. 1. Ход уровня грунтовых вод и оттаивания почвы в ельнике долгомошнике весной 1963 г.

1 — глубина уровня грунтовых вод; 2 — глубина мерзлого слоя почвы;
3 — высота снежного покрова

няке сфагновом 4,9—5,0°, в сосняке кустарничково-сфагновом 4,5—4,8°, в ельнике долгомошнике 3,6—4,1°.

Особенно сильное влияние оказывает древостой на формирование крайних температур на поверхности почвы. Полог леса, защищая поверхность почвы от прямого воздействия солнечных лучей, снижает максимальные температуры на поверхности почвы в дневные часы, в ночное же время предохраняет ее от сильного выхолаживания. На суходольной вырубке в отдельные солнечные дни температура почвы превышала 50°, а под пологом ельника долгомошника она не превышала 37,8° (табл. 9).

Таблица 10

Минимальные месячные температуры поверхности почвы в теплый период года (в °C)

Место наблюдений	Год	V	VI	VII	VIII	IX
Вырубка	1963	-9,0	-9,2	-3,1	-4,9	-5,0
	1964	—	-13,9	-6,9	-9,0	-5,8
Сосняк сфагновый	1963	-5,1	-5,4	-2,3	-4,0	-3,9
	1964	—	-7,2	-2,6	-3,2	-5,7
Сосняк кустарничково-сфагновый	1963	-3,5	-5,0	0,9	1,3	-2,2
	1964	—	-4,7	0,8	-0,4	-2,7
Ельник долгомошник	1963	-3,1	-4,4	1,2	0,7	-1,2
	1964	—	-3,8	1,2	0,0	-1,5

На вырубке и в сосновом сфагновом отмечена наибольшая повторяемость дней с отрицательными температурами на поверхности почвы. Здесь они отмечались во все месяцы теплого периода. Под пологом леса сила и повторяемость заморозков на поверхности значительно меньше, а в ельнике долгомошнике в июле и августе за 2 года они не наблюдались (табл. 10, 11). В сосновке кустарничково-сфагновом в эти месяцы был отмечен только один день с морозом, причем температура на поверхности почвы не опускалась ниже $-0,4^{\circ}$.

В самом теплом месяце года на вырубке отмечено по 4—5 дней, в сосновке сфагновом по 3 дня с заморозками на поверхности почвы. На вырубке в июле температура снижалась до $-6,9^{\circ}$, в сосновке сфагновом до $-2,6^{\circ}$.

Таблица 11

Повторяемость заморозков на поверхности почвы в теплый период года

Место наблюдений	Год	V	VI	VII	VIII	IX
Вырубка	1963	17	13	4	7	6
	1964	—	11	5	8	17
Сосновый сфагновый	1963	13	15	3	6	4
	1964	—	9	3	3	17
Сосновка кустарничково-сфагновый	1963	11	11	0	0	2
	1964	—	6	0	1	10
Ельник долгомошник	1963	11	9	0	0	2
	1964	—	3	0	0	7

На вырубке амплитуда колебаний температуры на поверхности почвы в теплый период года (май—сентябрь) за период наблюдений составила $68,9^{\circ}$. В сосновке сфагновом она была на $19,8^{\circ}$, в сосновке кустарничково-сфагновом на $23,6^{\circ}$, а в ельнике долгомошнике на $26,7^{\circ}$ меньше.

ВОДНЫЙ РЕЖИМ

Основными показателями водного режима являются глубина стояния уровней грунтовых вод и содержание влаги в почве. Наблюдения показали, что во всех исследуемых типах леса уровни грунтовых вод постоянно находятся в непосредственной близости от поверхности почвы (табл. 12). Колебания уровней в течение года характеризуются общими закономерностями, которые есть следствие годового цикла поступления и расходования влаги.

Максимальные снижения уровней грунтовых вод в летний период обычно происходят в июне—июле и достигают 15—20 см. Самое сильное снижение уровней за период наблюдений про-

Таблица 12

Средние месячные уровни грунтовых вод по типам леса (в см от средней поверхности почвы)

Тип леса	Год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ельник долgomошник	1961	—	—	—	—	—	12,5	12,0	9,0	7,5	5,0	7,0	15,0
	1962	14,5	14,0	14,5	+0,5	10,5	18,0	12,5	10,5	6,5	6,5	4,5	8,0
	1963	11,5	18,5	31,0	23,0	6,5	12,0	9,0	24,5	26,0	14,5	12,5	18,0
Сосняк кустарничково-сфагновый	1961	—	—	—	—	—	13,5	12,5	8,0	4,0	4,5	6,0	13,0
	1962	15,0	16,0	19,5	+3,0	7,5	12,5	12,0	11,0	6,0	6,5	4,5	9,0
	1963	13,5	16,5	16,0	10,0	6,0	12,5	9,5	13,0	13,5	12,0	8,5	14,0
Сосняк сфагновый	1961	—	—	—	—	—	14,0	9,5	6,5	4,0	5,5	8,0	13,0
	1962	13,5	14,5	16,0	1,0	10,5	15,5	12,5	10,0	6,5	6,5	6,0	9,0
	1963	12,0	14,0	14,0	4,5	8,0	14,0	10,0	18,0	16,5	12,0	9,0	13,5

Таблица 13

Даты наступления и продолжительность стояния уровней грунтовых вод выше поверхности почвы

Тип леса	Год	Максимальный уровень		Период с уровнями выше поверхности почвы		
		см	дата	начало	конец	продолжительность, сутки
Ельник долгомошник	1962	+6,5	16.IV	13.IV	29.IV	17
	1963	+8,5	26.IV	21.IV	4.V	14
Сосняк сфагновый	1962	+8,0	11.IV	10.IV	16.IV	7
	1963	+8,5	18.IV	15.IV	21.IV	7
Сосняк кустарничково-сфагновый	1962	+9,5	18.IV	11.IV	25.IV	15
	1963	+6,0	26.IV	23.IV	2.V	10

изошло в начале сентября 1963 г. Этому снижению предшествовал сухой период с 25 июля по 1 сентября. За это время выпало только 13,7 мм осадков при норме 75 мм. Глубина стояния уровней составила в ельнике долгомошнике 49,5, в сосняке сфагновом 24,5 и в сосняке кустарничково-сфагновом 21,0 см. Благодаря постоянной близости от поверхности уровня грунтовых вод в летний период быстро реагируют на все изменения в приходе и расходе влаги. После интенсивных дождей происходят резкие подъемы уровней. Так, после выпадения осадков 21—23 июля 1961 г. слоем 42 мм уровни грунтовых вод во всех типах леса повысились на 12 см.

В сентябре—октябре происходит повышение уровней, которое связано главным образом с уменьшением расхода влаги на испарение и транспирацию. Перед установлением снежного покрова уровни грунтовых вод находятся в пределах верхнего 5-сантиметрового слоя почвы, а возможная аккумулирующая способность почвы составляет 3—7 мм. После установления устойчивых отрицательных температур воздуха, обеспечивающих промерзание верхнего слоя почвы, происходит постепенное снижение уровней, которое в конце зимы достигает максимальных летних понижений или даже превышает их. Такое снижение грунтовых вод свойственно не только заболоченным лесам. Снижение уровней в зимний период, превышающее максимальные летние понижения, было отмечено Н. С. Бирюковым (1961) при исследовании динамики уровней грунтовых вод в суходольных еловых и елово-березовых насаждениях средней подзоны тайги, а Г. Ф. Басовым (1954) при изучении гидрологической роли лесных полос в условиях Каменной степи. Снижение уровней грунтовых вод в зимний период связано с прекращением атмосферного питания, продолжающимся внутриводным стоком и миграцией влаги от уровня грунтовых вод к верхнему более холодному слою почвы с последующей конденсацией в нем (Абрамова, 1963; Маслов, 1963). Снижение уровней грунтовых вод в заболоченных лесах происходит пропорционально глубине промерзания почвы (рис. 1). Максимальное снижение уровней за период наблюдений произошло в начале апреля 1963 г. при максимальной глубине промерзания почвы. В этот период уровни грунтовых вод в ельнике долгомошнике стояли на глубине 49,5, в сосняке кустарничково-сфагновом на 21,0, в сосняке сфагновом на 19,5 см от поверхности почвы, а величина миграции влаги за зиму соответственно по типам леса составила 52,8; 29,7 и 19,7 мм. Возможная аккумулирующая способность почв в период снеготаяния составляла по типам леса от 21,2 до 25,1 мм, или от 14,3 до 17,1 % запаса воды в снеге. В период снеготаяния почвы заболоченных лесов могут впитать в себя лишь незначительную часть запаса воды в снеге, причем фильтрация талых вод затруднена верхним промерзшим слоем почвы. Талая вода, поступаю-



Рис. 2. Затопление почвы в ельнике хвощово-сфагновом талыми водами 27 апреля 1962 г.

щая на поверхность почвы, из-за малых уклонов поверхности, подпора со стороны снежного покрова, микроповышений и стволов деревьев не стекает по поверхности, а скапливается сначала в понижениях рельефа, а затем покрывает сплошным слоем поверхность почвы (рис. 2). Максимальное затопление почвы талыми водами в сосняке сфагновом происходило в среднем через 8, а в сосняке кустарничково-сфагновом и ельнике долгоношнике через 14—15 суток после перехода температуры воздуха через 0° (табл. 13). Наибольшая продолжительность затопления почвы талыми водами отмечена в еловом лесу. После разрушения устойчивости снежного покрова талые воды сбрасываются поверхностным стоком в гидрографическую сеть.

Исследования содержания влаги в почве, которые проводились в верхнем 50-сантиметровом слое по слоям мощностью 10 см, показали, что изменения в содержании влаги происходят только в зоне колебаний уровней грунтовых вод. Ниже этой зоны содержание влаги в почве остается постоянным и в минеральных грунтах определяется механическим составом, в торфах — объемным весом сухого вещества, который зависит от ботанического

состава и степени гумификации. На рис. 3 показана зависимость весовой влажности торфа при полном насыщении от объемного веса сухого вещества для торфяных горизонтов почв исследуемых типов леса. При полном насыщении содержание влаги в верхнем 50-сантиметровом слое почвы в ельнике долгомошнике составляет 346, в сосняке кустарничково-сфагновом 401 и в сосняке сфагновом 471 мм. Большое содержание влаги у верхового торфяника под сосняком сфагновым обусловлено высокой влагоемкостью, связанной с незначительной степенью разложения (5—10%) и очень низкой зольностью (1,3—1,4%) торфа.

Распределение влаги по глубине при полном насыщении определяется водно-физическими свойствами почвы. Наибольших значений влагозапасы достигают в верхних очень слабо разложившихся слоях торфяной залежи. Здесь содержание воды по объему составляет 92,6—95,7% (рис. 4), а весовая влажность достигает 1300—1740% (табл. 14). У мощного верхового торфяника в связи с однородностью физических свойств до глубины 50 см существенных изменений в содержании влаги не наблюдается.

При переходе от торфяных горизонтов к минеральным происходит резкое снижение содержания влаги. У торфянисто-подзолисто-глееватой почвы в песке (слой 40—50 см) содержание влаги по объему составляет 36,5%, а в суглини-

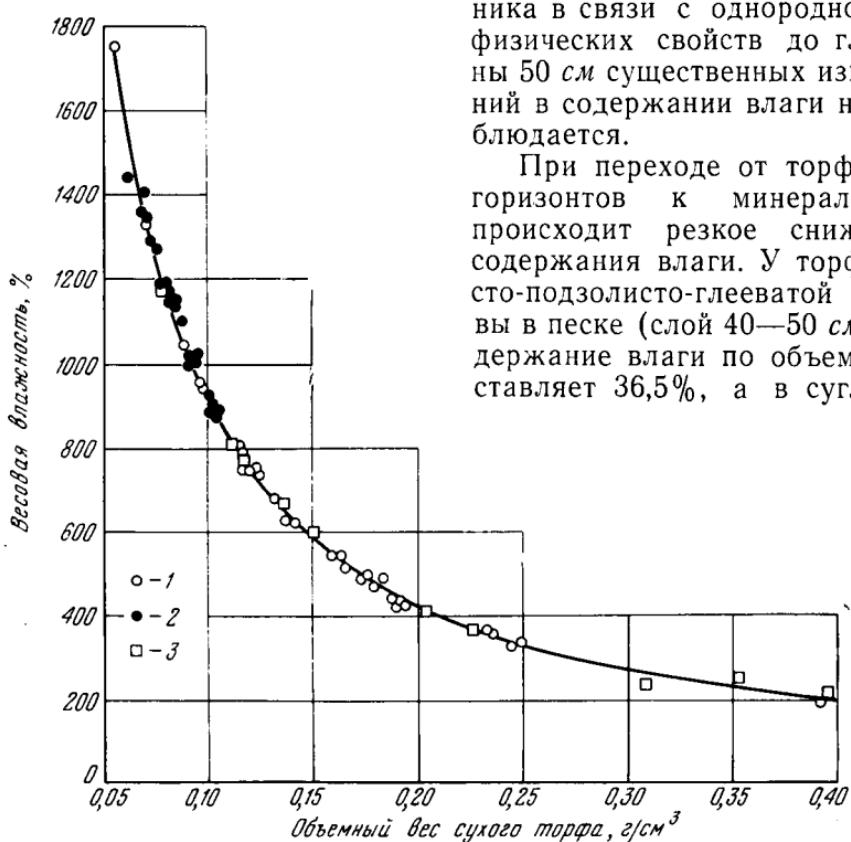


Рис. 3. Зависимость весовой влажности при полном насыщении от объемного веса сухого торфа

1 — торфяно-глеевая почва; 2 — мощный торфяник; 3 — торфянисто-подзолисто-глеевая почва

стом горизонте (слой 40—50 см) торфяно-глеевой почвы под сосняком кустарничково-сфагновым — 45,8 %. Минимальное содержание влаги в почве за период наблюдений отмечено в сентябре 1963 г. при самом низком стоянии уровней грунтовых вод. В этот период недостаток влаги в верхнем 50-сантиметровом слое почвы до полного насыщения составлял в ельнике долгомошнике 74, в сосняке сфагновом 62 и в сосняке кустарничково-сфагновом 40 мм.

Грунтовые воды заболоченных лесов имеют кислую реакцию, содержат большое количество органических соединений и незначительное количество свободного кислорода (табл. 15). Наиболее кислую реакцию имеют грунтовые воды в сосняке кустарничково-сфагновом. Здесь же отмечено минимальное содержание кислорода и наибольшее содержание органических веществ.

В теплую погоду и при низком стоянии уровней грунтовых вод в сосняке кустарничково-сфагновом отмечались случаи, когда свободный кислород в воде отсутствовал. Во время дождей в почву с осадками поступает кислород, поэтому после дождей в грунтовых водах отмечается увеличение содержания кислорода и уменьшение кислотности и окисляемости.

Короткий ряд стационарных исследований элементов водного и теплового режима в заболоченных лесах пока позволяет отметить некоторые особенности условий их произрастания. Низкая производительность этих лесов в основном определяется неблагоприятными условиями водного и теплового режима. Обильное выпадение осадков в летний период при неблагоприятных условиях для стока и испарения обуславливает постоянную насыщенность почв влагой. Уровни грунтовых вод в заболоченных лесах постоянно находятся в непосредственной близости от поверхности почвы и только эпизодически снижаются до 15—20 см. Даже в наиболее сухие периоды содержание влаги в 50-сантиметровом слое почвы составляет 79—91 % от полной влагоемкости. Постоянное избыточное увлажнение в сочетании со слабой проточностью создает неблагоприятные условия для процессов аэрации, что в значительной мере отражается на степени гумификации торфа, определяющей содержание доступных для

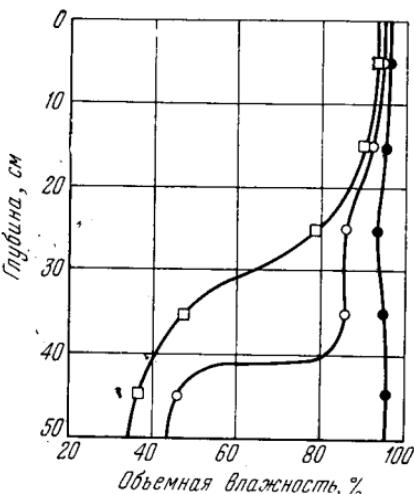


Рис. 4. Изменения объемной влажности с глубиной в почвах заболоченных лесов при полном насыщении

Обозначения те же, что и на рис. 3

Таблица 14

**Характеристика влажности в верхнем 50-сантиметровом слое почвы
при полном насыщении**

Тип леса	Почва	Слой, см	Объемный вес сухого вещества, г/см ³	Весовая влажность, %	Объемная влажность, %
Ельник долgomошник	Торфянисто-подзолисто-глееватая на песке	0—10	0,071	1300	92,6
		10—20	0,126	727	90,9
		20—30	0,412	192	78,5
		30—40	1,26	38,0	47,8
		40—50	1,46	25,1	36,5
Сосняк кустарничково-сфагновый	Торфяно-глеевая	0—10	0,054	1740	94,0
		10—20	0,112	831	90,9
		20—30	0,190	451	84,8
		30—40	0,244	349	85,2
		40—50	1,50	30,4	45,8
Сосняк сфагновый	Мощный верховой торфяник	0—10	0,059	1620	95,7
		10—20	0,069	1380	94,7
		20—30	0,097	977	92,7
		30—40	0,091	1050	94,9
		40—50	0,093	1040	95,6

Таблица 15

Содержание свободного кислорода, окисляемость и реакция почвенных вод в заболоченных лесах (1963 г.)

Место взятия пробы	Дата взятия	Фаза водного режима	Уровень грунтовых вод, см	Температура воды, °C	pH	Свободный кислород		Окисляемость, мгО ₂ /л
						мг/л	% от нормального	
Ельник долgomошник	24.VI	После дождя	9,0	12,1	5,60	2,13	31,4	34,6
	22.VIII	Сухой период	25,5	12,5	4,50	1,46	13,5	57,3
Сосняк сфагновый	24.VI	После дождя	11,0	16,8	5,15	3,09	31,4	40,8
	22.VIII	Сухой период	18,5	12,9	4,40	1,88	18,9	58,6
Сосняк кустарничково-сфагновый	24.VI	После дождя	11,0	15,9	5,10	1,11	11,1	86,6
	22.VIII	Сухой период	13,5	13,0	4,15	1,38	12,9	89,3

растительности питательных веществ в корнеобитаемом слое, и приводит к возникновению анаэробиоза со всеми присущими ему отрицательными явлениями. Продолжительное действие анаэробиоза приводит к массовому отмиранию корней и потере значи-

тельной доли поглощающей поверхности корневых систем деревьев (Веретенников, 1959). В весенний период из-за мерзлого слоя и насыщенности почв влагой талые воды скапливаются на поверхности и после разрушения снежного покрова сбрасываются поверхностным стоком в гидрографическую сеть.

Короткое, с частыми вторжениями холодных арктических масс воздуха, и прохладное лето также не способствует развитию растительности. Вторжения холодных масс воздуха обычно сопровождаются заморозками. Наибольшую опасность представляют вторжения холодного воздуха с заморозками после продолжительного теплого периода в начале активной вегетации растений. Так, после теплого периода в конце мая 1964 г. со средними суточными температурами воздуха 11—18° и температурами в дневные часы 20—23°, в начале июня, произошло резкое похолодание, связанное с вторжением арктического воздуха. 4 июня был отмечен самый сильный заморозок за период наблюдений. Температура поверхности почвы на вырубке снизилась до —13,9°, в сосняке сфагновом до —7,2° при минимальной температуре воздуха на высоте 2 м —6,1°. Полог леса оказал сильное умеряющее действие на минимальные значения температуры в воздухе и на поверхности почвы. Минимальная температура воздуха в сосняке кустарничково-сфагновом составила —3,3°, в ельнике долгомошнике —3,4°, а минимальные температуры на поверхности почвы —4,5 и —3,8° соответственно. Продолжительность периода с отрицательной температурой воздуха на вырубке составила 5,5 час., в ельнике долгомошнике на 1 час больше. В сосняке сфагновом во все теплые месяцы года отмечались заморозки на поверхности почвы. Под пологом леса сила и повторяемость заморозков на поверхности почвы меньше, а в июле и августе в еловом лесу за период наблюдений они не были отмечены.

В летний период почвы заболоченных лесов прогреваются на незначительную глубину. В ельнике долгомошнике в 1963 г. на глубине 20 см отмечено всего 8 дней с температурой почвы выше 10°. Средняя температура корнеобитаемого слоя почвы в теплый период года (май—сентябрь) составляла в сосняке сфагновом 10,4—11,7°, в сосняке кустарничково-сфагновом 9,4—10,1°, а в ельнике долгомошнике 6,6—8,8°.

Вырубка леса ведет к значительному изменению условий теплового режима. Прогревание почвы на вырубке, благодаря более раннему сходу снежного покрова и прямому воздействию солнечной радиации, начинается на 2 недели раньше и проходит более интенсивно, чем в ельнике долгомошнике. В летний период почвы на вырубке даже на глубине 80 см, в среднем за 2 года наблюдений, имели по 68 дней с температурой выше 10°, а верхний 40-сантиметровый слой почвы прогревался выше 15°. Температура воздуха в теплый период года (май—сентябрь) на

вырубке на 0,3—0,8° выше, чем под пологом заоолоченных лесов. Наряду с этим вырубка леса ведет к значительному увеличению крайних температур. На вырубке минимальные температуры поверхности почвы на 4—10° ниже, а максимальные на 10—20° выше, чем под пологом ельника долгомошника. В летний период 1963 и 1964 гг. на вырубке во все месяцы отмечались заморозки на поверхности почвы, а максимальные температуры в отдельные дни достигали 55°.

Молодняк сосны (сосняк сфагновый) в возрасте 16 лет в количестве 7500 шт. на 1 га не оказывал существенного влияния на тепловой режим по сравнению с необлесившейся суходольной вырубкой. Средние годовые температуры почвы на глубинах 5, 10, 20, 40, 60 и 80 см в сосняке сфагновом в 1964 г. были на 0,3° ниже, чем на вырубке.

ЛИТЕРАТУРА

- Абрамова М. М. 1963. О передвижении парообразной влаги в почве.— Почвоведение, № 10.
- Акулова Е. А., Хазанов В. С., Цельникер Ю. А., Шилов Д. М. 1964. Пропускание света пологом леса в зависимости от падающей радиации и сомкнутости крон деревьев.— Физиология растений АН СССР, 11, № 5.
- Алексеев В. А. 1963. Некоторые вопросы оптических свойств леса. В сб. «Проблемы экологии и физиологии лесных растений». Л., Изд-во ЛТА им. С. М. Кирова.
- Басов Г. Ф. 1954. Шестидесятилетние итоги изучения гидрологической роли лесных полос и режима грунтовых вод Каменной степи.— Труды Ин-та леса АН СССР, 22.
- Бирюков Н. С. 1961. Исследование влияния леса на грунтовые воды.— Труды Лаборатории лесоведения АН СССР, 3.
- Веретенников А. В. 1959. Отмирание и регенерация корневой системы сосны в зависимости от условий снабжения корнеобитаемого слоя почвы кислородом воздуха.— Бот. журн., 44.
- Голубова Т. А. 1954. Радиационный режим под пологом крон лесных пород.— Труды Главн. геофиз. обсерватории им. А. И. Воейкова. Л., Гидрометеоиздат.
- Маслов Б. С. 1963. Водный режим торфяной почвы в весенний период.— Почвоведение, № 10.
- Пьявченко Н. И. 1957. Типы заболачивания лесов в бассейне Северной Двины.— Труды Ин-та леса АН СССР, 36.
- Сахаров М. И. 1948. О влиянии отдельных ярусов лесных ценозов на радиацию и освещенность.— Докл. АН СССР, 62, № 5.

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ ЭЛЕМЕНТОВ МИКРОКЛИМАТА В СОСНЯКЕ ЧЕРНИЧНИКЕ ВЛАЖНОМ

И. Н. ЕЛАГИН

Стационарное изучение лесной растительности не может быть полным без знания микроклимата леса. Поэтому одновременно с исследованиями лесоводственного характера, проводимыми нами в сосняках подзоны южной тайги, были начаты микроклиматические наблюдения.

Основной объект исследований — сосняк черничник влажный — один из наиболее распространенных и высокопродуктивных типов боровых сосняков данной подзоны.

Работа проводилась в течение 1964—1965 гг. в Рыбинском леспромхозе Ярославской обл. (квартал 19 Приволжского лесничества).

Рельеф — плоское слабонаклонное на запад плато с абсолютной высотой 120 м над уровнем моря. Почва — песчаная, сильноподзолистая.

Среднегодовое количество осадков 600 мм с максимумом в летние месяцы (июнь — сентябрь). Состав древостоя 10 С + Б, Ос, Е. Возраст сосны, по определению Г. А. Эльстера (научный сотрудник Лаборатории лесоведения), 100 лет, бонитет II—III. Средний диаметр сосны 24 см, высота 24 м, общий запас 360 м³/га, полнота 0,9. Сосна довольно обильно и регулярно плодоносит. Ярус подлеска слабо развит. В его составе встречаются крушина ломкая, можжевельник, ива козья. В полог подлеска входит и редкий подрост березы, осины, ели. Подрост сосны отсутствует. Общая сомкнутость крон подлеска менее 0,1.

Травяно-кустарниковый ярус (0,3—0,5 м) хорошо развит. Его доминант — черника (*Vaccinium myrtillus* L.). Наибольшую примесь составляют брусника (*Vaccinium vitis-idaea* L.) и голубика (*Vaccinium uliginosum* L.). Проективное покрытие яруса кустарников 0,7. Травяная растительность редкая, ее покрытие меньше 0,1. Очень хорошо выражен ярус мхов. Основные компоненты этого яруса *Pleurozium schreberi* Willd., *Dicranum undulatum* (L.) Hedw., *Polytrichum commune* L. и др.

Максимальная температура воздуха на различной высоте от

Высота, м	Лес	Вырубка	Лес	Вырубка	Лес	Вырубка	Лес	Вырубка
	18.IV		22.IV		26.IV		10.V	
17,0	14,8	—	16,2	—	13,8	—	20,1	—
2,0	11,9	—	15,4	—	13,7	—	18,5	—
0,5	7,5	—	11,6	16,0	10,2	14,0	18,3	22,5
0,1	Снег		8,5		9,0	13,0	17,1	17,9
	23.VII		27.VII		13.VIII		22.VIII	
17,0	20,2	—	18,6	—	20,0	—	23,0	—
2,0	22,6	23,5	20,5	22,5	20,1	22,5	21,7	23,3
0,5	21,9	25,0	22,9	24,2	19,2	23,9	22,3	27,0
0,1	25,4	28,6	24,3	26,0	22,7	26,0	22,1	27,4

Для лучшего понимания излагаемого далее материала укажем, что одноярусный древостой изучаемого сосновка черничника пропускает, согласно определению К. В. Зворыкиной, около 25% светового потока. Эта цифра сходна с данными, полученными ранее Е. Лаушером и В. Шваллем (цит. по Гейгеру, 1960, стр. 339) для одноярусных древостоев сосны. Более низкая освещенность (9,5% от полной) приводится М. И. Сахаровым (1940) для сосновка черничника, имевшего довольно густой подрост ели (до 0,5).

Вследствие ажурности крон сосны и отсутствия хорошо выраженного яруса подлеска в исследованном типе леса наблюдается довольно интенсивный ветровой режим. Так, в отдельные ветреные летние дни (2 июня 1964 г.) скорость ветра на высоте 0,5 м была равна 7%, а на высоте 2 м — 28% от скорости ветра на высоте 2 м на свежей вырубке. В середине яруса крон, на высоте 18 м, относительная скорость ветра составляла 20% по сравнению с вырубкой. В отличие от приведенных данных в сосновке лещиновом с хорошо развитым ярусом подлеска скорость ветра на высоте 2 м равнялась всего 6% от скорости ветра на поляне (Сахаров, 1940).

Температура воздуха изучалась на различной высоте от поверхности почвы. Анализу были подвергнуты главным образом экстремальные температуры: максимальные и минимальные, тем более что, как показали наши исследования (Елагин, 1964), лучшими показателями условий произрастания растений являются именно экстремальные температуры, а не среднесуточная и тем более среднемесячная температуры воздуха.

Как известно, в лесу, благодаря пологу древостоя, подлеску

Таблица 1

поверхности почвы в лесу и на свежей вырубке в 1965 г. (в °С)

Лес	Вырубка	Лес	Вырубка	Лес	Вырубка	Лес	Выруб- ка	Лес	Выруб- ка
21.V		27.V		8.VI		18.VI		10.VII	
18,0	—	16,1	—	22,9	—	24,8	—	24,0	—
20,0	—	17,7	18,9	23,7	24,8	24,8	25,2	24,0	25,5
20,6	—	17,8	20,1	24,0	27,5	27,0	27,0	24,2	28,0
21,5	—	21,6	24,2	28,6	32,5	29,5	30,5	25,4	29,0
25.VIII		11.IX		19.IX		28.IX		21.X	
25,6	—	22,5	—	20,0	—	18,4	—	10,0	—
25,4	26,5	21,1	21,8	19,1	19,9	17,5	19,2	10,5	—
25,1	30,0	20,0	26,9	18,8	22,7	17,0	21,4	8,5	11,3
26,0	30,7	21,0	26,0	18,9	22,5	16,2	23,2	8,2	11,1

и травянистой растительности, освещенность, по мере приближения к поверхности почвы, все более и более уменьшается. Это влечет за собой и снижение температуры воздуха, что хорошо показано в работах М. И. Сахарова (1940), Р. Гейгера (1960), А. А. Молчанова (1961) и др.

Летом указанное снижение температуры воздуха наблюдалось исследователями во многих типах леса, изучавшихся с этой точки зрения. Весной, однако, в дубовых лесах наблюдается обратная закономерность. Судя по графикам Т. К. Горышиной и Ю. Н. Нешатаева (1960) и таблицам А. А. Молчанова (1961), в это время года самые нижние приземные слои воздуха являются в то же время и самыми теплыми. По-видимому, такая же закономерность наблюдается и в других лиственных формациях или в сосновых с густым ярусом подлеска (липа, лещина, бузина, рябина). В изучаемом нами сосновке черничнике мы наблюдали принципиально иной характер расположения наиболее теплых слоев воздуха.

Весной, с периода снегового покрова до момента исчезновения из впадин талых вод и высыхания мохового покрова, наиболее теплые слои воздуха находятся в пределах крон древостоя, в то время как самые нижние, приземные слои воздуха являются и самыми холодными (табл. 1). Наоборот, с конца весны и до начала осени самые низкие слои воздуха — наиболее теплые, причем разница в температурах на высоте 0,1 (под пологом черники) и 17,0 м (в кронах древостоя) в отдельные сухие дни достигала 5—6°. Лишь в очень ветреные или дождливые дни (как, например, 10 июля, 25 августа, см. табл. 1) температура

Минимальная температура воздуха на различной высоте от

Высота, м	15.IV		22.IV		27.IV	
	Лес	Вырубка	Лес	Вырубка	Лес	Вырубка
17,0	-3,5	—	0,6	—	—	—
2,0	-6,0	-8,3	-2,3	-4,9	1,4	-1,0
0,5	-6,4	—	-2,6	—	0,6	-3,5
0,1			Снеговой покров			
	16.VI		19.VI		8.VII	
17,0	3,1	—	9,9	—	8,0	—
2,0	0,5	—	6,6	5,0	8,1	5,8
0,5	0,0	-2,8	6,1	2,4	7,7	5,4
0,1	1,2	-4,5	7,0	0,5	7,7	3,6
	21.VIII		28.VIII		7.IX	
17,0	5,3	—	9,5	—	10,5	—
2,0	2,0	0,2	7,0	6,0	8,6	7,8
0,5	1,6	-0,9	6,6	2,4	8,2	5,0
0,1	3,0	-2,4	7,5	0,7	9,2	3,9

Температура разных слоев почвы в сосновке

Глубина, см	4.XI		4.XII		5.I		4.II	
	Лес	Вырубка	Лес	Вырубка	Лес	Вырубка	Лес	Вырубка
10	5,3	4,0						
20	6,3	6,3	2,2	2,2	2,6	2,4	1,6	1,8
40	6,8	7,0	2,4	3,0	2,8	2,8	1,8	2,0
80	7,5	7,7	4,0	3,4	3,8	3,4	2,8	2,4
120	7,8	8,0	5,2	4,3	4,8	3,6	3,1	2,8
160	7,8	8,2	5,4	5,1	—	4,2	—	3,0
	22.VI		19.VII		10.IX		19.IX	
10	9,8	12,6	11,5	15,2	12,1	14,4	10,8	12,4
20	9,5	10,9	11,5	13,2	12,1	13,3	10,8	11,6
40	8,3	10,3	10,7	12,7	11,3	12,9	10,3	11,6
80	7,4	9,2	10,0	11,8	10,7	12,2	10,2	11,5
120	6,8	8,7	9,1	10,8	10,2	11,7	10,0	11,3
160	6,0	7,5	8,1	10,0	9,4	11,2	9,6	11,0

Таблица 2

поверхности почвы в лесу и на свежей вырубке в 1965 г.

23.V		29.V		3.VI		10.VI	
Лес	Вырубка	Лес	Вырубка	Лес	Вырубка	Лес	Вырубка
0,5	—	0,8	—	8,1	—	—	—
-0,9	-2,9	-2,9	-2,5	8,3	7,6	6,5	4,6
-1,3	-4,5	-1,4	-3,0	7,9	7,0	6,4	3,7
-0,5	-6,0	-0,5	-4,4	8,0	6,5	7,1	0,7
15.VII		24.VII		6.VIII		15.VIII	
12,9	—	9,8	—	8,1	—	7,4	—
10,2	8,5	7,6	5,7	5,1	3,7	7,2	8,5
10,5	6,0	7,1	2,5	4,9	2,2	6,7	6,0
11,0	5,5	8,2	0,7	6,0	0,3	7,5	5,5
17.IX		25.IX		4.X		8.X	
2,0	—	3,7	—	—	—	0,2	—
-0,7	-2,7	0,8	-1,6	0,52	-3,9	-0,5	-2,6
-1,0	-4,5	0,5	-3,8	-0,2	-2,9	-0,9	-5,1
-0,6	-5,4	1,7	-5,0	0,5	-4,0	0,6	-6,0

Таблица 3

черничнике и на вырубке (1964—1965 гг.)

5.III		12.IV		26.IV		10.V	
Лес	Вырубка	Лес	Вырубка	Лес	Вырубка	Лес	Вырубка
1,4	1,6	1,5	1,6	2,4	2,4	6,2	7,6
1,6	2,0	1,6	1,8	1,8	2,2	3,6	4,6
—	—	2,1	2,2	2,1	2,1	3,2	3,9
3,0	2,6	2,4	2,4	2,4	2,4	3,0	3,6
—	3,0	2,7	2,7	2,6	2,6	3,0	3,5
8.X		21.X		16.IX			
8,5	8,3	5,7	4,7	3,0	2,8		
8,8	9,4	6,2	6,7	3,4	4,3		
8,8	9,7	6,8	7,4	4,6	4,8		
9,1	9,9	7,6	7,9	5,6	5,4		
9,2	10,0	8,1	—	6,2	—		
9,1	10,1	8,2	8,9	6,1	7,1		

воздуха по всему вертикальному профилю древостоя была примерно одинаковой.

Начиная с середины осени, по мере сокращения длины дня и более длительного застаивания холодных масс воздуха в лесу, наблюдается, как и весной, обратная закономерность в расположении наиболее теплых слоев воздуха в течение дня. На вырубках, в отличие от леса, такого явления не происходит. Наши данные, совпадающие с выводами других исследователей (Топкасов, 1964, и др.), свидетельствуют о том, что днем наиболее теплым всегда является самый нижний приземный слой воздуха (на высоте 0,1 м).

Сравнение минимальных температур воздуха в лесу показывает, что наиболее холодным зимой является самый нижний слой воздуха, а летом — слой воздуха, находящегося над пологом черники — 0,5 м (табл. 2). Следовательно, в сосняке черничнике характер распределения максимальных и минимальных температур по вертикали зависит от времени года. По-видимому, в отличие от более сложных сосняков, такая же закономерность наблюдается и в других типах сосняков зеленомошной группы. На вырубках максимальные и минимальные температуры всегда приурочены к нижним слоям воздуха.

Общеизвестен тот факт, что древостой уменьшает амплитуду колебания температур воздуха. В сосняке черничнике в жаркое лето 1964 г. наибольшая зарегистрированная нами суточная амплитуда колебаний температур в лесу достигала 26°, а на вырубке 45°. Большие амплитуды температур на вырубке, иссушение мха и подстилки тормозят прорастание семян сосны (Rohmeder, 1951; Vaarsteja, 1954) и оказывают губительное действие на ее всходы (Dengler, 1944), затрудняя тем самым процесс облесения вырубок.

Температура почвы, так же, как и температура воздуха, испытывает сильное влияние древесного яруса.

Из сопоставления температур почвы в лесу и на вырубке в разные сезоны года следует, что влияние древостоя наименее существенно зимой, при мощном снеговом покрове, выполняющем роль нивелирующего фактора (табл. 3). После исчезновения снежного покрова (начало мая) вплоть до конца сентября температура почвы на вырубке на глубинах от 10 до 160 см всегда была выше, чем в лесу. На глубине 10 см эта разница достигает иногда 5°, а на глубине 160 см — 2°.

Примерно с начала октября верхние слои почвы быстро охлаждаются, при этом на вырубке быстрее, чем в лесу¹. Более быстрая потеря тепла почвой вырубки в результате сильного ночных охлаждения приводит к тому, что к середине зимы тем-

¹ Из таблиц, приведенных М. И. Сахаровым (1948), можно заключить, что такая же особенность характерна для сосняков Брянской обл.

пература почвы в лесу и на вырубке становится почти одноковой.

В случае образования мощного снегового покрова близкие показатели температуры сохраняются вплоть до начала снеготаяния. Таким образом, заметное влияние древостоя на температуру почвы проявляется, помимо летнего периода, лишь в малоснежные зимы.

ЛИТЕРАТУРА

- Гейгер Р. 1960. Климат приземного слоя воздуха. М., ИЛ.
- Горышина Т. К., Нешатаев Ю. Н. 1960. К изучению микроклимата дубового леса.— Докл. АН СССР, 123, № 5.
- Елагин И. Н. 1964. Микроклимат и ритм развития растений на лесосеках Камчатки.— Изв. отд. АН СССР, серия биол.-мед. наук, № 12, вып. 3.
- Молчанов А. А. 1961. Лес и климат. М., Изд-во АН СССР.
- Сахаров М. И. 1940. Фитоклиматы лесных фитоценозов.— Труды Брянск. лесохоз. ин-та, 4.
- Сахаров М. И. 1948. Зависимость температурного режима почвы от характера лесного покрова.— Почвоведение, № 3.
- Топкасов А. В. 1964. Микроклиматическая характеристика некоторых лесных участков. Сборник Трудов по лесной промышленности и лесному хозяйству. Свердловск.
- Dengler A. 1944. Waldbau auf ökologischer Grundlage. 3 Auflage. Berlin.
- Rohmeder E. 1851. Beiträge zur Keimungsphysiologie der Forstpflanzen. Bauerischer Landwirtschaftsverlag. München.
- Vaartaja O. 1954. Factors causing mortality of tree seeds and succulent seedlings.— Acta forestalia Fennica, N 62.

ФАУТНОСТЬ ЕЛЬНИКОВ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Н. Б. МУРАВЬЕВА

Леса Архангельской обл. в большинстве своем отнесены к третьей группе. В них преобладают спелые и перестойные древостои. Ввиду специфических для Севера неблагоприятных естественных условий произрастания, насаждения характеризуются низкой производительностью (средний бонитет IV, 5).

В лесах области преобладают еловые насаждения, которые имеют значительную фаутность.

В целях изучения фаутности ельников в 1960—1964 годах мы специально обследовали спелые и перестойные еловые насаждения Карпогорского, Лешуконского, Плесецкого и других леспромхозов Архангельской обл.

Работы проводились в наиболее распространенных типах северных ельников: черничнике, зеленомошно-травяном, хвоцово-сфагновом, травяно-сфагновом. Из них самым распространенным коренным типом является черничник, занимающий 44% площади всех древостоев ели. Обследуемые насаждения в прошлом повсеместно подвергались подневольным выборочным рубкам и были повреждены лесными пожарами.

Из других поражений и повреждений стволов в районах обследования можно особо выделить следующие: гниль ствола от гриба *Phellinus pini* subsp. *abietis* (Karst.) Bourd. et Galz., гниль ствола от так называемых раневых гнилей, вызываемых комплексом грибов, микроорганизмов, а иногда насекомых, двойную вершину стволов, пасынок, рак непаразитарного происхождения и пр. (табл. 1).

Самое большое количество поврежденных и пораженных гнилями стволов отмечено в ельнике зеленомошно-травяном (16,2%), наименьшее — в ельнике травяно-сфагновом (7,1%).

Наибольший процент повреждений в обследованных типах леса падает на поражение стволов ели еловой губкой и раневыми гнилями, остальные виды повреждений имеют незначительное распространение.

Таблица 1

Встречаемость фаутов в ельниках Архангельской обл.

Тип леса	Число обследованных деревьев	Из них фаутных											
		всего		в том числе по видам повреждений									
		шт.	%	еловой губкой		раневыми гнилями		с двойной вершиной		с пасынком		прочие фауты	
				шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Северная подзона тайги, Карпогорский ЛПХ													
Ельник черничник	952	114	11,9	41	36,0	47	41,2	8	7,0	4	3,5	14	12,3
Ельник зеленоомошно-травяной	215	35	16,2	15	42,9	11	31,4	1	2,8	3	8,6	5	14,3
Ельник хвощово-сфагновый	208	21	10,1	8	38,1	10	47,7	1	4,7	—	—	2	9,5
Ельник травяно-сфагновый	322	23	7,1	9	39,1	7	30,5	5	21,7	1	4,3	1	4,4
Всего	1697	193	11,4	73	37,8	75	38,9	15	7,8	8	4,1	22	11,4
Северная подзона тайги, Лешуконский ЛПХ													
Ельник черничник	205	48	23,4	9	18,7	17	35,5	4	8,3	7	14,6	11	22,9
Средняя подзона тайги. Плесецкий ЛПХ													
* Ельник черничник	4196	333	7,8	38	11,4	262	78,7	—	—	—	—	33	9,9

Процент поражения древостоев еловой губкой колеблется от 11,4 до 42,9 от общего количества поврежденных и пораженных гнилями стволов. Наибольшее распространение болезнь получила в древостоях лучших условий произрастания (зелено-мошно-травяной тип ельника), на хорошо аэрируемых почвах. С переходом к более влажным, плохо аэрируемым тяжелым почвам наблюдается падение зараженности.

Гниль от еловой губки в районах обследования чаще всего распространяется на 10—12 м по высоте ствола в нижней и средней его части, но иногда гниль поднимается по стволу до самой вершины, захватывая 70—80% объема ствола (табл. 2). В этих случаях стволы целиком дают непрекращающуюся древесину.

По диаметру (на поперечном сечении) гниль обычно поражает большую часть ствола, оставляя нетронутой лишь узкую полоску заболони.

Таблица 2

Средние размеры гнили, вызываемые еловой губкой
(Карпогорский ЛПХ)

Ступень толщины, см	Средняя длина ствола, м	Средняя длина гнили, м	Средний диаметр гнили на пне, см	Процент поражения ствола гнилью по длине ствола
16	12,2	10,0	14,0	81,9
20	15,3	10,7	20,0	69,9
24	18,2	12,4	20,8	68,1

Значительная интенсивность распространения гнили по высоте ствола и по диаметру влечет за собой ухудшение качества древесины, а иногда полную потерю ее. Выход деловой древесины из стволов деревьев ели, пораженных еловой губкой, очень небольшой. По данным С. Н. Горшина (1935), из стволов, поврежденных еловой губкой, деловой древесины выходит только 5,7%.

Другим значительным поражением северных ельников являются раневые гнили, образовавшиеся вследствие механических повреждений стволов.

Вред от раневых гнилей, вызываемых преимущественно сапроптическими грибами, в отношении выхода деловой древесины значительно меньше, чем вред от паразитарных гнилей. В отличие от последних раневые гнили распространяются по длине и диаметру ствола значительно медленнее (Муравьева, 1963) и в основном в ядерной части (Вакин, 1962). Распространение гнилей и причиняемый ими вред зависят от размеров ран, времени поранения, возраста дерева, видов дереворазрушающих

организмов, устойчивости и выносливости к вредным микроорганизмам и ряда других причин.

Основными причинами ранений стволов ели (обидры, затески, обломы, ушибы, ожоги, трещины и прочие виды) явились низкий уровень технологии лесозаготовительных работ во время проведения выборочных рубок в прошлом, лесные пожары, резкие колебания температуры и другие неблагоприятные природные явления.

Рассматривая данные о повреждении гнилями ельников (см. табл. 1), следует отметить, что зараженность раневыми гнилями составляет 30,5—78,7% от общего количества фаутных деревьев ели.

Спелые и перестойные ельники с поранениями стволов при обследовании имели ясно выраженные раневые гнили различных категорий и стадий развития (Муравьева, 1964б).

Состав микрофлоры в пораженной гнилью древесине в различных стадиях гниения изменяется. В начальной стадии при развитии раневых гнилей встречаются деревоокрашающие грибы, в последней — третьей стадии гниения присутствуют дереворазрушающие грибы, а также представители почвенной микрофлоры.

Из грибов, являющихся возбудителями раневых гнилей, можно назвать следующие (Муравьева, 1963, 1964а, б): *Stereum sanguinolentum* (Alb. et Schw.) Fr., *Stereum purpureum* Pers., *Hirschioporus abietinus* (Dicks. ex Fr.) Donk., *Fomitopsis pinicola* (Sw.) Karst., *Armillariella mellea* (Vahl. ex Fr.) Karst., *Fomitopsis annosa* (Fr. B. et S. и др.).

Stereum sanguinolentum вызывает комлевую ядовую гниль, которая в ельниках встречается чаще других и в большинстве случаев повреждает весь ствол дерева. Встречаемость ее составляет половину от всех выявленных типов раневых гнилей (Соколов, 1958; Щедрова, 1959; Муравьева, 1963).

Продвижение раневых гнилей по длине ствола достигает 2,8—4,6 м, по диаметру — 15,9 см (табл. 3).

Меньшая по сравнению с распространением еловой губки интенсивность распространения раневых гнилей по высоте ствола и по диаметру соответственно оказывает и меньшее влияние на выход деловой древесины.

Поражение стволов ели раневыми гнилями по длине составляет в среднем около 23%, а по объему около — 11%, преимущественно занимая нижнюю часть ствола.

Кроме описанных повреждений деревьев ели грибными болезнями, в обследованных насаждениях были отмечены и другие фауты: двойная вершина, пасынок, слом вершины. Эти фауты сопровождаются раневой (стволовой ядовкой) гнилью. Гниль сосредоточена в центральной части ствола. Протяженность ее по стволу достигает 3—5 м. Эти пороки-повреждения

Таблица 3

Средние размеры раневых гнилей на стволах ели, Карпогорский ЛПХ

Ступень толщины, см	Средняя длина, м		Средний диаметр гнили на пне, см	Процент поражения ствола гнилью (по длине ствола)	Средний объем, м ³		Объем гнили, % от общего объема ствола
	ствола	гнили			ствола	гнили	
12	7,2	2,8	6,0	38,8	0,0246	0,0022	8,9
16	14,1	4,6	10,2	32,6	0,153	0,023	15,3
20	16,8	3,0	17,0	17,8	0,263	0,020	7,6
24	17,4	4,2	19,6	24,7	0,377	0,05	13,2
28	21,0	3,2	27,0	15,2	0,793	0,081	9,8

встречаются в обследованных условиях произрастания довольно часто и приносят большой хозяйственный ущерб, так как обесценивают древесину ствола в любой его части. С увеличением возраста количество их в древостое уменьшается за счет отпада деревьев в процессе формирования насаждений. Иногда пороки—двойная вершина и пасынок—сопровождаются гнилью от еловой губки, которая повреждает всю ядовую древесину ствола.

Выход деловой древесины из пораженных фаутами стволов резко снижается в том случае, когда они находятся в нижней части ствола.

Из других фаутов отмечено поражение древесины грибами *Abortiporus borealis* (Fr.) Sing. (северный трутовик), *Polystictus circinatus* var. *triquetes* Bus. (еловый трутовик), а также *Fomitopsis pinicola* — окаймленный трутовик.

Таким образом, предшествующая лесохозяйственная и лесоэксплуатационная деятельность, лесные пожары и некоторые климатические факторы способствовали росту фаутности ельников с увеличением их возраста. В настоящее время спелые и перестойные насаждения ели имеют фаутность около 9,4 %. Распространение поражения древостоев грибными болезнями и другими фаутами соответственно приводит к потере древесины. Наибольший вред ельникам из грибных болезней причиняют паразитарные гнили, а наибольшую встречаемость в насаждениях имеют раневые гнили.

Своевременное определение фаутности и степени ее вредности, порядка использования пораженной древесины и времени лесозаготовок, несомненно, уменьшит причиняемый ущерб и улучшит санитарное состояние лесов. В целях рационального использования фаутной древесины и предупреждения появления фаутности в молодых поколениях ельников следует изучать и широко внедрять передовой опыт применения различных на-

более прогрессивных видов рубок, механизмов и технологических приемов лесозаготовок, проводить лесохозяйственные мероприятия, способствующие улучшению лесорастительных условий, сохранению подроста, уменьшению горимости лесов, сокращать причины ранений деревьев.

ЛИТЕРАТУРА

- Вакин А. Т. 1927. Сердцевинная гниль ели в дачах Ржевского лесничества Тверской губернии.— Изв. Ленинградск. лесного ин-та, вып. XXXV.
- Вакин А. Т. 1962. Раневая гниль древесного ствола и условия ее развития.— Drevarske výskum, Zväzok 4.
- Горшин С. Н. 1935. Главнейшие гнили хвойных деревьев и их откряжевка. М.— Л., Гослесбумиздат.
- Муравьева Н. Б. 1963. О раневой гнили ели. Вопросы лесозащиты. Тезисы докладов на II межвузовской конф. по защите леса. М.
- Муравьева Н. Б. 1964а. Влияние фаутности стволов на выход деловой древесины.— Лесное хоз-во, № 1.
- Муравьева Н. Б. 1964б. Повреждения стволов ели и раневые гнили.— Лесной журн., № 2.
- Соколов Д. В. 1958. Повреждения ели при поранениях и их влияние на качество древесины.— Труды ВЗЛТИ, № 3.
- Усков С. П. 1962. Фаутность спелых и перестойных ельников Кадниковского лесничества.— Труды Ин-та леса и древесины, 53.
- Шишков И. И., Докудовский И. Е. 1963. Типы леса Лисинского учебно-опытного лесхоза и их хозяйственное использование. М.— Л., Гослесбумиздат.
- Щедрова В. И. 1959. Повреждения елового подроста при лесозаготовках и раневая гниль.— Труды Карельск. филиала АН СССР, вып. XVI.

ТОВАРНАЯ СТРУКТУРА ЕЛЬНИКОВ КРАЙНЕГО СЕВЕРА В СВЯЗИ С ПЕРСПЕКТИВАМИ ИХ ОСВОЕНИЯ

В. Н. ВАЛЯЕВ

При хозяйственном освоении девственных таежных массивов основным фактором, определяющим объем, место и время капиталовложений в лесную промышленность, лесное хозяйство и связанные с ними отрасли производства, является товарная структура этих массивов. В 1958—1960 гг. второй и третьей ленинградскими лесоустроительными экспедициями при непосредственном участии автора проведено изучение еловых лесов Мезенского и Беломорского лесхозов Архангельской обл., входящих в притундровую защитную полосу. Использованы также данные, собранные автором в 1956—1957 гг. в Пинежском лесхозе.

Установлены наиболее характерные черты ельников: 1) абсолютная разновозрастность, причем насаждения состоят из трех-четырех поколений, различающихся по возрасту в среднем на 60 лет; 2) преобладание в насаждениях по запасу поколений VII—IX классов возраста, по которым, как правило, и характеризуются насаждения в материалах лесоустройства.

Нами детально исследованы долгомошники и черничники, представляющие наибольший интерес и с точки зрения назначения лесов, и с точки зрения наибольшей представленности.

На рисунке дана схема строения типичного для черничников насаждения с преобладанием по запасу поколения VII класса возраста и краткая таксационная характеристика составляющих его элементов.

В ельниках долгомошниках общая картина строения насаждений и соотношения запасов поколений также соответствует приведенной схеме, но несколько уменьшаются таксационные показатели.

Поскольку 70—80% общего запаса ели в насаждениях представлены спелыми и перестойными поколениями, все экономические, технические и лесоводственные вопросы хозяйственного

освоения притундровых лесов будут решаться с учетом именно-их товарности.

В основе товарной структуры лежат факторы как естественноисторического, так и экономического характера:

1) соотношение высот и диаметров¹ и наличие пороков у вырубаемых деревьев;

2) количество вырубаемых стволов и их распределение по ступеням толщины (характер рубки);

3) вид и базисный размер сортимента, положенного в основу товаризации.

На основании анализа материалов рубки и раскряжевки 1396 стволов ели, взятых методом частичной выборки на пробных площадях (в том числе в ельнике долгомошнике 985 стволов и в ельнике черничнике 411 стволов), было установлено, что характерной особенностью, влияющей на количественную сторону выхода деловой древесины, является высокая степень поражения ели гнилью. Поражение носит очаговый характер и приурочено к местам с избыточным увлажнением. Особенно сильно распространены гнили в долгомошниках, причем степень поражения тесно связана с возрастом деревьев:

Класс возраста	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Процент стволов, пораженных гнилями	30,0	40,0	50,5	61,5	77,0	61,7	и выше
Процент откомлевки от объема всех учетных деревьев	3,0	7,2	5,7	10,7	10,7	13,1	

Надо отметить, что распространены главным образом напенные гнили: из 259 пораженных елей, взятых в ельниках долгомошниках, стволовая гниль имелась лишь у 22 (8,5%).

В ельниках черничниках число пораженных гнилями стволов примерно на $\frac{1}{3}$ меньше в каждом классе возраста, чем в долгомошниках. Влияние незначительных по протяженности (0,5—1,0 м) гнилей усугубляется тем, что снижается выход крупномерной древесины за счет откомлевки в дрова нижней части стволов при небольшой общей длине последних (в черничниках превалируют древостои VII разряда высот по шкале

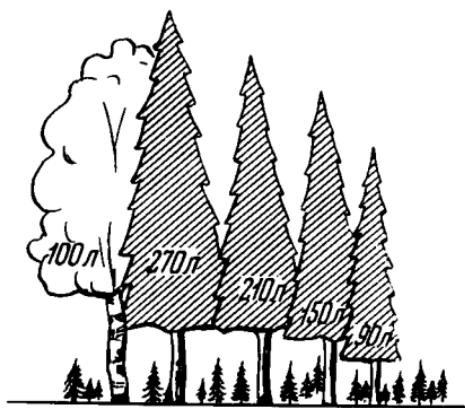


Схема строения притундровых ельников черничников

¹ Здесь и далее имеется в виду диаметр стволов на высоте груди.

Сортиментно-сортная таблица для

Ступень толщины, см	Выход взаимозаменяемых											
	II						III					
	по укрупненным											
	26,0 и выше	20,0—25,9	14,0—19,9	8,0—13,9	итого		26,0 и выше	20,0—25,9	14,0—19,9	8,0—13,9	итого	26,0 и выше
8	—	—	—	20	20	—	—	—	—	—	—	—
12	—	—	—	55	55	—	—	—	—	2	2	—
16	—	—	2	53	55	—	—	—	—	12	12	—
20	—	—	23	28	51	—	—	—	9	10	19	—
24	—	3	29	15	47	—	2	17	8	27	—	—
28	—	27	9	11	47	—	7	16	6	29	—	—
32	8	23	8	8	47	—	10	15	5	30	—	—
36	26	15	4	6	51	—	10	13	4	27	—	—
40	40	8	4	6	58	—	7	10	3	20	—	—
44	47	8	4	5	64	—	5	6	3	14	—	—

Н. В. Третьякова — П. В. Горского, в долгомошниках — VIII разряда).

Вторым основным пороком, влияющим на качество деловой древесины, являются сучки. Их сортообразующее влияние в 90% случаев¹ оказывается решающим, и лишь в 10% случаев при определении сорта сортиментов играют роль другие пороки — в основном кривизна и косослой.

Даже в возрасте 200—250 лет ствол очищен от сучьев на высоту 1,5—4,5 м. В среднем на погонный метр ствола приходится пять—восемь сучков с диаметром 1,0 см и более. Причиной этого служит редкостойность насаждений и медленный рост в высоту.

Вследствие сильной суковатости, как видно из приводимой ниже сортиментно-сортной таблицы, в Мезенском и Беломорском лесхозах ельники — черничники практически не дают пиловочника первого сорта. Аналогичная картина наблюдается в ельниках долгомошниках, с той лишь разницей, что выход сортиментов второго сорта по ступеням толщины в них на 4—5% ниже, а третьего сорта на 1—2% выше, чем в черничниках.

При раскряжевке срубленных деревьев за основу был принят пиловочник, который для зоны основных лесозаготовок является главным видом хвойных сортиментов и в настоящее время, и в перспективе. За базисный размер принята длина в

¹ Из 1788 наблюдений.

Таблица 1

древостоев ели в ельнике черничнике

сортиментов по сортам								Итого деловой	Древесина	Итого ликвиды	Отходы				
IV				итого по сортам											
классам толщины															
20,0— 25,9	14,0— 19,9	8,0— 13,9	ито- го	26,0 и выше	20,0— 25,9	14,0— 19,9	8,0— 13,9								
—	—	—	—	—	—	—	20	20	66	86	14				
—	—	—	—	—	—	—	57	57	30	87	13				
—	—	—	—	—	—	2	65	67	21	88	12				
—	1	1	2	—	—	33	39	72	16	88	12				
—	1	1	2	—	5	47	24	76	13	89	11				
—	1	1	2	—	34	26	18	78	11	89	11				
—	1	1	2	8	33	23	15	79	10	89	11				
—	—	2	2	26	25	17	12	80	9	89	11				
—	—	2	2	40	15	14	11	80	8	88	12				
—	—	2	2	47	13	10	10	80	8	88	12				

5,5 м, которая одинаково хорошо согласуется как с данными проф. С. А. Рейнберга (ЛТА) для материалов внутреннего потребления, так и с требованиями внешнего рынка.

Сортиментация проводилась на основе требований ГОСТ-9463—60.

Ниже приводятся данные о выходе взаимозаменяемых сортиментов по сортам и классам толщины в пределах ступеней толщины при раскряжевке 411 стволов, систематизированные в сортиментно-сортную таблицу (табл. 1) (Валеев, 1962).

Исследование динамики товарности насаждений в целом показало, что разновозрастные еловые насаждения девственной тайги Крайнего Севера имеют практически стабильную товарную структуру, не претерпевающую существенных изменений при периодических их «омоложениях». При преобладании поколения 150 лет выход деловой древесины можно охарактеризовать следующими данными (табл. 2).

Проверка приведенных данных по материалам пробных площадей с разными соотношениями запасов поколений показала, что колебания выхода сортиментов с диаметром верхнего отруба 14,0 см и более лежат в пределах $\pm 5\text{--}6\%$. Определенные корректизы в выход деловой древесины в конкретных насаждениях могут также вноситься за счет большего или меньшего распространения гнилей.

Однако цифры, отражающие соотношение разного рода сортиментов в насаждениях в целом, большого практического зна-

Таблица 2

**Выход сортиментов по классам крупности
(в % от общего запаса ели на 1 га)**

Ельник	Класс сортимента, см		
	14,0 и более	8,0—13,9	Всего
Черничник	38	38	76
Долгомошник	26	39	65

чения не имеют, так как при освоении притундровых ельников исходить следует из необходимости проведения прежде всего выборочных рубок. Это положение вытекает из назначения лесов, их возрастной структуры, хода возобновления, а также диктуется условиями транспорта и потребления древесины.

По лесоводственным соображениям из насаждений не должно быть взято более 20—25% общего запаса, так как в противном случае могут сильно пострадать их защитные свойства. Рубке подлежат древостои поколений старше 140 лет, и в первую очередь — поколений, достигших возраста 200 лет,— возраста естественной спелости.

Поскольку в настоящее время и в ближайшем будущем в районах Крайнего Севера может быть гарантирована реализация лишь древесины пиловочных размеров, практически будут вырубаться не полностью перестойные поколения, а только деревья, дающие пиловочник. В связи с этим представляют интерес данные о минимальных диаметрах деревьев, дающих сортимент нужного размера.

Материалы сортиментации деревьев дают определенные соотношения между толщиной стволов и получаемых из них бревен.

Диаметр сортимента,
см 14,0—15,9 16,0—17,9 18,0—19,9 20,0—21,9 22,0—25,9 24,0—25,9 26,0 и
более

Минимальный диаметр
деревьев на
высоте груди, см . . 19,0—22,0 22,0—25,0 25,0—27,0 27,0—30,0 30,0—33,0 33 см и более

Для получения двух бревен с верхним диаметром первого в 22 см и второго — 14 см дерево должно иметь толщину не менее 30 см.

При проведении выборочных рубок из насаждений могут быть взяты только деревья с диаметром на высоте груди не менее 20 см.

В ельниках черничниках около 80% деревьев (примерно 50 стволов) старше 200 лет имеют диаметр 20 см и более; их

Таблица 2

**Выход сортиментов по классам крупности
(в % от общего запаса ели на 1 га)**

Ельник	Класс сортимента, см		
	14,0 и более	8,0—13,9	Всего
Черничник	38	38	76
Долгомошник	26	39	65

чения не имеют, так как при освоении притундровых ельников исходить следует из необходимости проведения прежде всего выборочных рубок. Это положение вытекает из назначения лесов, их возрастной структуры, хода возобновления, а также диктуется условиями транспорта и потребления древесины.

По лесоводственным соображениям из насаждений не должно быть взято более 20—25% общего запаса, так как в противном случае могут сильно пострадать их защитные свойства. Рубке подлежат древостои поколений старше 140 лет, и в первую очередь — поколений, достигших возраста 200 лет,— возраста естественной спелости.

Поскольку в настоящее время и в ближайшем будущем в районах Крайнего Севера может быть гарантирована реализация лишь древесины пиловочных размеров, практически будут вырубаться не полностью перестойные поколения, а только деревья, дающие пиловочник. В связи с этим представляют интерес данные о минимальных диаметрах деревьев, дающих сортимент нужного размера.

Материалы сортиментации деревьев дают определенные соотношения между толщиной стволов и получаемых из них бревен.

Диаметр сортимента,
см 14,0—15,9 16,0—17,9 18,0—19,9 20,0—21,9 22,0—25,9 24,0—25,9 26,0 и
более

Минимальный диаметр
деревьев на
высоте груди, см . .19,0—22,0 22,0—25,0 25,0—27,0 27,0—30,0 30,0—33,0 33 см и более

Для получения двух бревен с верхним диаметром первого в 22 см и второго — 14 см дерево должно иметь толщину не менее 30 см.

При проведении выборочных рубок из насаждений могут быть взяты только деревья с диаметром на высоте груди не менее 20 см.

В ельниках черничниках около 80% деревьев (примерно 50 стволов) старше 200 лет имеют диаметр 20 см и более; их

запас составляет 23—25 $m^3/га$ при следующих показателях товарной структуры:

	%	m^3	
Пиловочник	60—65	14—18	
Мелкая деловая древесина . . .	12—17	3—4	
Дрова	12	2,5	
Отходы	11	2,5	
			18—21

Кроме того, из 160—200 стволов на 1 га преобладающего по запасу 150-летнего поколения около 50 стволов также имеют диаметр более 20 см и могут дать примерно такое же количество пиловочника.

Приведенные цифры относятся к насаждениям с полнотой 0,5, которая считается минимально допустимой для проведения выборочных рубок. В насаждениях с полнотой 0,6—0,7, занимающих более 50% площади ельников, размер выборки и выход сортиментов увеличивается в количественном отношении на 20—30%.

В ельниках долгомошниках на перестойные деревья с диаметром 20 см и выше падает около 30% общего запаса. При полноте насаждений 0,5 выход пиловочника из перестойных деревьев составит:

	m^3
Из насаждений V класса бонитета	14—15
Из насаждений Va класса бонитета	10—12

Изложенный материал не позволяет с уверенностью решить вопрос о том, какие насаждения притундровой полосы следует отнести к непригодным для выборочных лесовосстановительных рубок. Вопрос о минимальном запасе, реализация которого делает в северных лесах выборочную рубку экономически эффективной, является дискуссионным.

По мнению работников лесоустройства, выборочная рубка возможна при реализации не менее 20—25 m^3 деловой древесины с 1 га. По мнению же некоторых сотрудников института «Гипролестранс», рубка возможна при реализации 15 m^3 деловых сортиментов с 1 га. При этом они исходят из того, что в настоящее время при составлении технических проектов новых лесозаготовительных предприятий планируется рубка насаждений сфагновых типов с ликвидным запасом от 40 m^3 , где практически нет пиловочника.

Если первая точка зрения ближе к истине, то выборочные лесовосстановительные рубки могут быть проведены только в насаждениях не ниже V класса бонитета с полнотой 0,5. Если же за минимальный реализуемый запас можно принять 15 m^3 с 1 га, то выборочными рубками перестойных деревьев можно

будет охватить и значительную часть долгомошников Va класса бонитета¹.

Очевидно, теоретическим путем исчерпывающим образом решить вопрос о минимально допустимой выборке нельзя. Необходим эксперимент в производственных масштабах, на основе которого можно было бы исследовать отдельные лесоводственные и эксплуатационные элементы выборочной формы хозяйства в разновозрастных лесах Севера.

ЛИТЕРАТУРА

- Баранов Н. И., Григорьев К. И. 1955. Ельники Севера. Л., Изд. ЦНИИЛХ.
- Валяев В. Н. 1961. Возрастная структура ельников Мезенского района.— Лесной журн., № 5.
- Валяев В. Н. 1962. Опытные таблицы для ельников долгомошников Мезенского района Архангельской области. Сборник статей по обмену опытом в лесном хозяйстве. Л., Изд. НТО.
- Валяев В. Н. 1963. Динамика таксационных показателей разновозрастных еловых насаждений.— Лесной журн., № 4.
- Воропанов П. В. 1950. Ельники Севера. М.— Л., Гослесбумиздат.
- Горский П. В. 1962. Руководство для составления таблиц. М.— Л., Гослесбумиздат.
- Гулюшкин Г. Г., Павловский М. А. и др. 1929. Мезенская экспедиция, М. Лесоматериалы круглых хвойных пород. ГОСТ 9463—60.
- Мелехов И. С. 1960. Рубки и возобновление леса на Севере. Архангельск.
- Моисеев Н. А., Лебедев С. К. 1960. Очередные вопросы лесопользования. Архангельск.
- Моисеев Н. А. 1963. Расчет и организация пользования лесом. М., Гослесбумиздат.
- Невзоров Н. В. 1959. Основы и пути размещения лесозаготовительной промышленности в СССР. М.— Л., Гослесбумиздат.
- Ткаченко М. Е. 1911. Леса Севера, ч. 1. СПб.
- Ткаченко М. Е. 1952. Общее лесоводство. М.— Л., Гослесбумиздат.

¹ Следует принимать в расчет и мелкую древесину из вершинных частей стволов, так как заводы сейчас принимают к распиловке 5—7% от объема поставки (в м³) мелкотоварной древесины.

СТРОЕНИЕ И ХОД РОСТА НАСАЖДЕНИЙ СОСНЫ ЛАПЛАНДСКОЙ В МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В. А. МАКСИМОВ

На территории Мурманской обл. и в северных районах Карельской АССР, в силу особенностей ряда природных условий, обособился и выделился подвид (или, как считают отдельные исследователи, вид) сосны обыкновенной — сосна лапландская (*Pinus silvestris lapponica* Fries).

Насаждениями с преобладанием сосны лапландской в Мурманской обл. занято 1718,5 тыс. га, или 40% лесопокрытой площади. Здесь проходит северная граница распространения сосны, которая совпадает с границей леса и идет в направлении от г. Мурманска к южной части горла Белого моря.

Природно-географические условия области оказывают значительное влияние на возобновление, рост и производительность древостоев. Так, 95% лесопокрытой площади сосновок представлено древостоями V—Va классов бонитета. Сосняки отличаются и низкополнотностью — средняя полнота 0,44, что является результатом комплексного воздействия климато-почвенных условий и хозяйственной деятельности человека.

Средний запас сосновок равен 63 м³, а средний прирост — всего 0,38 м³ на 1 га.

Закономерности строения и хода роста изучались автором при составлении эскизов таблиц хода роста сосновых насаждений (1963) преобладающих типов леса (брусничников, черничников и беломошников), которыми представлено 87% лесопокрытых площадей.

В работе использованы материалы исследований автора и данные лесоустройства, проведенного в восьми лесхозах Мурманской обл. в 1954—1962 гг., а также данные пробных площадей, заложенных в 1927 г. в бывш. Бабинской даче Имандровского лесничества.

Всего в работе использованы данные 130 пробных площадей и материалы таксационных описаний, из которых для составления эскизов таблиц хода роста сделаны выборки таксационной характеристики 3048 выделов.

Все исследуемые сосняки естественного семенного происхождения представлены насаждениями, как правило, двух основных поколений. Участие поколений элементов леса в составе неодинаково, второе поколение не превышает в составе 10—11%.

Некоторые исследователи пытались классифицировать древостои по возрастной структуре (Синельщиков, 1958; Матвеев-Мотин, 1960; Шанин, 1960; Семечкин, 1962, и др.). Общим для выводов всех авторов является признание необходимости выделения, кроме одновозрастных и разновозрастных, насаждений условно-одновозрастных и условно-разновозрастных.

Абсолютно одновозрастного леса в природе, по существу, нет. Период естественного возобновления для хвойных насаждений захватывает не 1—2 года, а значительно больший период, а следовательно, и разница в возрастах отдельных деревьев будет значительно больше. Для сосняков Мурманской обл. период естественного возобновления колеблется от 10—15 до 20—25 лет (табл. 1).

Таблица 1

Отклонения возраста учетных деревьев от среднего возраста насаждения

Число пробных площадей	Средний возраст насаждения, лет	Число взятых учетных деревьев	В том числе, % с отклонением от среднего		
			менее 20 лет	до 60 лет	до 120 лет
6	До 100	172	99	1	—
7	101—140	207	90	10	—
32	141—180	1014	90	10	—
7	181—200	216	64	30	6
.6	Свыше 200	162	30	35	35

Как правило, разновозрастность (точнее, условная разновозрастность) в древостоях появляется в возрасте 70—100 лет (в зависимости от типа леса и класса бонитета). С увеличением возраста увеличивается и разновозрастность древостоя. Так, до 100 лет отклонения возраста всех учетных деревьев от среднего не превышают 20 лет. В возрасте насаждения от 101 до 180 лет уже около 10% учетных деревьев имеют возраст, отклоняющийся от среднего от 20 до 60 лет. В возрасте 181—220 лет отклонения от среднего еще больше.

Разновозрастность сосняков исследуемого района не может считаться каким-либо исключительным явлением — это характерная черта всех северных лесов. Наши наблюдения подтверждают тот факт, что разновозрастными насаждениями Севера являются не только ельники (как подчас это принято считать),

но и сосняки. Учитывая природные условия района, условно одновозрастными надо считать насаждения, отдельные деревья которых отличаются друг от друга на 60 лет (три класса возраста).

Поэтому для практики таксации и лесоустройства сосняки Мурманской обл. можно считать условно-одновозрастными, так как доля участия, как отмечалось выше, второго поколения элемента леса не превышает 10—11%.

При изучении лесов Севера, Сибири, Дальнего Востока многие авторы (Левин, 1959 и др.) указывали на необходимость детального рассмотрения вопроса о применении общебонитировочной шкалы для таксации насаждений в практике лесоустройства.

Как показало изучение сосняков Мурманской обл., а также многочисленные данные перечисленной и глазомерной таксации самых разнообразных районов, тип леса, как правило, представлен двумя классами бонитета. Вероятно, для таксации северных лесов нашей страны необходимо иметь шкалу по классам бонитета, а не по типам леса.

Наличие массового материала по изучению роста сосняков позволило нам составить шкалу изменения средних высот с возрастом и классом бонитета (табл. 2).

Таблица 2

Изменение средних высот с возрастом и классом бонитета

Возраст, лет	Классы бонитета		
	V	Va	Vб
Колебания высот, м			
30	6,5—4,0	4,5—2,0	—
70	12,0—9,5	9,0—6,5	6,0—3,5
110	15,0—13,0	12,5—9,5	9,0—6,5
150	15,5—13,5	13,0—10,0	9,5—7,0
190	16,0—14,0	13,5—10,5	10,0—7,5
230	16,5—14,0	13,5—11,0	10,5—8,0
270	16,5—14,0	13,5—11,0	10,5—8,0

Изменение средних высот с возрастом укладывается в основном в общебонитировочную шкалу проф. М. М. Орлова. Характерно, что для V класса бонитета средние высоты близки к нижнему пределу шкалы, а для Va класса бонитета эти высоты являются действительно средними. Незначительные расхождения с общебонитировочной шкалой объясняются прежде всего особенностями развития северных лесов — с падающей интенсивностью роста по мере увеличения возраста насаждения.

Рост сосняков Мурманской обл. проходит в пределах одного класса бонитета без перехода в другой (низший или высший), а общебонитировочная шкала Орлова, дополненная категорией Vб класса бонитета, вполне приемлема для таксации и не требует составления местных шкал.

В результате исследований установлено два основных поколения элемента леса. Кроме того, выделено дополнительное поколение элемента леса, представленное единичными деревьями старого, уже разрушенного элемента леса. Во всех случаях за первое поколение принят возраст самого молодого элемента леса, каким бы запасом он ни был представлен (табл. 3).

Таблица 3

**Распределение элементов леса по поколениям в сосняке черничнике
V класса бонитета**

Поколение	Класс возраста основного поколения элемента леса														
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
Возраст поколений элементов леса, лет															
Ia	150	170	190	210	230	250	270	290	—	—	—	—	—	—	—
I	10	30	50	70	90	110	130	150	170	190	210	230	250	270	290
II	—	—	—	—	Подрост	10	30	50	70	90	110	130	150	170	190

В сосняках черничниках основное поколение элемента леса (I) возникает на площадях, где произрастают единичные деревья более старого (предыдущего) поколения леса (Ia).

Во всех типах леса под пологом возникает второе поколение (II). Разница в возрастах смежных поколений в зависимости от типа леса колеблется от 50 до 100 лет.

За принятый в исследованиях период основного элемента леса — 300 лет — наблюдается возникновение и произрастание находящихся в составе двух поколений ели и трех березы.

Таким образом, идет постоянная смена старого поколения более молодым, поэтому к соснякам Севера понятие естественной спелости нельзя применить в полной мере. Процесс омоложения идет постепенно, а так как между поколениями нет резко очерченных границ и они всегда связаны между собой многочисленной группой деревьев промежуточного возраста, не поддающейся точному учету, то он идет к тому же и незаметно.

Местные особенности состояния древостоя по классам возраста в зависимости от типов леса и классов бонитета отражает динамика запаса на 1 га (рис. 1).

Из рисунка видно, что в насаждениях V класса бонитета общий запас в возрасте старше 110 лет практически является

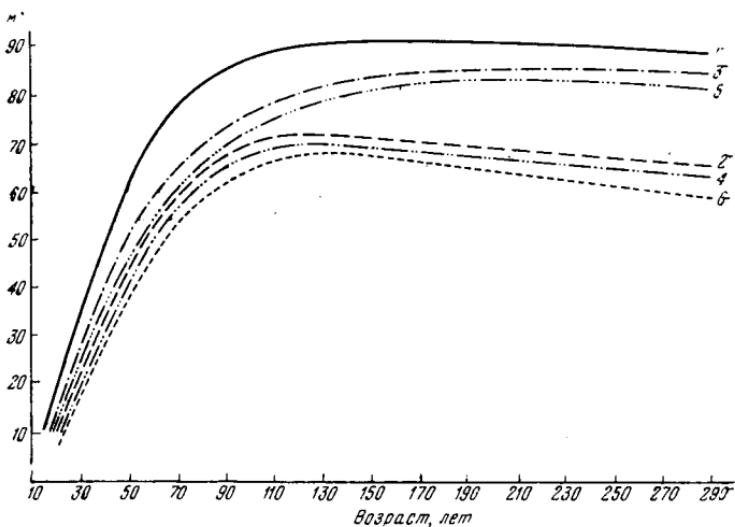


Рис. 1. Динамика запаса древесины на 1 га

1 — сосняк черничник V класса бонитета; 2 — сосняк черничник Va класса бонитета; 3 — сосняк брусничник V класса бонитета; 4 — сосняк брусничник Va класса; 5 — сосняк беломошник V класса; 6 — сосняк беломошник Va класса бонитета

величиной стабильной ($80—90 \text{ м}^3/\text{га}$), а в насаждениях Va класса бонитета наблюдается постепенное падение средних запасов на 1 га.

В исследованных сосновых насаждениях наибольшим приростом сосна лапландская обладает в возрасте 40—90 лет. Годичный прирост по высоте в наиболее производительном типе леса — черничнике (V класса бонитета) составляет от 17 до 7,5 см, а по диаметру от 28 до 11 мм. В возрасте 200 лет в этом же типе леса прирост по высоте не превышает 0,8—0,7 см, а по диаметру 0,7—0,6 мм.

Значительный интерес для практики ведения лесного хозяйства представляет динамика среднего прироста сосны по запасу (табл. 4).

Кульминация среднего прироста наблюдается в возрасте 60—70 лет.

Средний периодический за 10 лет прирост сосны по запасу наиболее высок в молодых и средневозрастных насаждениях ($0,6—0,8 \text{ м}^3$ в год на 1 га). В возрасте 90—110 лет он начинает резко снижаться и к 130—150 годам приобретает отрицательное значение.

Как отмечалось выше, общий запас разновозрастных сосновых насаждений, состоящих из двух основных поколений,

Таблица 4

Изменение среднего прироста в сосняках некоторых типов леса

Сосняк	Класс бонитета	Класс возраста						
		III	V	VII	IX	XI	XIII	XV
		Средний прирост, м³/га						
Черничник	V	1,205	1,012	0,780	0,666	0,626	0,489	0,373
	Va	1,660	1,448	1,208	0,761	0,619	0,365	0,285
Брусничник	V	1,021	0,793	0,684	0,563	0,499	0,414	0,341
	Va	0,804	0,752	0,609	0,476	0,424	0,334	0,269
Беломошник	V	0,932	0,776	0,612	0,504	0,414	0,351	0,305
	Va	0,759	0,688	0,542	0,401	0,322	0,257	0,201

является величиной практически постоянной, что есть следствие смены поколений и отсутствия резко очерченных границ между ними.

При изучении динамики таксационных показателей насаждений в настоящее время почти отсутствуют работы по динамике товарной структуры насаждений в связи с ее возрастной структурой.

Для выяснения этого вопроса нами составлена динамика товарной структуры древостоев сосны Мурманской обл., которая связывает между собой эскизы таблиц хода роста и товарные таблицы.

Были построены графики выхода деловой древесины из древостоев в целом на основании разделки учетных деревьев, взятых на пробных площадях (рис. 2). Всего использовано 1348 учетных деревьев (табл. 5).

Из результатов полученной динамики товарной структуры древостоев сосны можно установить, что максимальный выход деловой древесины наблюдается в следующие возрасты:

Сосняк	Класс бонитета	Выход деловой древесины, %	Возраст, лет
Черничник	V	89—91	190
	Va	87—89	210
Брусничник	V	87—89	190
	Va	84—85	210
Беломошник	V	89—91	190
	Va	83—85	190

Выход деловой древесины I—III классов крупности (24 см и выше) наблюдается в возрасте от 90 лет и выше для сосняков всех типов леса V класса бонитета и от 170 лет для сосняков беломошников Va класса бонитета.

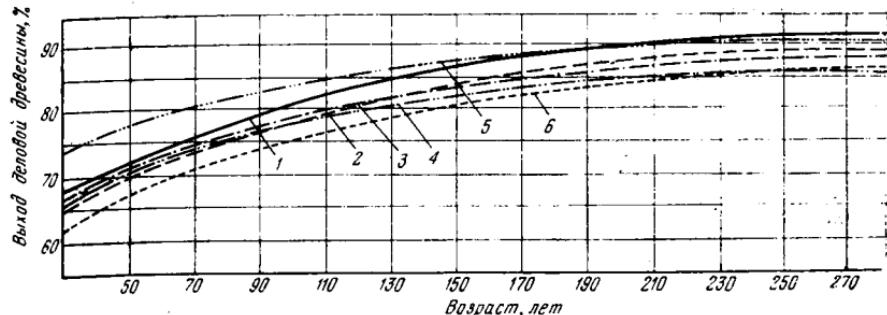


Рис. 2. Выход деловой древесины

Обозначения те же, что и на рис. 1

Увеличение выхода крупной деловой древесины отмечено на протяжении всего принятого периода до 270—300 лет.

Следующие данные характеризуют динамику выхода крупной деловой древесины:

Сосняк	Класс бонитета	Выход крупной древесины (I—III классы), %	Возраст, лет
Черничник	V	1,9—33,5	90—270
	Va	2,0—11,0	110—290
Брусничник	V	1,8—35,9	90—290
	Va	1,9—10,0	110—270
Беломошник	V	1,8—25,4	90—270
	Va	5,0—10,0	170—270

Дальнейшие исследования показали, что максимальный выход деловой древесины (крупной и средней — от 14 см и выше) на-

Таблица 5

Выход деловой древесины по типам леса и класса бонитета (в %)

Возраст, лет	Сосняк черничник		Сосняк брусничник		Сосняк беломошник	
	V	Va	V	Va	V	Va
30	68	66	67	67	75	62
70	76	74	75	75	81	71
110	83	80	80	79	85	77
150	86	84	84	83	87	81
190	89	86	86	85	89	83
230	90	88	88	85	90	85
270	91	89	89	85	91	85

блюдается в возрасте 270 лет и колеблется от 56% в V_a классе бонитета всех типов леса до 74—78% в V классе бонитета, но стабилизируется со 150—170 лет.

ЛИТЕРАТУРА

- Левин В. И. 1959. Результаты исследования динамики сосновых насаждений Архангельской области. Архангельск.
- Левин В. И. 1961. К учету таежных лесов при лесоустройстве. Архангельск, Изд. НТО Леспрома.
- Максимов В. А. 1963. Составление эскизов таблиц хода роста сосновых насаждений Мурманской области. Сборник № 7. Л., Изд. НТО Леспрома.
- Матвеев-Мотин А. С. 1960. Универсальный способ определения запаса древостоя при перечислительной таксации. М.—Л., Гослесбумиздат.
- Семечкин И. В. и др. 1962. Возрастная структура и таксационное строение кедровников.— Труды Ин-та леса и древесины СО АН СССР, 58, вып. 1.
- Синельщиков В. Г. 1958. К вопросу о возрастной структуре ельников.— Лесной журн., № 5.
- Шанин С. С. 1960. Закономерности возрастного строения хвойных лесов Сибири.— Лесное хоз., № 10.

ПЛОДОНОШЕНИЕ СОСНЫ И ЕЛИ В ЛЕСАХ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

П. Н. ПАСТУХОВА

Систематическое изучение плодоношения сосны и ели проводилось с 1953 по 1965 г. включительно в Виноградовском и Холмогорском (бывш. Емецком) районах. С 1956 по 1965 г. эти работы дополнены наблюдениями в Верхне-Тоемском районе. Кроме того, в 1956 г. в трех районах (в Яренском, Котласском и Мезенском) Архангельской обл. проведено разовое изучение плодоношения сосны.

Для оценки урожая шишек сосны и ели принята пятибалльная шкала В. Г. Каппера.

За годы наших наблюдений в лесах Архангельской обл. строгой закономерности в плодоношении сосны и ели не наблюдается (табл. 1).

За последние 13 лет в районе наших исследований полный неурожай шишек сосны (балл 0) наблюдался три года (1954; 1963; 1964); очень плохой урожай (балл 1) был три года (1953; 1958; 1960); слабый урожай (балл 2) — пять лет (1956, 1957, 1959, 1961, 1962); хороший урожай (балл 4) — два года (1955, 1965). Семенных годов с обильным урожаем шишек сосны (балл 5) за время наших исследований не наблюдалось.

Материалы исследования плодоношения ели дают следующую картину: за 13 лет наблюдений пять лет (1956, 1958, 1962, 1963, 1964) наблюдался полный неурожай шишек ели (балл 0); очень плохой урожай (балл 1) один год (1957); слабый урожай (балл 2) три года (1953, 1959, 1960); средний урожай (балл 3) три года (1954, 1955, 1961); обильный урожай шишек ели (балл 5) наблюдался один год (1965).

Деревья в сосновых и еловых древостоях плодоносят различно, в зависимости от класса их развития. В Моржегорском лесничестве Виноградовского района наблюдения проведены в двухъярусном сосняке черничнике свежем. Состав (по запасу) I яруса 8С 20с, средний диаметр 21 см, средняя высота 18,3 м, класс возраста IX, полнота 0,6, запас на 1 га 208 м³. Состав

Таблица 1

Урожай шишек сосны и ели в насаждении за 1953—1965 гг. в придинских районах Архангельской обл.

Год наблюдений	Сосна		Ель		Район изучения плодоношения
	урожай шишек	балл урожайности	урожай шишек	балл урожайности	
1953	Очень плохой	1	Слабый	2	Виноградовский, Емецкий
1954	Неурожай	0	Средний	3	Те же
1955	Хороший	4	»	3	»
1956	Слабый	2	Неурожай	0	Верхне-Тоемский, Виноградовский, Емецкий
1957	»	2	Очень плохой	1	Те же
1958	Очень плохой	1	Неурожай	0	» »
1959	Слабый	2	Слабый	2	» »
1960	Очень плохой	1	»	2	» »
1961	Слабый	2	Средний	3	» »
1962	»	2	Неурожай	0	» »
1963	Неурожай	0	»	0	Верхне-Тоемский, Виноградовский, Холмогорский
1964	»	0	»	0	» »
1965	Хороший	4	Обильный	5	» »

II яруса 9E 1Б, средний диаметр 10,9 см, средняя высота 10,5 м, класс возраста VIII, полнота 0,3, запас на 1 га 47 м³. Плодоношение сосны в 1955 г. оценивалось как «хороший урожай» шишек.

В сосняке черничнике свежем деревья сосны I класса (диаметр на высоте груди 28 см и выше) составляют 9%, на их долю приходится 31% шишек от общего урожая на 1 га. Деревья II класса (диаметр на высоте груди 24—26 см) составляют 23% и дают 44% шишек. Деревья III класса (диаметр 20—22 см) соответственно составляют 27 и 23%. В IV класс (диаметр 17—18 см) входят 17% деревьев. Они дают всего лишь 2% общего количества шишек. Деревья V класса развития не плодоносят.

В Челмохотском лесничестве Емецкого леспромхоза подобные наблюдения проведены в ельнике черничнике свежем. Древостой разновозрастный, состав 9E 1Б+С, средний диаметр 18 см, высота 16 м, класс возраста IX, полнота 0,7, плодоношение ели в 1955 г. оценивалось как «средний урожай».

В данном насаждении деревья I класса (диаметр на высоте груди 28 см и выше) составляют 7% и дают 19% шишек от общего количества. Деревья II класса (от 24 до 26 см включительно)

но) составляют 12%, на долю их приходится 20% всего урожая шишек. Деревья III класса (от 20 до 22 см включительно) соответственно составляют 16 и 26%. Отличительной особенностью разновозрастного елового древостоя является то, что деревья низших классов развития имеют значительный процент как по числу стволов, так и по количеству шишек на них. Деревья IV класса (с диаметром на высоте груди от 17 до 18 см включительно) составляют 12% и дают 12% шишек. Деревья V класса (с диаметром на высоте груди от 6 до 16 см включительно) составляют 53% общего числа деревьев и в 1955 г. дали 23% шишек от их общего количества.

Имея сплошной перечет деревьев на пробных площадях в сосновых и еловых насаждениях, зная среднее число шишек на дерево по ступеням толщины и выход семян из шишек по породам, мы рассчитали урожай шишек и семян сосны и ели на единицу площади в сосновых и еловых насаждениях по годам наблюдений в районах наших исследований (табл. 2).

Таблица 2

Количество шишек и семян сосны и ели на 1 га площади в насаждении по годам наблюдений в придвинских районах Архангельской обл.

Год созревания шишек	Плодоношение сосны (сосняк черничник)			Плодоношение ели (ельник черничник)		
	число шишек на 1 га	количество полнозернистых семян на 1 га		число шишек на 1 га	количество полнозернистых семян на 1 га	
		кг	тыс. шт.		кг	тыс. шт.
1953	4140	0,276	66,2	1178	0,432	77,8
1954	Неурожай			3295	1,273	280,1
1955	46 800	3,120	748,8	5030	1,930	424,6
1956	4 710	0,314	75,4	Неурожай		
1957	7 545	0,503	120,7	508	0,237	35,6
1958	2 805	0,187	44,9	Неурожай		
1959	3 960	0,264	63,4	1370	0,689	109,6
1960	2 055	0,137	32,9	1042	0,516	82,6
1961	7 368	0,448	107,1	5982	2,826	508,7
1962	12 968	0,908	252,4	Неурожай		
1963	Неурожай			»		
1964	»			»		
1965	42 280	2,818	676,5	10 164	4,598	965,6

Для определения времени созревания семян в районах исследования в 1961 г. проведены сборы шишек сосны и ели в восемь сроков, начиная с 1 сентября через 15 дней. Шишки сентябрьского и октябрянского сборов были доставлены в лабораторию, рассыпаны в деревянные открытые ящики и помещены в холодное проветриваемое помещение до декабря. Зимой из шишек из-

влекались семена. Лабораторный анализ качества семян проведен проращиванием в аппарате с подогревом. Качество семян, не проросших за время наблюдений, определено взрезыванием их. Шишки сосны и ели, собранные в сентябре и октябре и выдержаные в холодном проветриваемом помещении до декабря, хорошо раскрываются. Полученные семена аналогичны по всем показателям семенам из шишечек, собранных в тех же условиях в период ноября — февраля. Для подтверждения сказанного приведем материалы 1961 г. по одному из районов наших исследований (табл. 3).

Для более удобного рассмотрения материала по характеристике плодоношения сосны и ели данные восьмикратных наблюдений объединены и вычислены средние показатели по породам (табл. 4). Кроме того, изучены семена зимнего сбора урожая 1961 г. в Лименском леспромхозе (Котласский район) и в Приморском лесхозе (район дендрария Института леса и лесохимии). Из материалов табл. 4 видно, что в насаждениях Архангельской обл. средний размер шишек сосны колеблется от 3,3 до 3,6 см. Выход семян из шишек составляет от 1,56 до 1,74% от общего их веса. По мере продвижения с юга на север (от Котласского до Холмогорского районов) вес 1000 шт. семян сосны снижается от 5,68 до 4,17 г. Основной показатель качества семян сосны — техническая всхожесть — колеблется от 92,3 до 74,5%. Процент пустых семян неразрывно связан с показателями технической всхожести семян. С понижением всхожести повышается процент пустых семян (от 3,3 до 19,5%). Средняя скорость прорастания семян по районам исследования колеблется от 3,1 до 6,6 суток.

Показатели качества семян ели в тех же пяти районах Архангельской обл. дают следующую картину: средний размер шишек ели колеблется от 6,7 до 7,8 см. Выход семян из шишек равен 2,86—3,57% от общего веса исследованных шишек. Этот показатель в нашем случае несколько выше по сравнению с производственными сборами. При обработке семян в лесничествах они очищаются отвеиванием пустых семян. В наших расчетах пустые семена входят в общий вес еловых семян. По технической всхожести семена ели по сравнению с сосновыми значительно ниже. В тех же районах исследования в 1961 г. техническая всхожесть семян ели колеблется от 61,7 до 71,9%, а средняя скорость прорастания составляет от 5,2 до 6,2 суток. Количество пустых семян ели составляет от 25,1 до 33,5%.

При изучении качества семян сосны выяснилось, что ежегодно встречаются семена с различной окраской. Нами проведено разделение семян на три группы: семена черного цвета, коричневого цвета и семена белого цвета. Для каждой группы семян сосны проведено определение их качества проращиванием (табл. 5). Обычно преобладают черные семена. Количество их

Таблица 3

Качество семян сосны и ели урожая 1961 г. в зависимости от сроков сбора шишек
(Виноградовский район)

Дата взятия образцов плодоношения	Средняя длина шишек, см	Выход семян, % от веса шишек в лаборатории	Вес 1000 шт. семян, г	Техническая всхожесть семян, %	Абсолютная всхожесть семян, %	Энергия прорастания семян (за 10 суток), %	Средняя скорость прорастания семян сутки	Пустые семена, %	Гнилые семена, %	Семена здоровые, не проросшие за время исследования, %
Показатели качества семян сосны										
1 сентября	3,3	1,49	4,40	92,6	94,4	90,2	5,4	3,0	3,2	1,2
15 сентября	3,5	1,38	4,46	89,4	98,7	87,0	4,9	4,2	4,6	1,8
1 октября	3,9	1,78	4,36	91,7	99,7	74,1	4,7	6,2	2,1	0,0
15 октября	3,9	1,84	4,44	89,7	96,9	88,0	5,5	4,5	2,5	3,3
1 ноября	3,3	1,36	3,62	95,3	99,9	94,9	5,0	2,6	1,4	0,7
15 ноября	3,4	1,47	3,94	94,0	99,9	91,1	5,3	4,6	0,8	0,6
1 декабря	3,6	1,62	4,14	91,3	98,9	86,4	4,9	5,7	2,4	0,6
15 февраля	3,6	1,64	4,30	87,2	99,3	84,5	4,1	8,8	3,4	0,6
Показатели качества семян ели										
1 сентября	7,2	3,14	5,12	71,4	99,9	70,8	5,8	24,7	2,0	1,9
15 сентября	8,1	3,67	4,02	62,8	99,9	61,9	6,2	31,3	3,2	2,7
1 октября	9,8	3,69	5,20	74,6	88,5	78,8	6,8	17,0	1,4	7,0
15 октября	7,9	3,78	3,67	62,5	99,8	62,2	6,0	36,1	0,8	0,6
1 ноября	7,7	3,55	4,82	78,1	99,9	76,9	6,6	20,7	0,6	0,6
15 ноября	7,8	3,71	4,92	81,9	99,9	76,1	6,6	16,9	0,8	0,4
1 декабря	7,2	3,80	4,35	75,2	98,6	79,5	6,8	19,8	1,4	3,6
15 февраля	7,1	3,05	3,58	66,6	99,3	65,8	5,1	29,8	2,6	1,0

Таблица 4

Качество семян сосны и ели Архангельской обл. (урожай 1961 г.)

Район исследования	Средняя длина шишек, см	Выход семян, % от веса шишек в лаборатории	Вес 1000 шт. семян, г	Техническая всхожесть, %	Абсолютная всхожесть семян, %	Энергия прорастания семян (за 10 суток), %	Средняя скорость прорастания семян, сутки	Пустые семена, %	Гнилые семена, %	Семена здоровые, не проросшие за время исследования, %
Показатели качества семян сосны										
Котласский (Лимендинский леспромхоз)	3,5	1,74	5,68	92,3	99,7	92,3	3,1	3,3	2,7	1,7
Верхне-Тоемский (Крестовский лесопункт)	3,5	1,58	4,60	81,0	98,9	80,2	4,4	12,5	3,2	3,3
Виноградовский (Рязановский лесопункт)	3,6	1,57	4,21	91,5	99,1	87,0	4,9	4,9	2,6	1,0
Холмогорский (Пукшеньгский лесопункт)	3,3	1,56	4,17	74,5	99,3	69,2	5,8	19,5	4,3	1,7
Приморский район (Дендрарий Института леса и лесохимии)	3,6	1,56	4,43	77,7	99,4	72,0	6,6	15,0	5,7	1,6
Показатели качества семян ели										
Котласский (Лимендинский леспромхоз)	6,7	2,86	4,04	65,2	99,6	63,4	5,2	29,8	3,5	1,5
Верхне-Тоемский (Крестовский лесопункт)	7,3	3,20	3,82	61,7	98,8	58,9	5,7	33,5	1,7	3,1
Виноградовский (Рязановский лесопункт)	7,8	3,57	4,52	70,4	98,5	70,3	6,1	25,1	2,0	2,5
Холмогорский (Пукшеньгский лесопункт)	7,6	3,53	4,31	71,9	99,8	69,4	6,2	25,6	0,8	1,7
Приморский район (Дендрарий Института леса и лесохимии)	7,3	3,14	3,72	63,2	99,2	62,8	6,2	32,3	1,9	2,6

Таблица 5

Показатели качества семян сосны в зависимости от их цвета по районам исследования Архангельской обл.
(урожай 1962 г.)

Сред- няя длина шишек, см	Выход семян, %	Цвет семян	%	Техничес- кая всхожесть, %	Абсолют- ная всхожесть, %	Энергия прораста- ния семен (за 10 су- ток), %	Средняя скорость прораста- ния семян, сутки	Пустые семена, %	Гнилые семена, %	Недораз- витые семена, %	Здоровые семена, не проросшие за время исследова- ния, %
Верхне-Тоемский район, Афанасьевское лесничество (Крестовский лесопункт)											
3,2	1,63	Все семена	100	80,4	99,7	80,0	5,4	17,8	1,5	0,2	0,1
		Из них:									
		черные	68,6	96,8	99,8	96,2	5,3	1,8	1,2	0,1	0,1
		коричневые	16,7	83,1	99,6	81,7	5,6	13,2	2,2	1,0	0,5
		белые	14,7	2,0	100	2,0	5,6	97,7	0,3	0,0	0,0
Виноградовский район, Моржегорское лесничество (Рязановский лесопункт)											
3,3	1,75	Все семена	100	70,6	99,1	69,3	6,7	27,3	0,9	0,2	1,0
		Из них:									
		черные	49,4	93,2	98,3	91,2	6,1	3,7	1,3	0,1	1,7
		коричневые	27,8	86,0	99,2	83,9	6,4	11,5	1,1	0,5	0,9
		белые.	22,8	2,5	100	2,5	8,7	97,5	0,0	0,0	0,0
Холмогорский район, Челмохотское лесничество (Пукшеньгский лесопункт)											
3,0	1,48	Все семена	100	69,3	91,3	65,8	7,8	22,6	1,0	2,2	5,2
		Из них:									
		черные	64,0	82,3	93,5	80,0	6,6	8,2	1,4	2,5	5,6
		коричневые	26,0	60,8	90,0	52,4	9,9	29,7	1,3	2,0	6,2
		белые	10,0	1,3	83,0	1,3	10,0	96,7	0,0	1,7	0,3

составляет от 50 до 70%; коричневые семена — 17—28% и семяи белого цвета — 10—23% от общего количества семян исследуемой партии. Лучшими по качеству являются семена черного цвета. Например, техническая всхожесть их достигает 82—97%, пустых семян — от 2 до 8%. Семена коричневого цвета имеют худшие качества. Техническая всхожесть их равна 60—86%, пустых семян — 11—30%. Семена белого цвета имеют очень низкие показатели качества. Техническая всхожесть их всего лишь 1,3—2,0%, пустых семян — 97—98% от общего количества семян белого цвета.

Одновременно с изучением плодоношения хвойных пород проводились наблюдения за повреждением шишек и семян сосны и ели энтомо- и фитовредителями. За период исследований (1953—1965 гг.) наибольший ущерб плодоношению сосны причинял сосновый «стригун» (*Blastophagus minor* Hart. и Bl. *ripicregda* L.). Молодые жуки соснового лубоеда выходят в июне — июле и проводят дополнительное питание в сердцевине молодых побегов в кроне взрослых сосен. Такие же повреждения побегам приносят и старые жуки при восстановительном питании перед яйцекладкой. Поврежденные побеги (с выеденной сердцевиной) под влиянием ветра обламываются и падают на землю. При этом вместе с ними погибают цветочные почки и молодые шишки.

Особенно большой вред приносят «стригуны» плодоношению отдельно стоящих semenников и другим видам сосновых обсеменителей вырубок.

В кronах сосны у отдельно стоящих semenников и других видов обсемениителей потери хвои достигают иногда 70—80%. Semenники, поврежденные «стригуном» в первые годы после рубки, начинают давать шишки и семена через 7—8 лет.

Для подтверждения сказанного приведем данные наблюдений в контурных кулисах, заложенных в 1958 г. в Афанасьевском лесничестве (Верхне-Тоемский леспромхоз) в сосняке черничнике свежем. Почва сильноподзолистая, песчаная на двучленном карбонатном наносе. Древостой одновозрастный (на основании 28 моделей средний возраст сосны 173 года с колебаниями от 167 до 180 лет), состав 8С 2Е + Л + Б + Ос, средний диаметр 24,6 см, средняя высота 21,0 м, бонитет IV, полнота 0,73, запас на 1 га 280 м³.

Для детального учета количества шишек и степени повреждения энтомовредителями кроны сосны в июле и августе 1959 г. было взято 22 модельных дерева сосны. На каждом модельном дереве проведен учет шишек однолетнего и двухлетнего возраста, количества побегов в кроне, поврежденных «стригуном» в год обследования и в прошлые годы, количества повреждений побегов юном различных лет давности (табл. 6).

Развитие соснового лубоеда идет неравномерно. За годы наблюдений выявилось, что количество его то несколько уменьшает-

Таблица 6

Данные по таксационной характеристике модельных деревьев, количеству шишек на них и числу побегов, поврежденных энтомовредителями

Номер модели	Диаметр, см	Высота, м	Возраст, лет	Длина кроны, м	Число шишек		Число побегов, поврежденных в различные годы	
					двухлетних (1958 г.)	одно-летних (1959 г.)	«стригуном»	побеговьюном
1	38	18,3	178	8,6	485	15	805	23
2	36	25,0	177	14,0	9	7	2656	7
3	34	22,0	175	7,2	9	0	1069	11
4	32	22,3	177	7,6	27	3	861	13
5	30	22,0	175	6,7	79	32	1061	8
6	30	18,0	177	11,0	248	22	283	17
7	30	21,2	178	5,7	43	7	996	4
8	26	22,2	172	7,5	39	9	522	5
9	26	21,0	175	8,1	10	8	294	2
10	26	19,5	173	8,0	265	4	220	17
11	26	21,3	175	7,9	153	7	356	14
12	24	22,3	176	7,3	102	5	759	28
13	23	20,0	173	7,5	2	1	516	1
14	22	19,0	167	3,0	507	9	202	12
15	22	20,0	167	5,5	25	4	752	9
16	22	22,2	180	4,8	63	31	1232	7
17	22	19,2	176	6,2	94	4	144	10
18	20	21,5	173	6,0	95	6	364	8
19	20	17,6	177	5,0	7	0	196	5
20	18	18,8	167	4,4	86	3	158	6
21	17	15,7	169	4,5	7	2	127	1
22	16	14,8	172	5,2	0	0	244	1

ся, то происходят вспышки размножения. Сильные повреждения крон «стригуном» наблюдались в 1959 и 1961 годах.

Одним из способов уменьшения вредного влияния соснового «стригуна» на плодоношение сосновых обсеменителей является улучшение санитарного состояния лесосек, правильная их очистка.

При изучении плодоношения ели в 1955 г. установлено, что в год среднего урожая наблюдалось сильное эпидемическое развитие энтомо- и фитовредителей шишек ели.

Определение степени повреждения еловых шишек и выявление видового состава вредителей проведено на трех участках Челмохотского лесничества Емецкого леспромхоза в ельнике черничнике. Сбор шишек проведен в декабре 1955 г. в насажде-

нии, в контурных кулисах и на тонкомерных елях, оставшихся на корню на межволочной части вырубки трехлетней давности.

При учете и сборе шишек ели зараженность их вредителями определена по внешнему виду, а затем взрезыванием их. При этом все шишки делились на три категории: 1) шишки, «сильно» поврежденные, 2) шишки, «слабо» поврежденные, 3) шишки, «здоровые» неповрежденные.

Разработка лесосек проводилась зимой 1957/58 г. и летом 1958 г. Обследование древостоя контурных кулис — в июле, августе 1959 г.

В категорию «сильно» поврежденных относились все шишки, пораженные грибом ржавчинником (хотя бы в малой степени). Шишки, поврежденные насекомыми (огнекой, плодожоркой и др.), имеют следующие внешние признаки: искривленные, на поверхности скопления гусеничных экскрементов, бурые пятна. На чешуйках шишек замечаются червоточкины, смоляные капли или натеки в большом количестве.

В группу «слабо» поврежденных включались шишки, на поверхности которых в небольшом количестве имеются червоточкины, капли или натеки смолы.

Шишки без внешних признаков повреждений относятся в группу « здоровых ».

Таблица 7

Зараженность вредителями шишек ели урожая 1955 г.

Место произрастания шишек	Число исследованных шишек	Количество шишек, %					
		сильно поврежденных				слабо поврежденных	здоровых
		ржавчинным грибом	огнекой	плодожоркой	всего сильно поврежденных		
Насаждение	929	12,2	22,7	30,1	65,0	35,0	—
Контурные кулисы . .	1019	16,0	35,5	28,5	80,0	20,0	—
Тонкомер ели на межволочной части вырубки	265	7,6	20,0	72,4	100,0	—	—

На всех трех участках абсолютно неповрежденных (здоровых) шишек не обнаружено (табл. 7). Около 35% всех шишек заражены плодожоркой в слабой степени. Остальные 65% шишек заражены в сильной степени. В том числе грибом ржавчинником поражены 12,2%, огнекой 22,7%, плодожоркой 30,1%.

В контурных кулисах 80% всех шишек заражены в сильной степени. Из них повреждено грибом ржавчинником 16,0%, огнекой 35,5%, плодожоркой 28,5%.

Шишки на тонкомерных елях, оставшихся на межволочной части вырубки, полностью заражены вредителями в сильной сте-

пени. Шишек, зараженных грибом ржавчинником, учтено 7,6%, поврежденных огневкой — 20%. Наибольшее распространение здесь получила плодожорка, количество поврежденных ею шишек составило 72,4%. Наряду с огневкой и плодожоркой во всех шишках встречаются сопутствующие мелкие насекомые, в том числе в большом количестве галлица чешуек и др.

Наблюдения проведены в 1961 г. в ряде районов Архангельской обл. (табл. 8).

Таблица 8

Зараженность насекомыми шишек ели урожая 1961 г. в ряде районов Архангельской обл.

Район исследования	Число шишек	Количество шишек, %					
		сильно поврежденных				слабо поврежденных	здоровых
		огнев- кой	листвен- ничной мухой	плодо- жор- кой	всего сильно повреж- денных		
Котласский	343	2,3	1,7	83,5	87,5	12,5	—
Верхне-Тоемский . . .	1225	3,4	0,6	34,6	38,6	45,1	16,3
Виноградовский	1625	1,8	0,9	25,1	27,8	49,6	22,6
Холмогорский	838	0,9	—	17,8	18,7	51,8	29,5
Приморский	287	—	—	12,4	12,4	54,9	32,7
Мурманская обл. (Мончегорский лесхоз)	329	—	—	5,1	5,1	19,4	75,5

Полученные данные по зараженности вредителями шишек ели в насаждениях показали, что наибольший процент сильно поврежденных шишек ели наблюдается в самом южном Котласском районе (87% от общего количества еловых шишек). По мере продвижения к северу количество сильно поврежденных шишек уменьшается и составляет в Приморском районе лишь 12,4%.

Основным вредителем еловых шишек из мира насекомых является шишковая плодожорка (*Laspeyresia strobilella* L.), ею поражается от 12,4 до 83,5%.

Шишковой огневкой (*Dioryctria abietella* F.) повреждается от 1 до 3% шишек. В трех районах исследования (в Котласском, Виноградовском, Верхне-Тоемском) отмечено повреждение шишек ели лиственничной мухой (*Hylemyia laricicola* Karl.) в количестве от 0,6 до 1,7%. Повреждений грибом ржавчинником в 1961 г. не обнаружено.

В Мончегорском лесхозе Мурманской обл. в 1961 г. шишки ели были слабо заражены энтомовредителями. При исследовании 329 шт. шишек оказалось сильно зараженных 5,1%, слабо поврежденных 19,4%, шишек без внешних признаков повреждений 75,5%. Основным вредителем также является шишковая плодожорка.

При взрезывании шишек ели для определения видового и количественного состава вредителей проведен учет числа личинок плодожорки, встреченных в каждой шишке в отдельности (табл. 9).

Таблица 9

Поврежденность шишек личинками плодожорки

Район исследования	Число шишек	Процент шишек, поврежденных плодожоркой	Число личинок, встречающихся в однотипной шишке				
			1	2	3	4	5
			количество поврежденных шишек, %				
Котласский	343	83,5	11,9	32,2	26,3	11,9	1,2
Верхне-Тоемский	1225	34,6	18,1	13,5	3,0	—	—
Виноградовский	1625	25,1	10,7	11,7	2,7	—	—
Холмогорский	838	17,8	11,8	4,4	1,6	—	—
Приморский	287	12,4	7,3	4,7	0,4	—	—
Мурманская обл., Мончегорский лесхоз	329	5,1	2,8	1,7	0,6	—	—

Как уже отмечалось выше, в Котласском районе в 1961 г. шишки наиболее сильно повреждены плодожоркой, в них встречено наибольшее число личинок плодожорки. Только здесь встречалось по четыре-пять личинок в одной шишке. По мере продвижения к северу количество личинок уменьшается. Если в Котлассе три личинки и более встречены в 39% шишек, то в Приморском районе лишь в 0,6% шишек. Одновременно с вредителями в шишках и семенах встречаются и их паразиты¹.

Заселение шишек вредителями значительно уменьшает выход семян и снижает их качество (табл. 10). Из шишек ели, поврежденных плодожоркой в слабой степени (1—2 личинки в шишке), можно получить выход полнозернистых семян ели 80—87% от количества урожая семян из шишек без внешних признаков повреждений.

Из шишек ели, поврежденных плодожоркой и другими сопутствующими насекомыми в сильной степени (3—5 личинок плодожорки, 32—34 галлиц чешуек шишки), выход семян колеблется от 35 до 45% от нормального урожая полнозернистых семян.

Из шишек ели, поврежденных в сильной степени (при осмотре обнаружены следы повреждений огневкой или лиственничной мухой, имелись 1—2 личинки плодожорки и сопутствовали другие мелкие вредители), выход семян не превышал 20—24% от нормального урожая.

¹ Определение паразитов энтомовредителей проведено Е. Ф. Пряхиной.

Таблица 10

Выход и качество семян из шишек ели, поврежденных энтомо- и фитовредителями в лесах Архангельской обл.
(урожай шишек 1954 и 1961 гг.)

Год урожая шишек	Вредители шишек	Кроме того, сопутствующие, шт.		Число шишек	Средний размер шишек, см	Среднее число семян в шишке	Показатели качества семян					Выход полноцернистых семян, %
		галлицы чешуек *	паразиты энтомовредителей **				техническая всхожесть семян, %	пустые семена, %	гнилые семена, %	здоровые непроросшие семена, %	средний семенной покой, сутки	
1961	Внешних повреждений нет	10	10,8	150	9,2	225	79,2	19,9	0,5	0,4	5,4	100
1961	Плодожорка (1 личинка в шишке)	14,2	7,8	230	8,9	219	68,8	30,3	0,4	0,5	6,8	86,7
1961	Плодожорка (2 личинки в шишке)	17,2	9,5	297	8,8	203	63,5	33,9	1,2	1,4	6,5	80,2
1961	Плодожорка (3 личинки в шишке)	34	26,2	184	7,8	185	37,8	63,2	0,6	1,4	6,8	44,0
1954	Плодожорка (4—5 личинок в шишке)	32	24	45	7,6	162	28,2	69,1	1,9	0,8	6,1	35,6
1961	Следы повреждений листовенничной мухой, 1—2 личинки плодожорки	45,5	23	26	7,4	168	18,6	80,6	0,3	0,5	7,2	23,5
1954	Огневка, 1—2 личинки плодожорки	4,7	9,2	74	7,1	156	16,2	81,0	1,2	0,9	7,6	20,4
1954	Гриб ржавчинник <i>Puccinias-trum padi</i> Diet.	—	—	180	5,9 (от 3,3 до 10,2)	21,2	4,5	93,0	2,4	—	7,2	5,7

* Еловые галлицы чешуек *Kaltenbachiola strobi* Winn.

** В группу паразитов энтомовредителей входят хальциды *Callimome azureum* Boh., *Aprostocetus strobilanae* Ratz. и семейство Proctotrupidae *Platigaster* sp.

Из шишек ели, поврежденных грибом ржавчинником, выход полнозернистых семян практически сводится на нет.

Как показано, вредители шишек и семян сосны и ели из мира насекомых наносят большой вред лесному хозяйству. Повреждая семена хвойных, они приводят к ослаблению процесса облесения вырубок.

В целях борьбы с энтомовредителями хвойных пород весной (вторая половина мая и первая половина июня) и летом, в период откладывания яичек бабочками огневки и шишковой плодожорки, необходимо провести авиаопрыскивание ДДТ, или гексахлораном, или обрызгивание химикатами в виде аэрозолей.

Профилактические мероприятия и истребительные меры борьбы с вредителями шишек и семян хвойных пород необходимо провести в первую очередь на еловых семенных участках, в групповых обсеменителях, в лесных массивах, намеченных в ближайшие годы в промышленную эксплуатацию, где будет осуществляться сбор шишек хвойных пород для заготовки семян в процессе лесозаготовок. Необходимо в будущем усилить работу по изучению патологического состояния плодоношения сосны и ели, разработке и применению более эффективных профилактических и истребительных мер борьбы с энтомовредителями хвойных пород в географическом разрезе.

В условиях Архангельской обл. в ближайшие годы сбор шишек сосны и ели для заготовки семян будет проводиться в процессе лесозаготовок в осенне-зимний период. В годы, когда шишки ели повреждены энтомо- и фитовредителями, их необходимо делить на три категории, о чем говорилось выше.

Для обеспечения производственного плана заготовки семян необходимо проводить сбор шишек здоровых и слабо поврежденных по внешнему виду. Совершенно не подлежат сбору шишки, сильно поврежденные. Их целесообразно сжигать на кострах одновременно с порубочными остатками.

Шишки ели лучшего качества и «слабо» поврежденные вредителями наблюдаются на участках с более высокой полнотой, не расстроенных рубкой и на участках со смешанным древостоем.

Как правило, наибольший процент поврежденных шишек ели наблюдается в старых перестойных чистых ельниках, где налицо распад древостоя, и на участках, расстроенных рубкой леса.

Не следует проводить сбор шишек на участках с повышенной зараженностью вредителями, но если в этих условиях сбор шишек неизбежен, то в этом случае необходимо тщательно сортировать их и для получения семян отбирать лучшие шишки.

Сбор шишек можно начинать уже в сентябре. Они выдерживаются в неотапливаемом помещении до декабря, когда можно проводить их переработку.

К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ ВЕЙНИКОВЫХ ВЫРУБОК НА ЕВРОПЕЙСКОМ СЕВЕРЕ

Л. И. КОРКОНОСОВА

Вопросы типологии вырубок, выдвинутые И. С. Мелеховым, приобретают все больший интерес. Среди выделяемых типов вырубок большое лесохозяйственное значение имеют вейниковые вырубки. Под вейниковыми вырубками следует понимать группу типов вырубок, ведущим фактором лесорастительных условий которых является задернение тем или иным видом вейника (*Calamagrostis Adans.*). На Европейском Севере эти вырубки имеют широкое распространение. По данным Института леса Карельского филиала АН СССР (Воронова, 1957, 1962), вейниковые вырубки являются самыми распространенными в средней и южной подзонах тайги в Карелии. Значительное место они занимают на Урале (Зубарева, 1956, 1960, 1961; Маслаков, 1964). На вейниковые вырубки средней подзоны тайги Архангельской обл. обратил внимание И. С. Мелехов (1954). О вейниковых вырубках в Вологодской обл. писал А. В. Патранин (1959). Позднее, с 1960 г., изучение природы вейниковых вырубок на территории этих областей проводилось Архангельским институтом леса и лесохимии по методике, неоднократно опубликованной в ряде работ института (Мелехов, 1954; Мелехов, Корконосова, Чертовской, 1965, и др.). Материал, полученный в результате некогнсцировочных обследований в Обозерском, Няндомском, Коношском, Вельском и Шенкурском районах Архангельской обл. и в юго-восточных районах Вологодской обл. (Никольский, Тотемский, Бабушкинский), отображает разнообразие и распределение вейниковых вырубок на территории и показывает, что здесь они также занимают большое место. Из-за слабой изученности этой группы вырубок в течение ряда лет проводились исследования на стационарных пробных площадях, характеризующих исходные типы леса и вырубки разной давности в Юзском и Тотемском лесничествах Вологодской обл., а также в Коношском и Няндомском районах Архангельской обл. Это позволило выявить основные закономерности формирования наиболее часто встречающихся типов вейниковых вырубок.

Формирование вейниковых вырубок обусловливается произрастанием вейников в исходных для рубки типах леса. Заселению вейников под полог леса способствовали выборочные рубки и пожары. Являясь относительно теневыносливыми, вейники, благодаря исключительной способности к вегетативному возобновлению, длительное время удерживаются под пологом леса. Обилие их в составе лесного покрова, как правило, невелико (1—6%). Находясь в незначительном количестве в условиях лесной обстановки, вейники не играют существенной роли, но после рубки древостоя происходит массовое заселение и разрастание их на вырубках и они становятся не только индикаторами, но и эдификаторами лесорастительной среды.

В формировании вейниковых вырубок в исследованных районах принимают участие главным образом два вида вейника: вейник лесной (*Calamagrostis arundinacea* Roth.) и вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* Roth.). Вырубки с преобладанием лесного вейника образуют естественный ряд, формирование которого происходит большей частью на площадях, не подвергнутых после рубки огневому воздействию. Они характерны для районов южной подзоны тайги. Реже встречаются в южной части средней подзоны, занимая там небольшие площади и замещая луговиковые вырубки, характерные для более северных районов. В средней подзоне в районе общего произрастания лесного вейника и луговика извилистого [*Deschampsia flexuosa* (L.) Trin.] характерно распространение вырубок, в задернении которых одновременно принимают участие оба эти вида злаков.

Второй ряд вейниковых вырубок характеризуется задернением вейником наземным, который произрастает во всех районах вплоть до Крайнего Севера. Эдифицирующая роль его проявляется главным образом на вейниково-паловых вырубках, формирование которых связано с огневым воздействием в результате палов, прошедших сразу после рубки, или по сформировавшимся вейниковым и луговиковым вырубкам.

Развитие вейниковых вырубок происходит преимущественно после рубки типов леса с умеренно влажными (свежими) и суховатыми почвами (брусничники, черничники свежие, кисличники), так как вейники под пологом леса наиболее часто встречаются именно в этих типах леса.

Основные закономерности формирования непаловых вырубок с преобладанием вейника лесного рассмотрим ниже на материале, полученном в результате стационарных исследований на вырубках, из-под сосняка черничника свежего в Юзском лесничестве Вологодской обл. Сосняки черничники занимают ровные, слегка повышенные местоположения. Почвы представлены среднемошными и маломошными песчаными подзолами, обычно с ясно выраженной двучленностью почвенного профиля. Древостой 120—140-летнего возраста характеризуется следующими такса-

ционными показателями: состав 10С ед. Б или 9С 1Е ед. Б, полнота 0,6—0,7, число стволов 500—520 экз/га, бонитет III. Характерна низкая сомкнутость крон, равная 0,3—0,4. На развитие древостоев большое влияние оказали давние пожары (последний лесной пожар был в 1919 г.). Основу в напочвенном покрове составляют зеленые мхи (*Pleurozium schreberi* Mitt. и *Hylocomium splendens* Bryol.) и кустарничковый ярус из черники (*Vaccinium myrtillus* L.), равномерно распределенной по площади, и бруслики (*Vaccinium vitis-idaea* L.), приуроченной к микроповышениям. В качестве сопутствующих растений в состав покрова входят типичные представители лесного разнотравья (*Melampyrum silvaticum* L., *Majanthemum bifolium* (L.) Schmidt, *Linnæa borealis* L., *Trientalis europaea* L., *Equisetum silvaticum* L. и др.). Менее постоянны как по обилию, так и по встречаемости *Rhytidiodelphus triquetrus* (Hedw.) Warfst. и *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) de Not. Редко встречается кисличка (*Oxalis acetosella* L.). За счет относительно высокой освещенности в покрове исследуемых сосняков нередко встречаются светолюбивые растения, например *Solidago virgaurea* L., *Rubus saxatilis* L. и злаки. Особенno характерны в составе напочвенного покрова вейники (*Calamagrostis arundinacea* Roth. и *Calamagrostis epigeios* Roth.). Обилие их незначительно (покрытие не превышает 1—3,5%, редко в «окнах» — до 6%). В результате рубки происходит резкая смена напочвенного покрова в направлении замены типичных лесных растений более светолюбивыми, что показано на рис. 1.

После рубки уже в первый вегетационный сезон резко уменьшается степень покрытия лесными растениями. В сильной

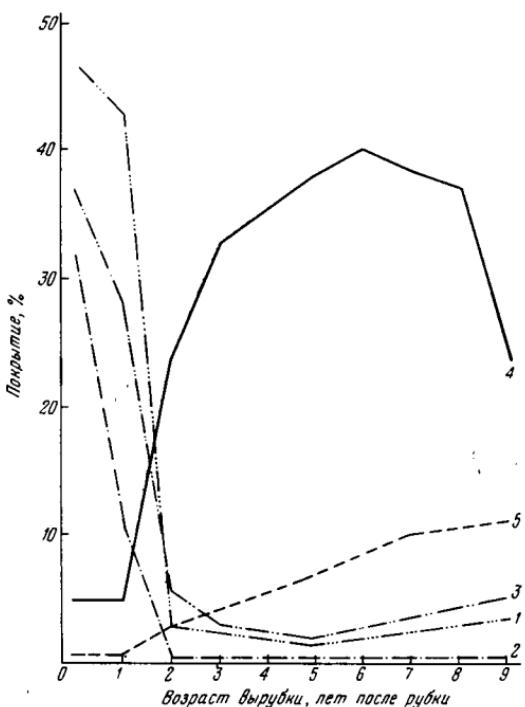


Рис. 1. Изменение покрытия основными представителями напочвенного покрова после рубки сосняков черничников свежих

1—*Pleurozium scherberi* Mitt.; 2—*Hylocomium splendens* Bryol.; 3—черника; 4—вейник лесной; 5—вейник наземный

После рубки уже в первый вегетационный сезон резко уменьшается степень покрытия лесными растениями. В сильной

степени нарушается жизнедеятельность зеленых мхов и черники. Листья желтеют, усыхают, нарастания вновь не происходит. Лесное разнотравье также сильно реагирует на изменившиеся условия. Например, кисличка уже в первый вегетационный сезон почти нацело выпадает из состава покрова. Уменьшается покрытие лесным разнотравьем. Увеличивается процент участия светолюбивых растений. В сильной степени повышается жизнедеятельность вейника лесного. Растения вейника, вышедшего из-под полога леса, заметно оживают, повышается энергия кущения. В оптимальных условиях произрастания вейник лесной является многолетним короткокорневищным растением, образующим относительно плотные дерновинки за счет нарастания побегов из почек возобновления. Почки возобновления формируются в основании побегов и расположены в нижнем слое подстилки на границе с минеральным горизонтом. В лесу их развитие очень ослаблено. В зоне одного побега развивается очень небольшое количество почек возобновления. При этом далеко не все почки реализуются в развитые побеги. Часть их остается спящими, часть же отмирает в год закладки. В результате этого растения почти не образуют дерновинок, а представлены отдельными пучками, состоящими из незначительного количества укороченных

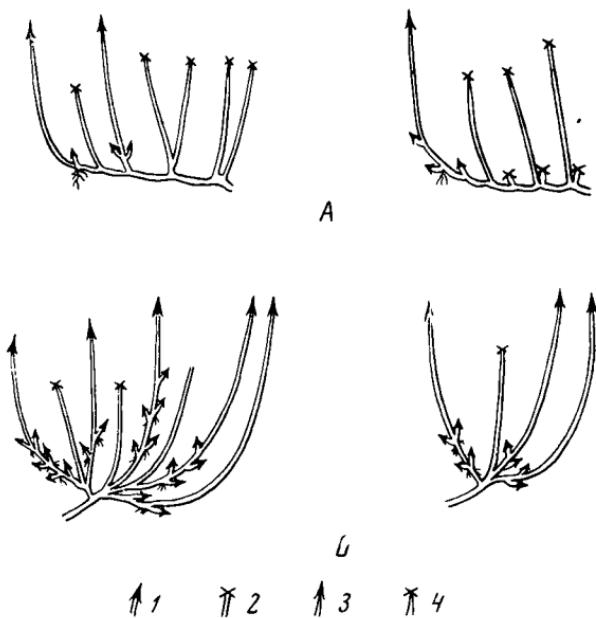


Рис. 2. Интенсивность развития почек возобновления у вейника лесного в лесу (А) и на вырубках (Б)

1 — растущая почка; 2 — отмершая почка; 3 — растущий побег; 4 — отмерший побег



Рис. 3. Общий вид двух-трехлетней вейниковой вырубки с преобладанием *Calamagrostis arundinacea* Roth. Фото В. А. Аникеевой

побегов. Но у этих же растений, оказавшихся на вырубке, уже в первый вегетационный сезон все почки, сформировавшиеся в лесу, развиваются до образования развитых побегов. Дернинки становятся крупнее, содержат большее число побегов и занимают соответственно большую площадь. Повышается процент встречаемости за счет развития побегов от корневищ, которые в лесу не развивали надземных побегов и были скрыты в подстилке. Однако общее увеличение площади, занятой вейником в первый вегетационный сезон после рубки (свежие вырубки), еще невелико. Но здесь создаются потенциальные возможности для массового побегообразования в последующие годы. Если у лесных экземпляров число почек возобновления в зоне одного побега не превышает одной — трех, то на побегах, развившихся в условиях вырубки, формируется уже до трех — пяти почек (рис. 2). На второй вегетационный сезон после рубки число побегов, соответственно развившихся из большего количества почек возобновления, достигает нескольких десятков, а в отдельных случаях выше 100 побегов у одного растения. Образуются плотные до 15—30 см в диаметре дернинки. Площадь, занятая вейником, таким образом, сильно возрастает.

Двухлетние вырубки по характеру покрова резко отличаются от однолетней вырубки. Площадь, занятая мхами, сокращается

до минимума. Фон вырубке придает сильно разросшийся, массово цветущий вейник, высота которого достигает 100—130 см (рис. 3). Покрытие почвы дернинками вейника составляет 17—25%, а проективное покрытие — 70—85%. Усиленное кущение растений вейника, вышедшего из-под полога леса, продолжается в течение 3—5 лет. Последовательно увеличивается задерненность вырубки. Изменение задерненности, т. е. покрытие площади непосредственно дерниной, с увеличением возраста вырубки иллюстрируется следующими показателями, полученными в результате трехлетнего учета на одних и тех же пробных площадях и приведенных в табл. 1 и 2.

Таблица 1
Изменение покрытия площади дерниной вейника в лесу
и на вырубках за период от 1 до 2 лет после рубки
(пробная площадь 6)

Вейник	Покрытие, %		
	Сосняк чернично-чернильный свежий (1960 г.)	Однолетняя вырубка (1961 г.)	Двухлетняя вырубка (1962 г.)
Лесной	3,0	5,0	17,0
Наземный	Ед.	Ед.	1,5

Таблица 2
Изменение покрытия дерниной вейника на вейниковой вырубке
за период с 2 до 4 лет после рубки
(пробная площадь 7)

Вейник	Покрытие, %		
	Двухлетняя вырубка (1960 г.)	Трехлетняя вырубка (1961 г.)	Четырехлетняя вырубка (1962 г.)
Лесной	21,0	25,0	26,0
Наземный	1,3	1,7	4,0

Как можно убедиться на приведенном материале в этих таблицах, наблюдается последовательное увеличение задерненности с увеличением срока, прошедшего с момента рубки. Участие вейника наземного в задернении на вырубках в период максимального развития лесного вейника незначительно. Еще более наглядно изменение покрытия в связи с возрастом вырубки можно видеть на рис. 4.

Спустя 7—8 лет после рубки начинается спад в развитии вейника лесного. Интенсивность побегообразования снижается. Изменяется и характер дернины. Дернинки становятся более рыхлыми. Живые побеги располагаются по периферии дернинок, а в центре на месте отмерших и частично разложившихся побегов и

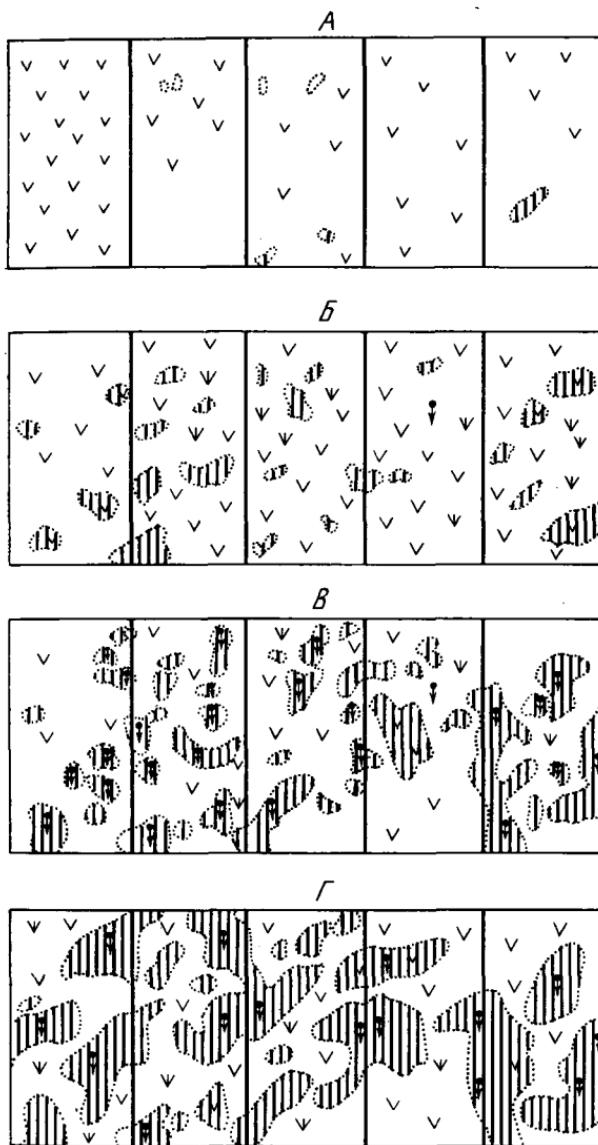


Рис. 4. Изменение площади покрытия вейником на вырубках разной давности

Вырубка: А — однолетняя; Б — двухлетняя; В — трехлетняя; Г — семилетняя; 1 — цветущие кусты вейника лесного; 2 — отдельные растения вейника лесного с укороченными побегами; 3 — вейник наземный; 4 — сомкнувшиеся дернины вейника

корневищ поселяются зеленые мхи. Фактически площадь, занятая плотной дерниной, образованной лесным вейником, идет на убыль (табл. 3).

Таблица 3

**Изменения покрытия дерниной на вейниковой вырубке за период с 8 до 10 лет после рубки
(пробная площадь 10)**

Вейник	Покрытие, %		
	Восьмилетняя вырубка (1960 г.)	Девятилетняя вырубка (1961 г.)	Десятилетняя вырубка (1962 г.)
Лесной	27,0	24	22
Наземный	10	13	14

С возрастом вырубки, как видим в табл. 3, наблюдается общая тенденция к увеличению участия в задернении вырубок вейника наземного, который также был в исходном типе леса.

Таким образом, изменение степени и характера задерненности на разных этапах формирования вейниковых вырубок происходит в определенной закономерности, связанной с характером вегетативного возобновления вейника.

Наряду с вегетативным возобновлением и разрастанием растений, вышедших из-под полога леса, заселение вейника лесного идет и семенным путем. Семенное поколение появляется из семян, образующихся в результате плодоношения вейника на вырубках. Развитие генеративных побегов и массовое цветение наблюдается лишь со второго года после рубки. В лесу растения вейника в подавляющем большинстве находятся в стерильном состоянии. В первый вегетационный сезон после рубки основная масса растений вейника также не цветет. Наблюдаются лишь единичные цветущие побеги у растений, которые произрастили в лесу на участках, наиболее освещенных. Морфологический анализ показал, что в почках возобновления как у растений, развивающихся в лесу, так и на вырубках разной давности к осени выражены элементы зачатков всех органов вегетативной сферы будущего побега. Это находится в полном соответствии с данными И. Г. Серебрякова (1947), которым вейник отнесен к группе растений с полностью сформировавшейся вегетативной сферой в сезон закладки почек. В почках к осени в год их закладки кроме листовых зачатков морфологически выражены зачатки оси соцветия в виде стерженька с едва наметившимися рубчиками (узлами) и слабо выраженными валиками кроющих чешуй, в пазухах которых должны развиваться ветви метелки. Вытянутый конус нарастания с рубцеванием — первый шаг к образованию генеративных органов. Но для того чтобы считать цвете-

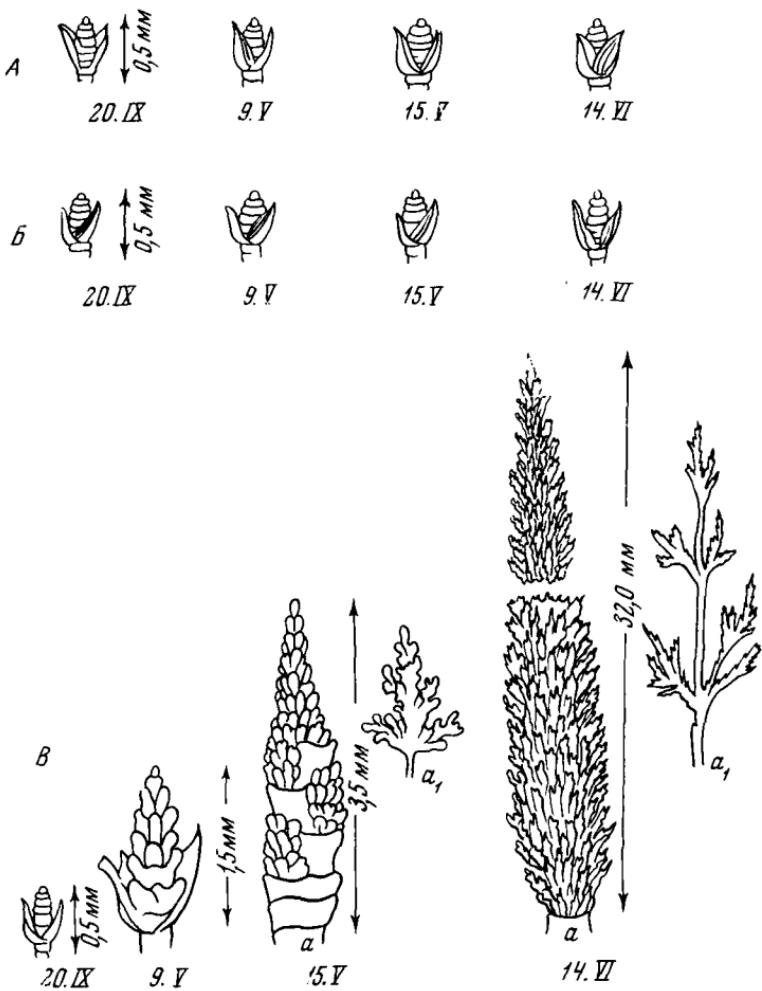


Рис. 5. Развитие конуса нарастания у побегов вейника лесного в лесу и на вырубках

Конус нарастания: А — у побегов, развивающихся под пологом леса; Б — у побегов на однолетней вырубке; В — у побегов на трех-четырехлетней вырубке; разная степень сформированности соцветия; а — соцветие; а₁ — боковая ветвь

ние обеспеченным, необходимо несколько обязательных этапов развития (Куперман, 1963). Вероятно, в условиях развития под пологом леса, несмотря на одинаковую морфологическую выраженность конуса нарастания, коренного перелома в его деятельности не происходит. В почках же, формирующихся в условиях вырубок, эти этапы подготовки к образованию соцветия прохо-

дят полностью (рис. 5). Этим и объясняется, что массовое цветение закономерно наблюдается только во второй вегетационный сезон после рубки. Из почек возобновления, формирующихся в условиях вырубок, в массе развиваются генеративные побеги. В лесу же развитие генеративных побегов происходит только на открытых полянах и в сильно освещенных «окнах». Количество генеративных побегов на вырубках изменяется в связи с давностью рубки. На двухлетних вырубках из-под сосняка черничника свежего насчитывается в среднем от 7 до 8 генеративных побегов на 1 м²; на трехлетних вырубках — от 8 до 9; на четырехлетних — от 10 до 12; на пятилетних — около 10; на семилетней вырубке — 6, а на 10—11-летней — меньше 1—2 побегов на 1 м². В такой же последовательности изменяется и семенная продуктивность каждого побега. Принимая во внимание среднее количество побегов на единицу площади (сплошной перечет проводился на площади от 25 до 100 м² на каждой вырубке) и количество семян в одной метелке, можно составить представление о возможном урожае семян вейника на вырубках. Эти расчеты приведены в табл. 4.

Таблица 4

**Сравнительная семенная продуктивность вейника лесного на вырубках разной давности из-под сосняка черничника свежего
(Юзское лесничество, Вологодской обл.)**

Возраст вырубки	Средняя длина метелки, см	Среднее число семян в метелке	Среднее число генеративных побегов на 1 м ²	Примерное число семян на 1 м ²
Двухлетняя	17,6	508	6—7	3500
Трехлетняя	17,6	395	8—9	3500
Четырехлетняя	16,1	376	10—12	4500
Семилетняя	15,2	311	5—6	1800
Десятилетняя	12,4	166	1—2	300

Из расчетов, приведенных в табл. 4, видна высокая семенная продуктивность вейника лесного на относительно молодых двух-четырехлетних вырубках, что связано как с максимальным обилием генеративных побегов, так и с наиболее интенсивным развитием генеративных органов (метелок) на этих вырубках. Общее ослабление развития растений вейника на вырубках старшего возраста вызывается изменениями лесорастительной среды в связи с возобновлением лесных пород (главным образом лиственных), а также возрастными изменениями самих растений вейника.

Несмотря на огромное количество семян на вырубках, растения семенного происхождения по сравнению с дорубочными

растениями играют весьма подчиненную роль в задернении. На однолетних вырубках всходов вейника нет в связи с отсутствием источников семян. На двухлетних вырубках, несмотря на то, что осенью высывается огромное количество семян, всходы в этот же год встречаются лишь единично. Это, вероятно, связано с тем, что, как указывает В. П. Бельков, всхожесть свежевысыпавшихся семян вейника без воздействия низких температур очень низкая. Это подтверждается и нашими исследованиями лабораторной всхожести семян. При проращивании семян вейника, хранившихся в комнатных условиях, лабораторная всхожесть оказалась значительно ниже, чем этих же семян, но хранившихся в течение 2 месяцев на почве под снегом. На трехлетних и более старшего возраста вырубках отмечается уже значительное количество всходов. Наибольшее число их приурочено к участкам с нарушенным покровом (огнища, бровки волоков, места с содранной в процессе лесозаготовок подстилкой, минерализованные площадки или полосы с лесными культурами), наименьшее — на задерненной площади и сухом мертвом покрове. Но, несмотря на появление большого количества всходов, семенные растения на вырубках занимают небольшое место в покрове, так как происходит сильный отпад их в молодом состоянии. Так, например, на пятилетней вырубке, на участках с минерализованной поверхностью, где количество всходов достигает 1000 шт. на 1 м², двухлетние растения не превышают 20—40 шт., а трехлетние встречаются единично на 1 м², хотя в предыдущие годы на этих же участках было также много всходов. На мертвом покрове и на задерненных участках всходы составляют значительно меньшее число и почти на 100% погибают уже на второй год (табл. 5).

Такой высокий отпад проростков вызван неблагоприятными условиями, в целом складывающимися на вейниковых вырубках

Таблица 5

Число семенных экземпляров вейника лесного на пятилетней вейниковой вырубке из-под сосняка черничника свежего
(Юзское лесничество Вологодской обл.)

Место учета	Число семенных экземпляров на 1 м ²			
	всходы и однолетние растения	двулетние растения	трехлетние растения	всего семенных растений
Участки с минерализованной поверхностью	1046	39	1	1086
Огнища (главным образом по периферии)	1127	18	7	1152
На мертвом покрове	116	1	—	117
На задерненных участках	165	—	—	165

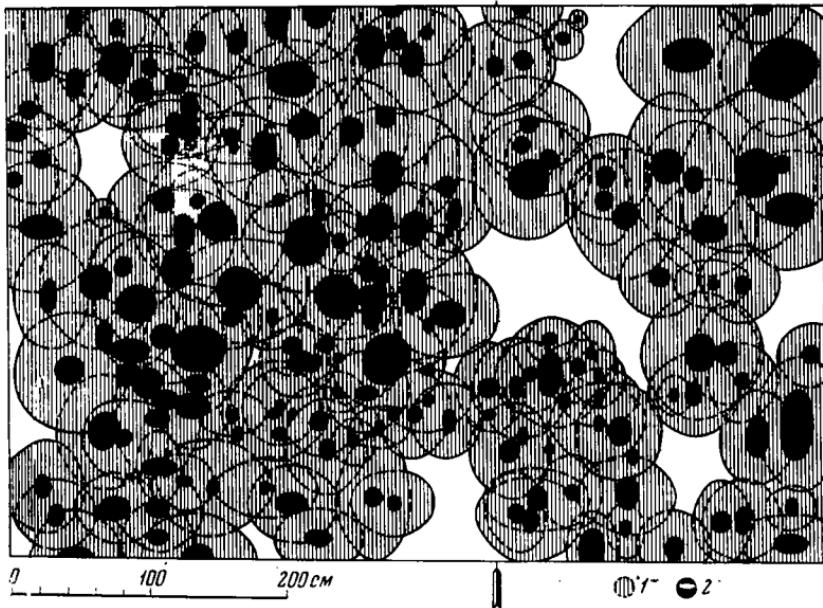


Рис. 6. Абрис покрытия вейником на четырехлетней вейникововой вырубке

1 — проективное; 2 — дернина

ко времени максимального плодоношения вейника и массового появления всходов. Одним из отрицательных моментов является неблагоприятный режим влажности на поверхности почвы. Особенно это наблюдается на сильно пересохшей, неразложившейся еще подстилке и усохшем моховом покрове, где даже после выпадения осадков влага не удерживается. Более длительное время увлажненной сохраняется минерализованная поверхность, где и наблюдается появление всходов в наибольшем количестве. В период максимального появления всходов (трехлетние и более старые вырубки) основную определяющую роль в формировании условий играет вейник, вышедший из-под полога леса. Плотная дернина, образованная дробочным вейником, занимающая до $\frac{1}{4}$ площади и более, препятствует вообще появлению всходов. Надземная часть сильно разросшегося вейника, проективное покрытие которого достигает 75—85% (рис. 6), создает чрезмерное затенение. Под кустами вейника освещенность составляет не более 10—15% от освещенности открытой поверхности вырубки. Образование соломы (ветоши) из отмерших частей вейника механически подавляет всходы и молодые растения и так же, как дернина, препятствует проникновению семян к почве.

Вейниковый покров ухудшает температурный режим приземного слоя воздуха, увеличивая количество и силу заморозков,

создавая резкие колебания крайних температур в период вегетации. Неблагоприятный режим создается не только на поверхности вырубки, но также и в верхних горизонтах почвы. На вырубках вейник, вышедший из-под полога леса, развивает обильную корневую систему. Общий запас корней вейника на сформировавшейся вейниковой вырубке по сравнению с лесом увеличивается в 40—50 раз. Наблюдается последовательное увеличение корней с возрастом вырубки, и на более старых вырубках происходит их смыкание. Наибольшая масса корней сосредоточена в подстилке и верхнем минеральном горизонте почвенного профиля. Фактический материал о корневой массе вейника на вырубках нами приводится в отдельной статье настоящего сборника (Корконосова, Мочалова). Так как всходы и молодые растения укореняются как раз в зоне наибольшей насыщенности корнями, естественно, наиболее сильно здесь проявляются конкурентные взаимоотношения между молодым семенным и старшим (дорубочным) поколениями вейника. Это подтверждается данными опыта посева семян вейника на вырубках с изоляцией корневых систем по методике В. Г. Карпова (1958). В опыте на трехлетней вырубке при посеве семян вейника на площадках, на которых предварительно были срезаны все надземные части покрова, состоящего из вейника, взошло 14% от общего количества высеванных семян, а на площадках с удалением покрова вместе с корневой системой всходы составили 25%; на десятилетней вырубке соответственно 10 и 51%.

Таким образом, имеющийся резерв семян на вырубках не реализуется полностью. Появляющиеся же семенные растения вейника на вырубках, как правило, не плодоносят. На вырубках до 6—8 лет после рубки они еще не достигают половозрелого состояния (Работнов, 1950). На вырубках более старых они не образуют генеративных органов и более или менее крупных дернинок вследствие неблагоприятных условий для развития этих растений. Помимо конкуренции со стороны взрослых дорубочных растений вейника, здесь на первый план выступают конкурентные взаимоотношения с возобновляющимися лиственными породами. При смыкании возобновляющихся лиственных пород семенные растения вейника в большинстве случаев стерильными уходят под полог молодняков и в таком состоянии неопределенно длительное время существуют под пологом леса. Там они являются потенциальным резервом для бурного развития вновь после пожаров и рубок.

Изложенный выше ход развития вейникового покрова характерен для всей группы типов вейниковых вырубок с преобладанием вейника лесного. В зависимости от физико-географических условий и особенностей исходных типов леса на территории Архангельской и Вологодской областей формируются следующие типы этого ряда.

1. Лесновейниковый формируется на месте рубок сосняков и ельников черничников свежих.

Почвы — песчаные и супесчаные маломощные подзолы и подзолистые почвы со слабо выраженным гумусовым горизонтом. Задернение сильное. Доминирует в покрове вейник лесной, развивающий мощные с плотной дерниной кусты, равномерно распределяющиеся по всей вырубке. Распространены в южной и отчасти в средней подзонах тайги.

2. Разнотравно-лесновейниковый соответствует широкотравно-вейниковым вырубкам, указываемым В. С. Вороновой (1962) для Карелии. Формируется после рубки ельников разнотравно-черничных и чернично-кисличных, под пологом которых кроме вейника разрастается разнотравье и другие виды злаков, как, например, *Milium effusum* L. и *Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv. Почвы здесь богатые, от песчаных до суглинистых с более сильно выраженным перегнойным горизонтом, в разной степени оподзоленные. В подлеске таких вырубок нередко встречаются липа и клен. На разнотравно-лесновейниковых вырубках, как и на чисто лесновейниковых, вейник лесной принимает значительное участие в задернении. Здесь он также сильно разрастается, но распределен по площади неравномерно и не образует сплошной задерненности. На участках, не занятых вейником, развивается в большом количестве в виде куртин *Milium effusum* L. В понижениях нередко встречается щучка [*Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv.], а также полевица обыкновенная (*Agrostis vulgaris* L.). Наряду со злаками наблюдается разрастание разнотравья: герань лесная (*Geranium silvaticum* L.), осот разнолистный (*Cirsium heterophyllum* All.), дудник (*Angelica silvestris* L.), сочевичник (*Ogobus vernus* L.), пятнами звездчатка (*Stellaria holastea* L.), иван-чай [*Chamaenerium angustifolium* (L.) Scop.]. Характерны представители широколиственной зоны, например копытень европейский (*Asarum europaeum* L.), медуница (*Pulmonaria obscura* Dum.) и особенно часто сныть (*Aegopodium podagraria* L.). Распространены эти вырубки преимущественно в южной подзоне тайги.

3. Луговиково-лесновейниковый формируется из под ельников и сосняков черничников свежих в средней подзоне тайги, в районах общего произрастания лесного вейника и луговика извилистого. Оба эти вида, одновременно встречаясь под пологом леса, после рубки разрастаются и образуют сильную задерненность вырубок. Почвы свежие, относительно легкого механического состава, в разной степени оподзоленные.

Формирование вейниковых вырубок палового ряда связано также с условиями, потенциально имеющимися под пологом в исходных для рубки типах леса. Основной задернитель на вейниково-паловых вырубках — наземный вейник (*Calamagrostis epigeios* Roth.) — часто встречается в напочвенном покрове в

лесу до рубки. Он так же, как и вейник лесной, находится там в стерильном состоянии в виде отдельных укороченных побегов, рассеянных на фоне лесного покрова, и лишь на наиболее освещенных участках образует более или менее сомкнутый покров. Наземный вейник имеет довольно широкий экологический и географический ареал. При большей встречаемости на сухих хорошо дренированных песчаных почвах, его часто можно встретить и на более свежих, умеренно влажных местообитаниях во всей таежной зоне от северной до южной подзоны. Однако после рубки леса в условиях севера редко формируются вырубки с его преобладанием. Встречающиеся в лесу вместе с ним лесной вейник и луговик извилистый сразу же после рубки быстро занимают вырубленную площадь и, образуя сильную задерненность, создают сдерживающие условия для развития таких корневищных растений, как наземный вейник. Вследствие этого, как правило, на вырубках непалового происхождения в период господства лесного вейника или луговика извилистого наземный вейник является лишь сопутствующим компонентом в покрове. Не случайно он приурочен к местам, не занятым дерниной (огнища, минерализованные участки и т. д.). Более интенсивное разрастание вейника наземного наблюдается на старых вырубках, когда развитие, например лесного вейника, идет на спад и дернина становится рыхлой.

Иная картина наблюдается после того, когда по вырубке пройдет пал. Огнем повреждаются в первую очередь лесной вейник и луговик извилистый, побегообразующая зона которых расположена ближе к поверхности почвы. Побегообразующие длинные корневища наземного вейника расположены глубже от поверхности. Значительная часть их лежит в минеральном слое на глубине от 5 до 20 см (рис. 7). Даже при сильном прогорании подстилки корневища остаются не поврежденными огнем, в то время как вейник лесной и луговик погибают. За счет побегообразования от сохранившихся корневищ и происходит разрастание наземного вейника на вырубках после пала во всех случаях, если он на этих площадях встречался до рубки. Интенсивность вегетативного возобновления после пала у растений наземного вейника чрезвычайно велика.

Длинные корневища густо переплетают верхние слои почвы, создавая плотную дернину. На трех-пятилетних вейниковово-паловых вырубках общая длина корневищ на площади в 1 м² до глубины 15 см составляет 60—100 м. Вейниковый покров за счет вегетативного возобновления очень длительное время удерживается в покрове под пологом формирующихся молодняков. Часто можно встретить производные послерубочные и послепожарные 20—25-летние березняки вейниковые, в покрове которых преобладает наземный вейник, где насчитывается около 100 побегов на 1 м², а длина корневищ колеблется от 15 до 65 м. Особо-

бенно сильно разрастается вейник на площадях, на которых в период господства его на вырубках проводилось сенокошение или проходили повторные палы. Так, например, среди вейниковых березняков на участках, подвергающихся сенокошению, наблюдается сплошной вейниковый покров, а корневища создают плотную дернину (рис. 8). На таких участках общая длина корневищ достигает 80—130 м на площади в 1 м² глубиной до 15 см.

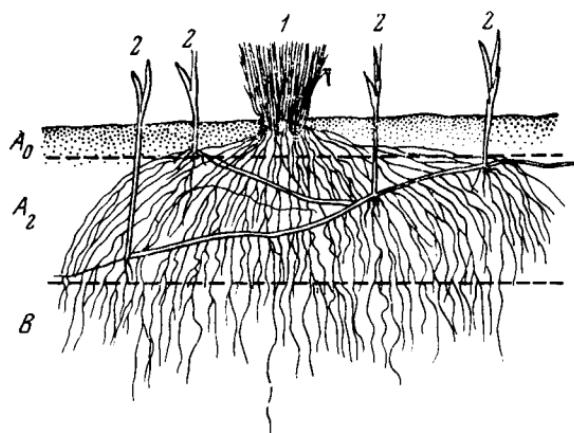


Рис. 7. Распределение побегообразующей зоны вейника лесного и вейника наземного

1 — вейник лесной; 2 — вейник наземный

В зависимости от времени и интенсивности пала, от типа вырубки, по которой проходит пал, формируются разные типы вейниково-паловых вырубок.

Если в первый год после рубки в условиях потенциально-лесновейниковых и луговиковых вырубок или уже сформировавшихся этих типов проходит сплошной пал с сильным прогоранием подстилки, формируется наземновейниково-паловый тип через кипрейно-вейниковый этап. Сильное прогорание подстилки исключает быстрое восстановление лесного вейника или луговика извилистого. На минерализованной поверхности в первые 2 года, пока вейник наземный еще не занял всей площади, семенным путем в массе заселяется иван-чай [*Chamaepeltium angustifolium* (L.) Scop.], занимая, наряду с прогрессивно разрастающимся вейником, большое место. По мере разрастания вейника и образования мощной дернины, иван-чай, не выдерживая конкуренции со стороны вейника, выпадает и вырубки переходят в чистые наземновейниково-паловые. Такой ход формирования наблюдается преимущественно на месте рубок ельников и сосняков черничников и брусничников на свежих почвах. На вырубках с более бедными и сухими почвами из-под сосняков бруснично-лишайниковых иван-чай поселяется в незначительных количествах, формируется сразу после пала вейниково-паловый тип.



Рис. 8. Поляна среди 20—25-летнего вейникового березняка, задерненная вейником наземным. Фото А. Я. Лазарева

В тех случаях, когда по сформировавшимся лесновейниковым вырубкам проходит поверхностный пал со слабым прогоранием подстилки, создаются условия для более интенсивного побегообразования у растений вейника лесного. Обгорание надземной части (верхушки побегов, листья) без повреждения зоны возобновления вызывает более ускоренное развитие почек в побеге, и тем самым стимулируется дальнейшее разрастание лесного вейника на вырубке (Корконосова, 1965). При нормальном развитии растений вейника лесного для полного формирования ассимилирующего побега с момента закладки зачатков в материнской почке требуется три вегетационных сезона (первый — закладка зачатков в почке; второй — рост и развитие почки; третий — рост и развитие ассимилирующего побега). Но если повреждается точка роста побега, в основании которого развиваются почки возобновления, и этот побег в начале вегетационного периода отмирает, происходит в тот же год развитие побегов следующего порядка без перезимовки в состоянии почки. Размеры дернинок увеличиваются, вейник лесной продолжает господствовать на таких вырубках. Формируется лесновейниковово-паловый тип.

При поверхностном обгорании покрова на сформировавшихся луговиковых вырубках, когда также дернина, образованная луговиком, полностью не сгорает и часть побегообразующих орга-

нов луговика остается неповрежденной, формируется луговиково-наземновейниковопаловый тип. Распространен в северной и средней подзонах тайги. Все вейниковые вырубки из-за сильной задерненности и неблагоприятных условий, создаваемых вейниковым покровом, относятся к трудно возобновляющимся цennыми породами. Особенно замедлен процесс последующего лесовозобновления хвойными. Если на лесновейниковых вырубках непалового происхождения в облесении может играть соответствующую роль предварительный молодняк, то на вейниково-паловых вырубках отсутствует и этот источник облесения. Естественный процесс возобновления леса на них задерживается на десятки лет. Вейниковые вырубки — это первоочередные объекты лесокультурного фонда.

ЛИТЕРАТУРА

- Воронова В. С. 1957. Влияние смен растительного покрова на естественное лесовозобновление вырубок. В сб. «Возобновление на сплошных концентрированных вырубках Карелии». Петрозаводск.
- Воронова В. С. 1962. О типах вырубок Карелии. В сб. «Вопросы лесоведения и лесной энтомологии в Карелии». М.
- Зубарева Р. С. 1956. Типы концентрированных вырубок в сосновых лесах бассейна р. Туры. Тезисы доклада на совещ. по итогам изучения естественного возобновления на концентрированных вырубках в лесах Свердловской обл. Свердловск.
- Зубарева Р. С. 1960. Типы концентрированных вырубок в лесах бассейна р. Туры.— Труды Ин-та биологии Уральск. филиала АН СССР, вып. 16. Свердловск.
- Зубарева Р. С. 1961. Типологическая классификация вырубок темнохвойной тайги Среднего Урала.— Лесной журн., № 6.
- Карпов В. Г. 1958. Конкуренция корней древостоя и строение травяно-кустарничкового яруса в таежных лесах.— Докл. АН СССР, 119, № 2.
- Корконосова Л. И. 1965. К природе задернения таежных вырубок вейником лесным.— Докл. ВАСХНИИЛ, № 11.
- Куперман Ф. М. 1963. Морфологическая изменчивость растений в онтогенезе. Изд-во МГУ.
- Маслаков Е. Л. 1964. Естественное возобновление концентрированных вырубок в сосновых лесах междууречья Сосьвы и Ляли. Свердловск.
- Мелехов И. С. 1954. К типологии концентрированных вырубок в связи с изменениями в напочвенном покрове. В сб. «Концентрированные рубки в лесах Севера». М., Изд-во АН СССР.
- Мелехов И. С. 1959. Основы типологии вырубок. В сб. «Основы типологии вырубок и ее значение в лесном хозяйстве». Архангельск.
- Мелехов И. С., Корконосова Л. И., Чертовской В. Г. 1965. Руководство по изучению типов концентрированных вырубок. М., Изд-во АН СССР.
- Мелехов И. С., Стальская П. А. 1959. Типы вырубок и естественное возобновление леса.— Труды АЛТИ, вып. XIX.
- Патракин А. В. 1959. К образованию вейниковых вырубок в Вологодской области. В сб. «Основы типологии вырубок и ее значение в лесном хозяйстве». Архангельск.
- Работнов Т. А. 1950. Вопросы состава популяций для целей фитоценологии. Проблемы ботаники. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Серебряков И. Г. 1947. О ритме сезонного развития растений подмосковных лесов.— Вестн. МГУ, № 6.

ИЗМЕНЕНИЕ ЗАПАСА КОРНЕВОЙ МАССЫ ВЕЙНИКА НА ВЕЙНИКОВЫХ ВЫРУБКАХ ИЗ-ПОД СОСНЯКА ЧЕРНИЧНИКА СВЕЖЕГО

Л. И. КОРКОНОСОВА, Г. А. МОЧАЛОВА

При изучении эдификаторной роли вейника на вырубках нами осуществлены некоторые наблюдения за развитием его корневой системы. Проведен учет корневой массы вейника на стационарных пробных площадях, характеризующих сосняк черничник свежий, четырехлетнюю и 12-летнюю вейниковые вырубки в Юзском лесничестве Бабушкинского леспромхоза Вологодской обл. Результаты этого учета сообщаются ниже.

Сосняк черничник свежий — исходный тип леса для формирования вейниковых вырубок — располагается на относительно повышенных элементах рельефа на двучленно песчано-суглинистых наносах. Почва — маломощный песчаный подзол, подстилаемый суглинком. Морфологическое описание: A_0 (2—4 см) — бурая, рыхлая, свежая слабо разложившаяся лесная подстилка; A_2 (4—13 см) — желтовато-белесый, песчаный, свежий, рыхлый, бесструктурный, со слегка гумусированными пятнами; B_1 (13—40 см) — буровато-желтый, песчаный, свежий, слегка уплотненный, бесструктурный; B_2 (40—60 см) — светло-бурый с охристым оттенком, песчаный, свежий, уплотнен, бесструктурный, с пятнами сцементированного песка; BC (60—100 см) — неоднородно окрашенный, супесчаный с пятнами суглинка, свежий, уплотненный, бесструктурный; C (100—120 см) — светло-бурый, среднесуглинистый, сильно опесчанившийся, влажный, уплотненный, бесструктурный.

В целом почва отличается низким плодородием, кислой реакцией среды (табл. 1). Максимальное содержание фосфора, азота, кальция и магния отмечается в подстилке. Подзолистый горизонт наиболее обеднен усвояемыми элементами питания. В иллювиальном горизонте B_1 наблюдается некоторое увеличение содержания гумуса, а также накопление фосфора, кальция, магния. Наличие здесь второго максимума запаса элементов питания, как видим ниже, отражается на развитии корневой системы и на распределении общего запаса корневой массы по почвенному профилю.

Таблица 1

**Химическая характеристика почвы в сосняке черничника и на вейниковых вырубках из-под сосняка черничника свежего
(средние из 2 разрезов)**

Гори- зонт	Глубина взятия образца, см	рН		Гумус по Тюрину, %	Общий азот, %	Обменные катионы				Гидролитиче- ская кислот- ность, м.экв на 100 г почвы	Степень насыщен- ности основания- ми, %	В мг на 100 г почвы					
						в м.экв на 100 г почвы											
		в H ₂ O	в KCl			H ⁺	Al ⁺⁺⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺			P ₂ O ₅ по Кирсанову	Fe ₂ O ₃ по Кирсанову				
Сосняк черничник свежий (пробная площадь 11)																	
A ₀	0—3	4,2	3,8	57,4*	0,83	1,41	1,51	11,28	2,64	16,83	52,4	15,2	3,55				
A ₂	3—12	4,4	3,9	0,69	0,03	0,08	0,71	1,06	0,43	1,47	50,3	0,55	2,51				
B ₁	12—24	4,4	4,5	1,24	0,05	0,05	0,77	1,88	0,55	2,65	46,8	3,47	9,0				
B ₁	24—36	5,1	4,6	0,55	0,02	0,02	0,34	1,85	0,47	1,37	61,3	2,18	6,87				
B ₂	36—56	5,2	4,7	0,34	0,01	0,06	0,30	1,22	0,39	1,02	61,2	2,05	7,16				
Четырехлетняя вейниковая вырубка (пробная площадь 7)																	
A ₀	0—3	4,4	4,0	57,41*	0,72	1,07	1,14	15,8	3,33	9,53	68,10	9,87	1,71				
A ₂	4—17	5,0	4,4	0,24	0,02	0,07	0,35	1,25	0,40	0,63	72,30	0,50	2,33				
B ₁	17—30	5,6	4,9	0,69	0,02	0,02	0,24	1,41	0,50	1,37	59,60	4,72	12,52				
B ₁	30—45	5,4	4,8	0,17	0,01	0,04	0,13	1,48	0,52	0,80	71,40	5,20	9,75				
B ₂	45—64	5,2	4,7	0,14	0,01	0,05	0,17	1,33	0,50	0,81	69,40	8,40	6,50				
11-летняя вейниковая вырубка (пробная площадь 10)																	
A ₀	0—4	4,5	4,4	21,7*	0,53	0,92	1,13	4,84	1,63	8,5	46,4	7,12	1,86				
A ₂	4—16	4,6	4,5	0,21	0,01	0,05	0,21	0,76	0,35	0,54	59,1	0,40	3,41				
B ₁	16—25	4,8	4,6	0,56	0,02	0,02	0,31	0,78	0,36	0,58	58,7	3,00	12,47				
B ₁	25—45	4,9	4,7	0,31	0,01	0,03	0,31	0,79	0,32	1,08	45,1	3,2	19,07				
B ₁	45—57	4,7	4,5	0,18	0,01	0,040	0,48	0,76	0,32	1,12	43,5	5,32	13,2				
B ₂	57—77	4,7	4,6	0,13													

* Потеря от прокаливания.

Для учета корневой массы вейника закладывали монолиты сечением 25×25 см, глубиной 100 см в восьмикратной повторности на каждом из указанных объектов. Места закладки монолитов приурочивали к наиболее характерным участкам с разной степенью покрытия вейником. Образцы для анализа и учета подземных органов брали послойно с привязкой к генетическим горизонтам. Извлечение корневой массы производили отмыккой и сухой отборкой, используя методы Н. А. Качинского (1925) и М. С. Шалыта (1960). Отмывали повторной декантацией с использованием сита диаметром 0,5 мм. После просушки отмытого материала отбирали корни вейника для взвешивания в воздушно сухом состоянии (табл. 2). Материал, приведенный в табл. 2, показывает резкое увеличение общего запаса корней вейника на вырубках. Под пологом леса вейник находится в угнетенном состоянии, проективное покрытие не превышает 2—5%. Корневая

Таблица 2

Средний запас корней вейника по генетическим горизонтам на вейниковых вырубках
(средние величины определений из 8 монолитов)

Горизонт	Глубина взятия образца, см	Содержание корней, г/м ²	Запас корней, кг/га	Соотношение корней по горизонтам, %
Сосняк черничник (пробная площадь 11)				
A ₀	0—4	7,2	72	30
A ₂	4—16	10,1	101	41
B ₁	16—38	5,6	56	23
B ₂	38—66	1,4	14	5,5
BC	66—100	0,1	1	0,5
Четырехлетняя вейниковая вырубка (пробная площадь 7)				
A ₀	0—2	107,0	690*	18,7
A ₂	2—16	111,2	1110	31,6
B ₁	16—50	149,6	1500	42,5
B ₂	50—80	18,0	200	6,7
BC	80—100	2,0	20	0,5
12-летняя вейниковая вырубка (пробная площадь 10)				
A ₀	0—2	208,0	2080	20,9
A ₂	2—15	238,0	2380	23,9
B ₁	15—55	480,0	4800	48,2
B ₂	55—85	69,0	690	6,9
BC	85—100	3,0	30	0,1

* Запас корней на 1 га в подстилке на четырехлетней вырубке вычислен с учетом мест, лишенных подстилки.

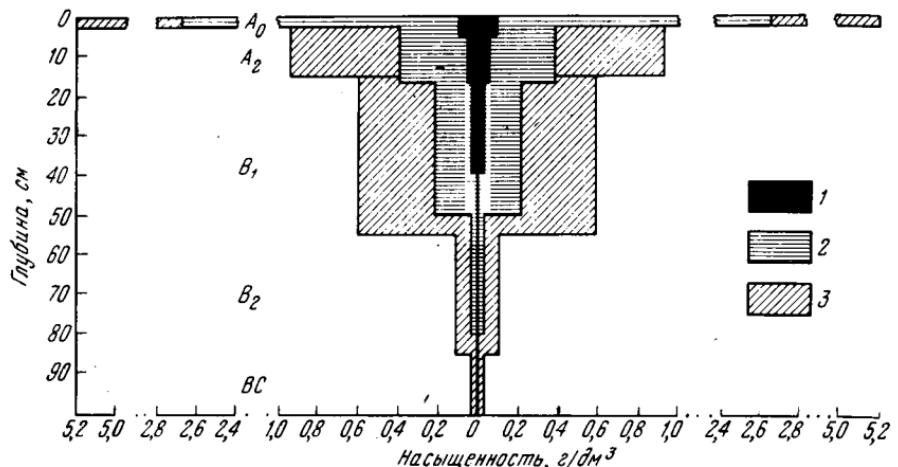


Диаграмма насыщенности почвы корнями вейника (по генетическим горизонтам) в сосняке черничнике свежем и на вейниковых вырубках разной давности

1 — сосняк черничник; 2 — четырехлетняя вейниковая вырубка; 3 — 12-летняя вейниковая вырубка

масса составляет в среднем 200—300 кг/га. На сформировавшихся вейниковых вырубках, где вейник занимает ведущее место в напочвенном покрове, достигая покрытия 50—70%, корневая масса его по сравнению с массой корней в почве под лесом увеличивается в 30—40 раз. Наибольшая масса корней сосредоточена в подстилке и в верхних горизонтах почвы на глубине до 50—60 см. Как в лесу, так и на вырубках наибольшая степень насыщенности (в г в 1 дм³) корнями вейника выражена в горизонтах А₀ и В₁ (см. рисунок). В подзолистом горизонте преобладают относительно крупные корни, в основном выполняющие проводящую функцию. Мелкие всасывающие корни расположены главным образом в верхней части горизонта А₂ (на границе с подстилкой) и в В₁. В горизонте В₁ корни сильно ветвятся. Здесь образуется как бы II ярус из наиболее деятельной сферы корневой системы. Это находится в прямой связи с содержанием элементов питания в этих горизонтах почвы (см. табл. 1).

С распределением элементов питания тесно связано и распространение корней в горизонтальном направлении. Как правило, растущие корни, достигая подзолистого горизонта, не сразу углубляются вниз, а горизонтально отклоняются в стороны по зоне контакта подстилки с горизонтом А₂. Затем проходят через подзолистый горизонт и вновь образуют большое количество мелких корней в горизонте В₁. Учет запаса корней в почве непосредственно под дернинками и на разном расстоянии от них показал

**Общий вес корней вейника (в г) в объеме монолитов
(25×25×100 см)**

Пробная площадь	Под дерниной	Рядом с дерниной	На расстоянии от 1—2,2 м от дернинки (между кустами под мертвым покровом)
Четырехлетняя вейниковая вырубка (пробная площадь 7)	20,05	35	11,30
12-летняя вейниковая вырубка (пробная площадь 10)	61,35	68	53,20

(табл. 3), что почва под свободными от дернины пространствами между кустами также содержит большое количество корней.

Отмечается особенно сильное увеличение общего веса корневой массы вейника на 12-летней вырубке. Накопление большого количества корневой массы вейника на более старых вырубках происходит не только за счет новообразования корней (в целом развитие вейника здесь уже ослаблено), но и за счет медленного их разложения. Об относительно медленном отмирании и разложении корней вейника имеются указания и в литературе (Данилов, 1945). Высокая насыщенность корнями вейника, образующего сомкнутый ярус в верхних минеральных горизонтах почвы, не может не отразиться на развитии древесных пород, появляющихся на вырубках. В первое десятилетие формирования вырубок может происходить как перераспределение, так и консервация в корнях элементов питания. При относительной сухости подстилки и самых верхних горизонтов почвы на вейниковых вырубках отрицательное влияние дополняется иссушающим действием корней.

За последнее время все чаще появляются сведения о влиянии корневых выделений одних растений на развитие других (Вигоров, 1950; Лисенков, 1963). Неоднократно подчеркивается значение конкуренции корневых систем, отражающейся на развитии отдельных растений (Данилов, 1947, 1949; Карпов, 1955, 1958; Карманова, 1959, 1961, и др.). Все это говорит о сложных взаимоотношениях между возобновляющимися древесными породами и травянистым покровом, в том числе и вейником, не только в надземном ярусе, но и в зоне корневых систем, что необходимо учитывать в лесокультурной практике. Методы подготовки почвы для посевных мест должны предусматривать максимальное исключение влияния корневых систем вейника на сеянцы, особенно в первые годы их развития.

ЛИТЕРАТУРА

- Вигоров Л. И. 1950. О влиянии корневых выделений травянистых растений. Сборник по лесоразведению. М.—Л., Гослесбумиздат.
- Данилов М. Д. 1945. Роль и значение отдельных видов травянистых растений в образовании мертвого покрова на гори и лесосеке.—Сборник Трудов Поволжского лесотехн. ин-та, № 2. Йошкар-Ола.
- Данилов М. Д. 1947. Распределение корней по генетическим горизонтам почв на горях и лесосеках сосновых насаждений.—Почвоведение, № 12.
- Данилов М. Д. 1949. Распределение корней по горизонтам почв на лесосеках и горях сосновых насаждений.—Почвоведение, № 4.
- Карманова И. В. 1959. О значении конкуренции корней в семенном возобновлении травянистых сообществ таежной зоны.—Докл. АН СССР, 127, № 3.
- Карманова И. В. 1961. Особенности семенного и вегетативного возобновления на вырубках таежной зоны.—Докл. АН СССР, 137, № 2.
- Карпов В. Г. 1955. О конкуренции между древостоем и подростом в насаждениях засушливой степи.—Бот. журн., № 3.
- Карпов В. Г. 1958. Конкуренция корней древостоя и строение травяно-кустарничкового яруса в таежных лесах.—Докл. АН СССР, 119, № 2.
- Качинский Н. А. 1925. Корневая система растений в почвах подзолистого типа.—Труды Московск. сельскохоз. опытной станции, вып. 7.
- Лисенков А. Ф. 1963. Влияние выделений трав и мхов на всхожесть семян ели и сосны. Сборник XXXV. Красноярск.
- Шалыг М. С. 1960. Методика изучения морфологии и экологии подземной части отдельных растений и растительных сообществ. Полевая геоботаника, т. 2. Л., Изд-во АН СССР.

О МИКРОКЛИМАТЕ ВЕЙНИКОВЫХ ВЫРУБОК

В. Н. НИЛОВ

Изучению природы концентрированных вырубок в последние годы уделяется все больше внимания. Получившее широкое распространение учение о типах вырубок (Мелехов, 1954) подвело научную базу для более полного раскрытия особенностей лесорастительной среды на вырубленных площадях.

Каждому типу вырубок свойственны определенные условия почвенной среды, изменения в напочвенном покрове, микроклиматические особенности, проявляющиеся в своеобразии температурного режима приземных слоев воздуха и верхних горизонтов почвы и т. п. Характеристике температурного режима сплошных вырубок посвящены работы М. И. Сахарова (1950), В. В. Протопопова (1953, 1959, 1962), Е. П. Смолоногова (1960) и др.

Нами изучались особенности температурного режима воздуха в различных условиях концентрированных вырубок из-под сосняка черничника свежего на территории Юзского лесничества Бабушкинского района Вологодской обл. Исследования проводились в июне — июле 1961 г. и в июне — августе 1962 г. на постоянных пробных площадях, заложенных на вейниковых вырубках трех-, четырех- и шести-семилетнего возраста и на кипрейнопаловой вырубке 3—4 лет.

1. Вейниковая вырубка 3—4 лет. Количество молодняка древесных пород — 9340 экз/га, состав 5Оc 3B 2C, средняя высота 0,4 м. Почва — подзол среднемощный песчаный на глине. Мощность подстилки $2,5 \pm 0,12$ см. В напочвенном покрове преобладает вейник лесной [*Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth.], его проективное покрытие 0,2—0,3, высота 50—60 см.

2. Вейниковая вырубка 6—7 лет. Количество молодняка древесных пород 29 630 экз/га, состав 6B 3Oc 1C ед. Е, средняя высота 0,4 м. Почва — подзол маломощный песчаный на глине. Мощность подстилки $2,2 \pm 0,09$ см. В напочвенном покрове основной фон создает вейник лесной, его проективное покрытие 0,6—0,7, высота 20—25 см.

3. Кипрейно-паловая вырубка 3—4 лет. Количество молодняка древесных пород 8665 экз/га, состав 4С 4Б 2Ос ед. Е, средняя высота — 0,4 м. Почва — подзол маломощный песчаный на песке. Мощность подстилки $2,6 \pm 0,12$ см. Проективное покрытие иван-чая [*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.] 0,2—0,3, высота 100—110 см.

Наблюдения за температурой воздуха проводились на наиболее характерных в лесоводственном отношении местах. На вейниковской вырубке 3—4 лет, кроме типичной площадки, наблюдения снимались с термометров, поставленных на сильно минерализованном трелевочном волоке шириной около 3,5 м. На вейниковской вырубке 6—7 лет дополнительно был установлен ряд термометров на разном удалении от групп лиственного молодняка.

В 1961 г. наблюдения проводились три раза в сутки: в 7, 13 и 19 час.

В 1962 г. основное внимание было обращено на изучение температурных крайностей, поскольку они оказывают большое влияние на рост и приживаемость всходов и самосева древесных пород.

Таблица 1

Среднемесячные температуры воздуха в различных условиях концентрированных вырубок
(наблюдения 1961 г.)

Место наблюдения	Среднемесячная температура воздуха на высоте 5 см от поверхности почвы					
	Июнь			Июль		
	Часы наблюдения					
	7	13	19	7	13	19
Вейниковая вырубка 3 лет	17,8	25,5	18,0	17,6	25,5	17,9
Минерализованный волок вейниковой вырубки 3 лет	18,3	23,8	19,2	18,3	24,1	20,4
Вейниковая вырубка 6 лет	17,3	24,7	18,4	17,2	25,2	19,2
Кипрейно-паловая вырубка 3 лет . . .	18,3	24,2	19,0	18,7	24,9	20,3

Известно, что травяной покров сильно изменяет температуру в прилегающих к почве слоях воздуха.

На вейниковых вырубках днем обычно теплее, а утром и вечером холоднее, чем на кипрейно-паловой вырубке (табл. 1). На сильно минерализованном волоке вейниковой вырубки 3 лет утренняя температура воздуха близка к температуре кипрейно-паловой вырубки, дневная ниже, а вечерняя несколько выше.

Прогревание приземного слоя воздуха на вейниковых вырубках происходит в гораздо большей степени, чем на кипрейно-паловых (табл. 2). Разница среднемесячных максимальных температур на вейниковых вырубках по сравнению с кипрейно-па-

ловой вырубкой составляет 5—10°. Достоверность этой разницы подтверждается высокими (от 3 до 7) показателями существенности.

В пасмурную погоду температуры приземного слоя воздуха на вейниковых и кипрейно-паловых вырубках различаются мало, а в безоблачную воздух у поверхности почвы на вейниковых вырубках перегревается. Это связано с тем, что поверхность, непосредственно воспринимающая солнечные лучи, в зарослях вейника значительно больше, чем среди кипрея. Множество узких длинных листьев вейника затрудняет теплообмен в приземном слое воздуха, а проникновению тепла в глубь почвы препятствует слой малотеплопроводной лесной подстилки.

Лиственный молодняк высотой 1,0—1,5 м и более способствует понижению максимальных температур на вейниковых вырубках, что особенно заметно проявляется в июле — августе.

Над минерализованной поверхностью волока сильного повышения дневных температурных максимумов обычно не происходит, так как значительная доля тепла расходуется на нагревание почвы.

По наблюдениям М. И. Сахарова (1950), высокие температуры в приземном слое воздуха, достигающие 40—45°, нарушают нормальные физиологические функции у всходов и молодого саженцев сосны и при известных условиях могут послужить причиной их гибели. Такие высокие температуры у поверхности почвы среди вейника отмечались нами во все летние месяцы, а на кипрейно-паловой вырубке и на минерализованном волоке наблюдались крайне редко (табл. 3).

На вейниковых вырубках вблизи групп лиственного молодняка температура воздуха 40—45° почти не наблюдается.

С удалением от поверхности почвы вероятность наступления критических температур уменьшается. Очевидно, возможно их наступление лишь в слое воздуха 5—10 см, примыкающем к поверхности почвы.

Ночью вейниковый покров отдает много тепла, что, в свою очередь, приводит к сильному охлаждению окружающего воздуха. В связи с этим минимальные температуры приземного слоя воздуха ниже, чем на кипрейно-паловой вырубке.

Нами установлены (графическим методом с использованием данных ежедневных наблюдений в июне — августе 1962 г.) коррелятивные связи минимальных температур у поверхности почвы в различных условиях вейниковых вырубок с ночных минимумами кипрейно-паловой вырубки в следующем виде:

$$t_{\text{кп}} = 0,84t_{\text{в7}} + 3,9 \quad (r = 0,95) \text{ и}$$

$$t_{\text{кп}} = 0,91t_{\text{в4}} + 2,55 \quad (r = 0,96), \text{ где:}$$

$t_{\text{кп}}$ — минимальная температура воздуха у поверхности почвы на кипрейно-паловой вырубке;

Средние максимальные температуры воздуха
(наблюдения)

Место наблюдения	У поверхности					
	Июнь			Июль		
	<i>M</i>	$\pm \sigma$	$\pm c$	<i>M</i>	$\pm \sigma$	$\pm c$
Вейниковая вырубка 4 лет	32,9	6,0	18,2	33,3	10,4	31,3
Минерализованный волок вейниковой вырубки 4 лет	26,0	3,6	13,8	27,1	7,0	25,9
Вейниковая вырубка 7 лет	35,2	6,0	17,0	33,2	10,8	32,6
Вейниковая вырубка 7 лет на расстоянии 2,5 м от группы лиственного молодняка	33,3	4,2	12,4	26,1	6,1	23,5
Кипрейно-паловая вырубка 4 лет . . .	24,5	3,1	12,5	27,4	7,4	27,1

t_{v7} — минимальная температура на вейниковой вырубке 7 лет;
 t_{v4} — минимальная температура на вейниковой вырубке 4 лет;
 r — коэффициент корреляции.

Ночные минимумы у поверхности почвы на минерализованном волоке в начале лета были лишь немного ниже минимальных температур кипрейно-паловой вырубки. Однако уже в июле эта разница достигает 4—5°, а в августе больше всего подвержен заморозкам волок. Связь минимальных температур у поверхности оголенной почвы с ночных минимумами кипрейно-паловой вырубки следующая: в первую половину лета 1962 г. $t_{kp} = 1,26t_v + 0,4$ ($r = 0,96$), во вторую половину лета 1962 г. $t_{kp} = 0,8t_v'' + 6,4$ ($r = 0,92$), где: t_v' — минимальная температура воздуха у поверхности оголенной почвы в первую половину лета 1962 г.;

t_v'' — минимальная температура на волоке во вторую половину лета 1962 г.

Известно, что охлаждение воздуха ночью у поверхности обнаженной почвы достигает наиболее сильной степени при ясной и безоблачной погоде (Декатов, 1936), которая в районе наших работ чаще наблюдалась во вторую половину лета 1962 г. Меньшая повторяемость и сила ночных заморозков у поверхности минерализованного волока в начале лета 1962 г. может быть объяснена еще и тем, что в этот период почва на волоке была почти вдвое влажнее, чем в конце лета (влажность почвы на волоке на глубине 10 см 7 июня была 17,2%, а 5 августа 8,8%). Влажная почва, обладая большей теплоемкостью, несколько повышала ночные температуры поверхностного слоя воздуха.

Влияние напочвенного покрова на минимальные температуры воздуха на высоте 25 см от поверхности почвы также сказы-

Таблица 2

духа на концентрированных вырубках
1962 г.) (в °С)

п о ч в ы, °С			На высоте 25 см					
Август			Июль			Август		
M	± σ	± c	M	± σ	± c	M	± σ	± c
31,6	7,0	22,1	27,2	7,2	26,5	24,2	4,4	18,2
25,6	4,4	17,0	26,0	6,8	26,1	22,9	3,8	16,8
33,2	8,5	25,6	—	—	—	—	—	—
21,2	3,1	14,6	26,5	6,6	24,8	23,7	4,0	17,1
24,0	4,1	16,9	25,7	5,9	23,0	23,3	4,1	17,8

вается по-разному. Связь минимальных температур воздуха на высоте 25 см от поверхности почвы с температурой у ее поверхности в различных условиях концентрированных вырубок может быть представлена следующими уравнениями:

$$\begin{aligned} \text{на вейниковой вырубке 7 лет} \quad t_{25} &= 1,1t_0 - 1,2 \quad (r=0,92); \\ \text{на вейниковой вырубке 4 лет} \quad t_{25} &= 1,1t_0 - 0,5 \quad (r=0,99); \\ \text{на кипрейно-паловой} \\ \text{вырубке 4 лет} \quad t_{25} &= t_0 - 1,7 \quad (r=0,88); \\ \text{на минерализованном волоке} \\ \text{войниковой вырубки 4 лет} \quad t_{25} &= t_0 + 1,5 \quad (r=0,98). \end{aligned}$$

На минерализованном волоке деятельной поверхностью является сама почва, интенсивно теряющая тепло ночью. В связи с этим самые низкие температуры наблюдаются непосредственно у поверхности почвы. В местах с ненарушенным напочвенным покровом поверхность растительности излучает больше тепла, чем прикрыта этой растительностью почва, и поэтому здесь наиболее низкие температуры наблюдаются в слое воздуха, прилегающем к поверхности растительного покрова.

Из приведенных нами исследований можно сделать следующие выводы.

1. Температурный режим приземного слоя воздуха в различных типах вырубок имеет свои особенности, которые наиболее резко проявляются при сравнении температурных крайностей.

2. На вейниковых вырубках в дневные часы температура воздуха у поверхности почвы может достигать критически высоких для всходов и самосева сосны значений (выше 40—45°). На кипрейно-паловой вырубке критически высокие температуры воздуха почти не наблюдаются.

Таблица 3

Максимальные температуры воздуха у поверхности почвы на концентрированных вырубках
(Наблюдения 1962 г.) (в °С)

Место наблюдения	Июнь				Июль				Август			
	Число дней с температурой выше											
	30°	35°	40°	45°	30°	35°	40°	45°	30°	35°	40°	45°
Вейниковая вырубка 4 лет . . .	20	10	4	1	18	14	8	5	18	12	3	—
Минерализованный волок вейниковской вырубки 4 лет	3	—	—	—	16	3	1	—	5	—	—	—
Вейниковая вырубка 7 лет	21	14	6	3	18	14	10	5	20	16	8	2
Вейниковая вырубка 7 лет на расстоянии 0,5 м от группы лиственного молодняка	22	8	2	—	7	3	—	—	—	—	—	—
Кипрейно-паловая вырубка 4 лет	—	—	—	—	14	4	1	—	1	—	—	—

3. Лиственный молодняк уменьшает температурные максимумы воздуха.

4. На вейниковых вырубках сила и частота ночных заморозков во время вегетации растений гораздо больше, чем на кипрейно-паловой вырубке.

5. Над оголенной поверхностью почвы заморозки большой силы имеют место во время ясной безоблачной погоды, особенно когда верхние горизонты почвы сухие.

6. Температурные условия для роста и приживаемости всходов и самосева сосны на вейниковых вырубках менее благоприятны, чем на кипрейно-паловых.

ЛИТЕРАТУРА

- Декатов Н. Е. 1936. Температурные колебания в различных условиях лесной обстановки Ленинградской области и влияние их на возобновление ели. Исследование по лесоводству. Сборник Трудов ЦНИИЛХ.
- Мелехов И. С. 1954. К типологии концентрированных вырубок в связи с изменениями в напочвенном покрове. В сб. «Концентрированные рубки в лесах Севера». М., Изд-во АН СССР.
- Протопопов В. В. 1953. Влияние температуры приземного слоя воздуха и почвы концентрированных лесосек на возобновление ели.— Лесное хоз-во, № 5.
- Протопопов В. В. 1959. Микроклиматические условия в зарослях кипрея [Chamaepigium angustifolium (L.) Scop].— Бот. журн., 44.
- Протопопов В. В. 1962. Особенности температурного режима воздуха в елово-лиственных насаждениях и на лесосеках различного возраста.— Труды Ин-та леса и древесины АН СССР, 52.
- Сахаров М. И. 1950. О факторах, отрицательно влияющих на лесовозобновление сосны на сплошных вырубках.— Изв. АН БССР, № 5.
- Смолоногов Е. П. 1960. Материалы к характеристике микроклиматических условий на концентрированных вырубках.— Труды Ин-та биологии Уральского филиала АН СССР, вып. 16.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЫЖИВАЕМОСТИ ПОДРОСТА ЕЛИ НА КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ВЫРУБКАХ¹

A. B. ВЕРЕТЕННИКОВ, Г. Д. ЛЕИНА

Многообразие лесорастительных условий и различная количественная и качественная представленность подроста под пологом леса требуют дифференцированного подхода к вопросу его сохранения и настоящей необходимости объективной оценки его физиологического состояния и выживаемости на вырубках.

Резко изменившиеся условия освещения, температуры и влажности воздуха, гидрологического и термического факторов почвы, а в связи с этим и активности микрофлоры корнеобитающих горизонтов, изменившиеся аэродинамические условия на вырубках должны повлечь за собой изменения хода и направленности обмена веществ и энергии и в целом процессов роста и развития подроста, сохраненного на вырубках.

В разных лесорастительных условиях и у подроста различных потенциальных возможностей ход и направленность этих процессов должны, по-видимому, проходить специфически.

Физиология подроста хозяйственно ценных пород в связи с рубками главного пользования изучена весьма слабо. Имевшиеся до самого последнего времени отдельные физиологические работы (Гар, Гулидова, 1960; Гулидова, 1962; Згуровская, 1962) посвящены лишь некоторым сторонам физиологии подроста и совершенно не затрагивают вопроса о периоде перестройки и в целом влияния давности рубки на физиологические процессы, не вскрывают существа физиологической перестройки подроста, в частности ели. Но ведь именно активность приспособления подроста к новым условиям существования является залогом успешности восстановления

¹ В экспериментальной работе кроме авторов настоящей статьи приняли участие сотрудники группы физиологии растений Института леса и лесохимии: Л. Н. Бурмина и С. А. Курмаева.

ления хозяйственно ценных пород путем сохранения подроста.

Кроме того, противоречивость в оценках жизнеспособности подроста, сохраненного при рубках, недостаточная точность ряда категорий имеющихся классификаций создают известные трудности в оценке состояния подроста и его потенциальной способности к восстановлению леса на вырубках по основным таксационным признакам насаждений (Науменко, 1962). В этой связи важно дать физиологическую оценку различным категориям подроста существующих классификаций выживаемости его на вырубках.

В связи с изложенным мы поставили своей задачей найти некоторые объективные физиологические показатели, которые могли бы с той или иной степенью точности характеризовать состояние подроста и его потенциальные возможности к выживанию.

Такими основными показателями, на наш взгляд, могли быть следующие:

1. Характер ассимиляционного аппарата и его перестройка после удаления материнского полога,
2. Динамика в содержании пигментов,
3. Направленность ассимиляционно-диссимиляционных процессов,
4. Напряженность водного режима и некоторые другие.

Исследования физиологического состояния подростаели с означенной выше целью начаты одним из нас с сотрудниками (Веретенников, Бурмина, 1963) в 1959 г. и явились первой скромной попыткой изучения подроста в этом плане. В дальнейшем интерес к физиологическому изучению подроста в связи с давностью рубки возрос и подобные работы были начаты в Ботаническом институте АН СССР, Ленинградском институте лесного хозяйства и других научных учреждениях и вузах страны.

В результате обобщения собранного экспериментального материала появилась возможность внести некоторые корректизы в представления о сроках перестройки ассимиляционного аппарата подроста и диагностирования состояния его по ряду физиологических характеристик. Наметились также некоторые пути использования практических приемов, направленных на создание более мягких условий существования подроста сразу после рубки материнского древостоя.

Объекты и методы исследований. Исследования по физиологии подроста в связи с давностью рубки главного пользования проводились в Виноградовском (1959—1961 гг.) и в Няндомском (1962—1965 гг.) районах Архангельской обл. В Виноградовском районе работа выполнялась на вырубках, вышедших из-под ельника черничника влажного (долгомошный тип вырубки), а в Няндомском — на вырубках из-под ельника чер-

ничника свежего (потенциально луговиковый тип вырубок). В качестве контроля исследованию подвергался подрост ели под пологом соответствующих типов леса.

В данной работе приводятся материалы по фотосинтезу, полученные при помощи радиометрического метода (Заленский, Семихатова, Вознесенский, 1955), а также кондуктометрического (Вознесенский, 1960). Содержание пигментов определялось хроматографическим методом, разработанным Д. И. Сапожниковым с сотрудниками (Попова, 1963). Скорость поглощения влаги корнями растений и интенсивность транспирации определялись методами, разработанными Л. А. Ивановым (1927; Иванов и др., 1950).

Параллельно с физиологическими исследованиями люксметром Ю-16 фиксировали освещенность, а психрометром Ассмана — влажность и температуру воздуха.

Водный режим подроста ели. В резко измененных условиях вырубок следует ожидать определенные сдвиги в ходе физиологических процессов у сохраненного подроста, и прежде всего сдвиги в ходе водного режима.

Исследования 1959 г. показали, что средняя интенсивность транспирации наивысших значений достигает на трехлетней долгомошной вырубке, затем на свежей и девятилетней. Самая низкая интенсивность транспирационного процесса наблюдалась у подроста в лесу.

В 1960 г. интенсивность транспирации за июнь, июль и август также была наибольшей на вырубках, превышая интенсивность транспирации под пологом леса почти в два раза. Среди вырубок разница в показателях этого процесса сравнительно с 1959 г. была незначительной, однако на четырехлетней вырубке интенсивность транспирации была несколько ниже, чем на свежей и 10-летней.

Определение активности корневой системы по поглощению влаги показало, что наиболее активно этот процесс протекает на свежей вырубке, где интенсивность влагопоглощения в процентном отношении протекает в два — четыре раза выше, чем, например, на девятилетней вырубке (Веретенников, Бурмина, 1963).

Влажность коры и древесины корней подроста ели на долгомошных вырубках разных лет и в лесу представлена в табл. 1. Из приведенных данных видно, что влажность коры наибольших значений достигает на четырехлетних вырубках. Несколько меньшие значения получены для свежих и 10-летних вырубок. Наименьшая влажность коры проводящих корней подроста ели наблюдалась под пологом леса.

Наименьшая влажность древесины корней подроста отмечена также под пологом леса и на свежей вырубке. Древесина проводящих корней подроста ели на четырехлетней и 10-летней вырубках оказалась наиболее влажной.

Влажность коры (к) и древесины
(в % от абсолюта)

Место наблюдения	Сроки			
	18—21.VI		9—13.VII	
	к	д	к	д
Лес	116	138	—	—
Свежая вырубка	211	138	98	75
Четырехлетняя вырубка	140	132	152	136
10-летняя вырубка	127	113	126	145

Закономерных динамических изменений влажности проводящих корней подроста ели по ходу вегетации нами не обнаружено.

Наряду с изучением водного режима подроста ели в связи с давностью рубки важно было выявить влияние различных лесорастительных условий на ход процессов водного обмена. С этой целью в 1960 г. параллельные определения интенсивности транспирации велись на ряде расположенных с долgomошной 10-летней вырубкой более повышенном участке, приближающемся, по терминологии И. С. Мелехова (1958, 1960), к типу луговиково-долгомошной вырубки.

Оказалось, что в различные периоды интенсивность транспирации ели на этих объектах различна. В июне интенсивность транспирации ниже на более влажной долгомошной вырубке, а в последующее время на луговиково-долгомошной. В периоды исследований большой разницы в температуре и влажности воздуха на обоих объектах не найдено, в то время как увлажнение почвы было различным. В июне корнеобитаемые горизонты почвы долгомошной вырубки испытывали затопление, тогда как в последующие сроки явного избытка влаги не было, благодаря ухудшению здесь аэрации почвы в июне, затруднившей, по-видимому, дыхание корней и в связи с этим поглощение влаги, а следовательно, и трату ее в процессе транспирации. В остальные периоды исследования интенсивность транспирации выше на долгомошной вырубке. Попутно следует заметить, что лето 1959 и 1960 гг. отличалось необычно сухой и жаркой погодой, поэтому даже в условиях заболачивающихся долгомошных вырубок было сухо.

В обычные же годы почва долгомошной вырубки, как правило, избыточно увлажнена. Исследованиями, проведенными в 1964 г. в условиях потенциально-луговиковых вырубок из-под ельников черничников свежих, также отмечен факт усиления транспирационной способности подроста по сравнению с подро-

Таблица 1

(д) проводящих корней подроста ели
тно сухого веса)

о п р е д е л е н и й								Средняя за сезон	
19—21.VII		29.VII—4.VIII		12—17.VIII		1—6.IX			
к	д	к	д	к	д	к	д	к	д
103	70	136	75	91	66	112	64	111	75
125	88	165	85	123	145	156	93	146	104
153	190	166	135	227	211	123	118	160	154
118	198	113	137	175	154	130	134	136	147

стом под пологом леса. Это подтверждено также работой З. М. Науменко (1963).

Из рассмотренных материалов, касающихся водного режима растений подроста ели, видно, что в первый год после рубки древостоя подрост ели способен поддерживать процессы водного режима на довольно высоком уровне. На осуществление интенсивного водного режима растения подроста ели должны, по-видимому, затрачивать значительно большее количество энергии в ущерб синтетическим процессам.

В более суходольных лесорастительных условиях и в сухой год поддержание водного режима на высоком уровне может привести к опасности иссушения тканей и органов растений и служить одной из основных причин отмирания подроста в первые годы после рубки древостоя.

Дыхание корней подроста ели. Для физиологической характеристики подроста ели очень важно было дать оценку жизнедеятельности его корневой системы, и прежде всего наиболее жизнедеятельной активной части корней. Нами изучен процесс дыхания корней, являющийся одним из важнейших показателей обмена веществ в растительном организме.

Работа, проведенная с подростом на долгомошных вырубках и под пологом леса, показала, что интенсивность дыхания проводящих корней выше всего на вырубках, и прежде всего на трех- и четырехлетних, затем на свежих. У корней подроста ели, растущего под пологом леса, отмечена наименьшая энергия дыхания.

В 1960 г. процесс дыхания протекал интенсивнее, чем в 1959 г., что вызвано, по-видимому, необычно жаркой и сухой погодой лета 1960 г. Это обстоятельство вызвало соответствующее повышение температуры почвы и воздуха и снижение влажности почвы. Все это способствовало активизации всего обмена веществ в растениях подроста ели, в том числе активизации дыхания корней.

Наибольшей интенсивностью дыхания микоризные корневые окончания подроста ели в 1959 г. характеризовались на трехлетней и свежей вырубках. Под пологом же леса и на девятилетней вырубке дыхание шло примерно на одном уровне. В 1960 г. наибольшей интенсивностью дыхания характеризовались микоризные окончания с 10-летних и четырехлетних вырубок, что можно объяснить также особенностями лета этого года (Веретенников, Бурмина, 1963).

Отмеченная выше активизация водопоглощения связана с повышенной энергией дыхания корней на вырубках, в том числе на свежих. Активизация водного режима при несбалансированном общем обмене веществ растений подроста ели на свежих вырубках свидетельствует о неоправданно больших затратах энергии на эти процессы.

Фотосинтез и дыхание подроста ели. В связи с резкими изменениями внешних условий на вырубках изучение фотосинтетической деятельности подроста ели представляет существенное значение. Особую ценность имеет сопоставление интенсивности фотосинтеза и дыхания, определяющих в конечном итоге лесохозяйственный урожай.

Исследованиями 1959—1960 гг. было показано, что наивысшая фотосинтетическая активность в течение июля—августа проявляется у подроста ели с девятилетней вырубки, а наименьшая — на свежей. Интенсивность фотосинтеза на трехлетней вырубке и под пологом леса занимает промежуточное положение. По сравнению с июлем в августе интенсивность фотосинтеза на свежей вырубке стала выше, дыхание ниже, чем на других указанных объектах. Это следует рассматривать как перестройку обмена веществ у подроста ели уже в первый год после рубки древостоя и до того, как произойдут изменения внешних морфологических признаков. Здесь, следовательно, физиологические свойства обгоняют морфологические особенности растительного организма, т. е. последние более консервативны.

Следует отметить, что в июле 1960 г. в первое время после рубки древостоя интенсивность фотосинтеза подроста ели на свежей вырубке ниже компенсационного пункта. Но уже к концу августа общий баланс в системе фотосинтез — дыхание становится положительным (Веретенников, Бурмина, 1963).

Очень важно было проверить приведенные выше выводы на других объектах, в других лесорастительных условиях.

Исследования, проведенные в 1963 г. радиометрическим методом в ельнике черничнике свежем и на вырубках, соответствующих этому типу леса, т. е. в более суходольных условиях, показали, что в лесу (рис. 1) интенсивность фотосинтеза меняется по ходу вегетации незначительно и в среднем составляет 2 мг углекислоты на 1 г сухого веса в 1 час, в то время как на свежей вырубке (рис. 2) уже в конце июня — начале июля она составля-

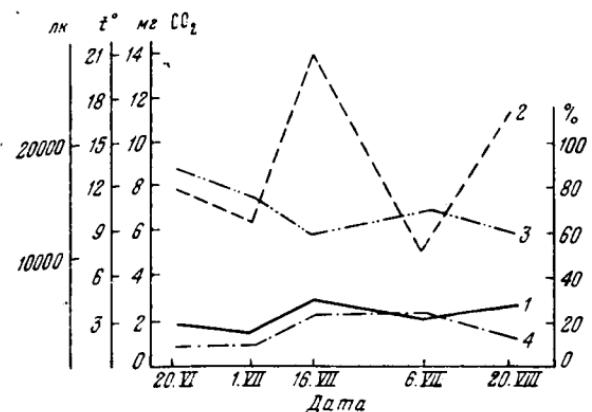


Рис. 1. Сезонный ход интенсивности фотосинтеза подроста ели в ельнике черничнике свежем

1 — интенсивность фотосинтеза;
2 — температура воздуха; 3 —
влажность воздуха; 4 — освещен-
ность

Рис. 2. Сезонный ход интенсивности фотосинтеза подроста ели на свежей вырубке

Обозначения те же, что и на рис. 1

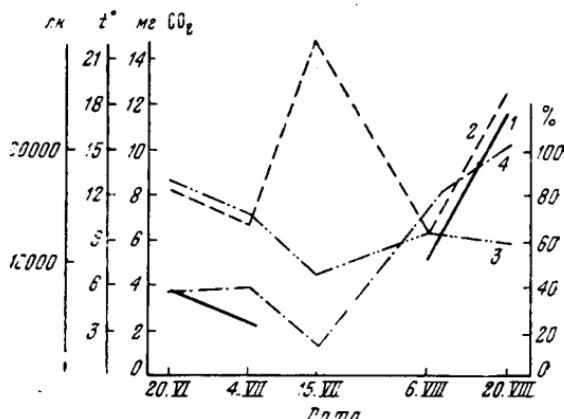
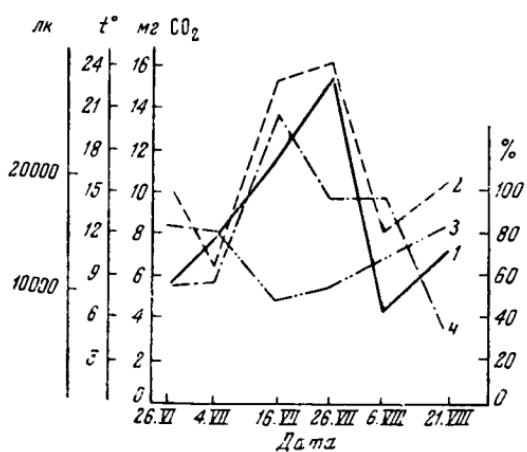


Рис. 3. Сезонный ход интенсивности фотосинтеза подроста ели на однолетней вырубке

Обозначения те же, что и на рис. 1



ет 2—4 мг углекислоты, а в августе доходит почти до 12 мг. Подросту ели на однолетней вырубке (рис. 3) свойственны еще более значительные величины потенциального фотосинтеза, доходящие в июле до 15,6 мг углекислоты на 1 г сухого веса в час.

Между ходом процесса фотосинтеза и напряженностью метеорологических факторов наблюдается следующая зависимость. Кривые фотосинтеза следуют за динамикой освещенности и температуры воздуха, тогда как между интенсивностью фотосинтеза и влажностью воздуха отмечается тенденция к обратной зависимости (рис. 1—3).

На рис. 4 представлены световые кривые фотосинтеза по материалам исследований 1962 и 1963 гг., за исключением двухлетней вырубки, для которой приведены данные за один 1962 г. Видно, что под пологом леса, где основная масса определений получена при освещенности до 5 тыс. лк, интенсивность фотосинтеза усиливается пропорционально увеличению силы света. На вырубках подобная зависимость сохраняется с повышением освещенности до 20—30 тыс. лк, после чего наступает световое насыщение фотосинтеза. Световое насыщение фотосинтеза у подроста ели на свежей и однолетней вырубках наступает несколько раньше, чем на двухлетней вырубке. Потенциальная интенсивность фотосинтеза подроста на вырубке двухлетней давности несколько выше, чем на свежей и одного года.

Таким образом видно, что как на лесосеках из-под ельника черничника свежего, так и из-под ельника черничника влажного еловый подрост уже в первый вегетационный период настолько стабилизирует обмен веществ, что общая синтетическая направленность у него здесь становится выше, чем в лесу. Эти данные вполне согласуются с материалами, полученными Н. Л. Коссович (1940) при рубках ухода, а основные выводы наших работ нашли подтверждение в последующих исследованиях Д. А. Комиссарова и Л. Н. Штейновольф (1965), И. В. Катрушенко (1965). Указанная зависимость в связи с этим, по-видимому, является непременной особенностью для довольно широкого ряда лесорастительных и географических условий (Архангельская, Ленинградская и Ярославская области).

По лесоводственным же данным, увеличение прироста как в высоту, так и по диаметру у подроста наступает лишь через несколько лет после рубки древостоя и только весьма благонадежный подрост хорошего состояния на второй год после рубки повышает прирост в высоту на 155%, а по диаметру на 125% (Извеков, 1962). Это кажущееся противоречие связано с тем, что подрост вынужден значительную часть своих пластических веществ тратить в первые годы своего существования на вырубках на рост и формирование ослабленной раньше корневой системы, а также на формирование ассимиляционной поверхности в ущерб нарастанию древесины. Так, например, проведенные нами

ьа девятилетней долгомошной вырубке исследования показали, что одна лишь протяженность здесь основных корней, не считая многочисленных боковых разветвлений и сосущих корней, в два с лишним раза больше, чем в лесу, в три-четыре раза здесь выше, чем в лесу, и количество хвои. С указанным заключением согласуются также известные факты о том, что на формирование листвы в рост корней тратится в несколько раз больше веществ, чем на прирост древесины.

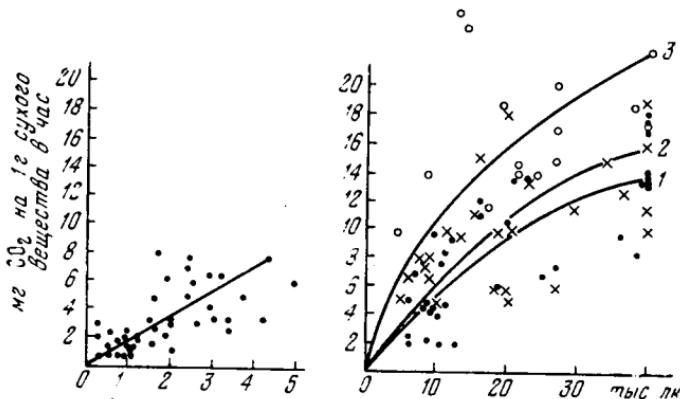


Рис. 4. Зависимость интенсивности фотосинтеза подроста ели от освещенности

Слева — для подроста из-под полога леса, справа — для подроста вырубок различной давности: 1 — свежая; 2 — однолетняя; 3 — двухлетняя

Содержание пигментов в хвое подроста ели. Наряду с изучением ассимиляции подроста ели в связи с резким изменением рубкой условий лесорастительной среды очень важно было исследовать также состояние фотосинтетического аппарата и его реакции на эти изменения. Очень существенным моментом, в частности, является изучение структуры хлоропластов, характера синтеза хлорофилла и каротиноидов и некоторые другие стороны биохимии хлорофиллоносного аппарата подроста по ходу вегетационного периода и в зависимости от давности рубки.

В 1962—1965 гг. наше внимание в основном было обращено на исследование качественного и количественного содержания пигментов хвои подроста: хлорофилла, каротина, лютеина и виолаксантина. В данной работе остановимся прежде всего на результатах, полученных в 1963 г. Дополнительными объектами исследования явились березняк черничник свежий и березняк травяной.

Из полученных данных видно (рис. 5, 6), что за исследованный период как в молодой (рис. 5), так и в старой хвое (рис. 6)

содержание хлорофилла возрастает на всех объектах, за исключением свежей вырубки, где количественное содержание этого пигмента за июнь — август практически остается на одном уровне, а в июле наблюдается даже снижение содержания хлорофилла, особенно в старой хвое елового подроста.

Наиболее активно процесс накопления хлорофилла протекает под пологом ельника черничника свежего и березняков.

Рис. 5. Сезонные изменения содержания хлорофилла в молодой хвое подроста ели

1 — ельник черничник свежий; 2 — свежая вырубка; 3 — однолетняя вырубка; 4 — березняк свежий; 5 — березняк влажный

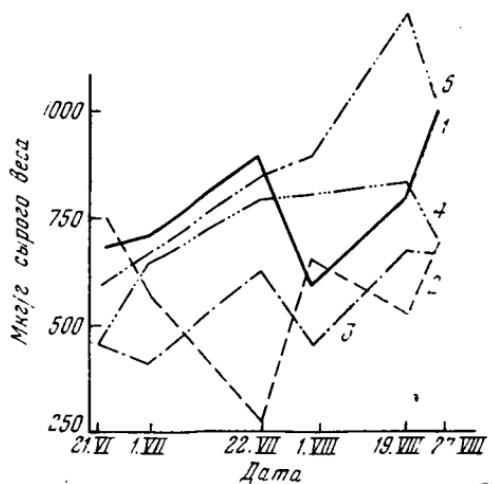
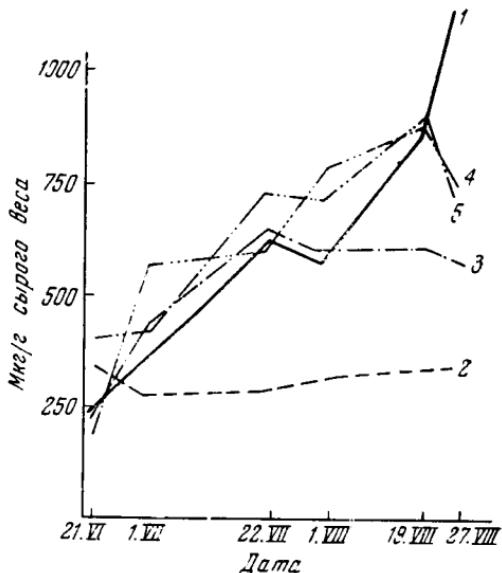


Рис. 6. Сезонные изменения содержания хлорофилла в старой хвое подроста ели

Обозначения те же, что и на рис. 5

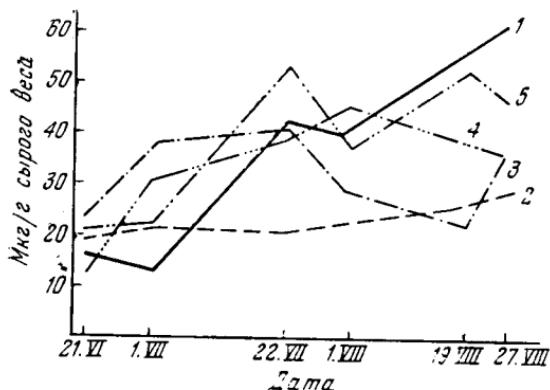


Рис. 7. Сезонные изменения содержания каротина в молодой хвое.

Обозначения те же, что и на рис. 5

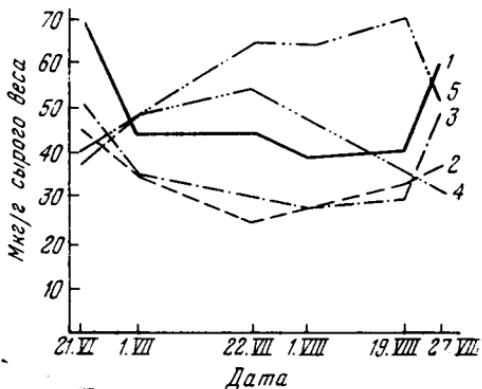


Рис. 8. Сезонные изменения содержания каротина в хвое

На рис. 7, 8 представлены данные по содержанию каротина в хвое подроста. В молодой хвое (рис. 7) содержание этого пигмента в начале периода исследования (21 июня) держится почти на одном уровне как под пологом ельника, так и на вырубках. В последующий период на свежей вырубке количество каротина практически остается на одном уровне, на однолетней вырубке вначале наблюдался подъем содержания каротина (1—22 июля), затем снижение и снова подъем 27 августа. Под пологом леса идет резкое увеличение содержания каротина (от 16,5 до 62,2 мг на 1 г сырого веса хвои).

Изменение содержания каротина в молодой хвое подроста в березняках идет почти аналогично изменению его содержания в хвое подроста под пологом ельника черничника свежего. Лишь в самом конце периода исследований количество каротина в березняках падает, в то время как в ельнике продолжает увеличиваться.

Приведенные на рис. 8 результаты определений каротина в старой хвое свидетельствуют о том, что как в лесу, так и на вырубках содержание каротина вначале падает, затем остается практически на одном уровне, а в конце периода исследований снова повышается. Количество этого пигмента на свежей и однолетней вырубках одинаково и значительно ниже, чем под пологом ельника черничника свежего.

Во влажном березняке до 19 августа, а в свежем до 22 июля идет накопление каротина, затем — снижение его содержания.

Среднее содержание пигментов, в том числе ксантофиллов, за вегетационный период 1963 г. показано в табл. 2. Видно, что наибольшее количество хлорофиллов «а» и «б» содержится в хвое подроста ели под пологом ельника черничника свежего и в березняках. Меньше всего хлорофилла содержится в хвое подроста ели со свежей вырубки.

Таблица 2

Среднее за сезон содержание пигментов
(в мг на 1 г сырого веса)

Пигменты	Возраст хвои	Ельник черничник свежий	Свежая вырубка	Одно- летняя вырубка	Берез- няк свежий	Березняк влажный
Хлорофиллы а + б	Молодая	618,1	314,4	518,1	627,3	645,3
	Старая	780,7	578,2	548,7	683,8	897,5
Каротин	Молодая	31,9	23,2	31,6	33,4	38,8
	Старая	50,2	39,4	38,9	43,2	58,4
Лютенин + виолак- сантин	Молодая	72,8	55,1	58,7	55,0	58,9
	Старая	68,9	83,5	70,8	69,1	65,0

Примерно такие же соотношения по объектам характерны и для каротина. Содержание ксантофиллов рассматривали по сравнению с общим содержанием всех пигментов. Оказалось, что наибольшая величина отношения ксантофиллов (лютенин + + виолаксантин) к сумме всех пигментов выше всего на свежей вырубке, затем на однолетней. Возможно, что именно ксантофиллы играют существенную роль в процессе приспособления подроста ели к новым условиям существования после рубки дре-востоя.

Можно также предполагать, что с ксантофиллами связано усиление ассимиляционной активности подроста на свежей вырубке, так как в последнее время признается возможность непосредственного их участия в процессе фотосинтеза (Сапожников, 1962). Не исключено, что повышение фотосинтетической активности подроста на свежей вырубке связано с активизацией

молекул хлорофилла, вызванной резким увеличением освещенности.

Некоторый интерес представляет сопоставление содержания пигментов на вырубках относительно первоначального их содержания под пологом леса. К концу вегетационного периода на всех объектах, за исключением свежей вырубки, количество хлорофилла, особенно в двухлетней хвое, приближается к содержанию их в хвое подроста ели под пологом леса. На свежей вырубке, главным образом в молодой хвое, «восстановление» указанных пигментов протекает значительно медленнее (рис. 5—8).

Изложенное свидетельствует о том, что резко изменившиеся на свежей вырубке условия отрицательно сказываются на синтезе хлорофилла и каротина. Учитывая это, мы в 1964 г. предложили и испытали метод побелки подроста известью для создания для него более мягких условий. С этой целью проведено двукратное опрыскивание подроста ели раствором гашеной извести за две недели до рубки леса и после рубки.

Важно было определить влияние такой обработки на важнейший физиологический процесс, на процесс фотосинтеза. Проведенная работа показала, что в варианте с побелкой подроста интенсивность фотосинтеза при высоких значениях освещенности (39 тыс. лк) оказалась выше, чем у неопрыснутого. При небольших значениях силы света интенсивность фотосинтеза контрольных растений подроста ели, наоборот, оказалась несколько более высокой. Этот, пока предварительный, опыт свидетельствует в пользу нашего предположения о положительном влиянии побелки на состояние подроста и его выживаемость в резко напряженных условиях, складывающихся для подроста после рубки материнского древостоя.

Физиологические особенности некоторых категорий подроста. При оценке состояния подроста, наряду с другими, пользуются такими категориями, как «менее устойчивый» или «сомнительный» подрост. Специальные исследования показывают, что в указанную категорию включается до 30—50% всего имеющегося на лесосеке подроста (Науменко, 1962). В связи с такой неопределенностью некоторые лесоводы половину подроста, оцененного как «сомнительный», относят к благонадежному подросту, а вторую — к «неблагонадежному» (Виликайнен, Кузнецова, 1965).

Поэтому любое уточнение и конкретизация хотя бы этой категории имеет важное теоретическое и, главное, практическое значение. Большая роль в этом отношении должна принадлежать физиологическим исследованиям. Подобная работа начата нами в 1964 г.

Первоначально было показано, что резкое различие, например, в интенсивности фотосинтеза наступает лишь при освещении 30—35 тыс. лк и температуре опыта 25°, когда у сомнитель-

ногого подроста отмечен отрицательный фотосинтез. Заметно снижается интенсивность фотосинтеза у сомнительного подроста и при 20—25 тыс. лк, тогда как при силе света в 7—10 тыс. лк и температуре 14,5—15,0° фотосинтез идет на одном уровне с благонадежным подростом.

Таким образом, степень подавления фотосинтеза у сомнительного подроста зависит от напряженности таких факторов, как освещенность и температура воздуха.

В дальнейшем среди сомнительного подроста было выделено две группы, одна из которых отличалась желтым цветом хвои.

Исследования, проведенные в августе 1964 г., показали (табл. 3), что подрост с желтой хвоей, вне зависимости от освещения и температуры, не поглощает, а выделяет углекислоту на свету, тогда как другая группа подроста с зеленой хвоей фотосинтезирует лишь с несколько меньшей активностью, чем благонадежный.

Таблица 3

Интенсивность фотосинтеза различных групп подроста на свежей вырубке
(в мг СО₂ на 1 г сухого веса в час)

Дата опыта	Группа подроста	Температура опыта, °C	Освещенность, тыс. лк	Интенсивность фотосинтеза
6.VIII	Благонадежный	29,1	19,3	2,86
7.VIII	»	24,0	25,5	2,40
7.VIII	Сомнительный с желтой хвоей . . .	22,0	13,0	+0,36
8.VIII	Благонадежный	24,0	29,3	2,85
8.VIII	Сомнительный с желтой хвоей . . .	27,5	33,7	+0,05
10.VIII	Благонадежный	18,0	9,3	3,02
10.VIII	Сомнительный с желтой хвоей . . .	18,0	9,5	+0,29
10.VIII	Сомнительный с зеленой хвоей . . .	18,0	9,0	2,38

Эта, пока еще не законченная, работа показывает, что выделяемая категория сомнительного подроста довольно условна.

Сомнительный подрост отличается от благонадежного не только интенсивностью фотосинтеза, но и меньшей степенью восстановления по сравнению с подростом в лесу важнейших пигментов в хвое, особенно на свежей вырубке.

В заключение подведем итоги наших исследований.

1. Подрост ели в различных лесорастительных условиях способен к быстрой перестройке и даже активизации обмена веществ и энергии в течение первого же после рубки леса вегетационного периода, что свидетельствует о значительной потенциальной способности хвои подроста к усилению ассимиляции после увеличения напряженности метеорологических факторов,

вызванного рубкой материнского древостоя, и прежде всего усилением освещенности. Световое насыщение фотосинтеза подроста ели на свежей вырубке наступает только при освещенности около 30—40 тыс. лк, т. е. при значениях, примерно в 10 раз больших, чем в лесу.

2. На сплошных концентрированных вырубках сразу же после рубки главного пользования подрост активизирует процессы водного режима (поглощение влаги, интенсивность транспирации) при относительном снижении обводненности тканей и органов. Поэтому наиболее благоприятными условиями для сохранения и выживаемости подроста на вырубках являются условия с достаточным увлажнением почвы, что и подтверждается наблюдениями ряда исследователей.

3. Некоторые категории подроста, в частности сомнительный подрост, как показали лесоводственные и физиологические исследования, довольно условны. В дальнейшем необходимо продолжить исследования по разработке классификационных оценок потенциальных возможностей подроста к формированию хвойных насаждений. Эти классификации должны быть основаны на физиологических данных. Перспективы практического использования нашей работы могут заключаться в разработке биологических методов прогнозов выживаемости сохраненного на лесосеках подроста.

ЛИТЕРАТУРА

- Веретенников А. В., Бурмина Л. Н. 1963. К вопросу о влиянии давности рубки на физиологические процессы подроста ели в условиях долгомошных вырубок.—Докл. АН СССР, 148, № 6.
- Виликайнен М. И., Кузнецова А. И. 1965. Устойчивость сохраненного подроста на вырубках в Карелии. В сб. «Лесовыращивание и лесовосстановление», № 2. М., изд-во «Лесная промышленность».
- Вознесенский В. Л. 1960. Измерение интенсивности фотосинтеза по измерению электропроводности поглощающего раствора щелочи.—Эксперим. ботаника, вып. 14, М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Гар К. А., Гулидова И. В. 1960. Режим освещения и фотосинтез у елового подроста в березово-еловых древостоях Вологодской области. В сб. «Физиологические основы роста древесных растений». М., Изд-во АН СССР.
- Гулидова И. В. 1962. Физиологические особенности двух биотипов подроста ели.—Труды Ин-та леса и древесины, 53.
- Заленский О. В., Семихатова О. А., Вознесенский В. Л. 1955. Методы применения радиоактивного углерода C^{14} для изучения фотосинтеза. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Згуровская Л. Н. 1962. Строение, рост и некоторые функции корневых систем медленнорастущего и быстрорастущего подроста ели (*Picea excelsa*) в зависимости от рубки ухода.—Труды Ин-та леса и древесины, 53.
- Иванов Л. А. 1927. К вопросу о распространении и значении корневого давления. Юбилейный сборник Бородина. Л.
- Иванов Л. А., Силина А. А., Цельникер Ю. Л. 1950. О методе быстрого взвешивания для определения транспирации в естественных условиях.—Бот. журн., 35, № 2.

- Извеков А. А.* 1962. Естественное возобновление ели в основных типах еловых лесов подзоны средней тайги.— Труды Ин-та леса и древесины, 53.
- Катрушенко И. В.* 1965. О потенциальной интенсивности фотосинтеза подроста ели в различных условиях освещенности.— Бот. журн., № 1.
- Комиссаров Д. А., Штейнвольф Л. Н.* 1965. Интенсивность фотосинтеза у подроста ели в разных экологических условиях. Тезисы докладов совещания по световому режиму, фотосинтезу и продуктивности леса. Л.
- Коссович Н. Л.* 1940. Влияние рубок ухода на ассимиляцию, освещенность и прирост ели в елово-лиственном древостое. Труды ЦНИИЛХ, М.— Л., Гослестхиздат.
- Мелехов И. С.* 1958. О теоретических основах типологии вырубок.— Лесной журн., № 1.
- Мелехов И. С.* 1960. Рубки и возобновление леса на Севере. Архангельск.
- Науменко З. М.* 1962. Жизнеспособность елового подроста на сплошных вырубках Ленинградской области. Сборник работ по лесному хозяйству ЛенНИЛХ, М., Гослесбумиздат.
- Науменко З. М.* 1963. Жизнеспособность подроста ели и сохранение его при механизированных сплошных рубках. (Автореф. канд. дисс.) Красноярск.
- Попова П. А.* 1963. Исследование пластид с помощью хроматографии на бумаге.— Эксперим. ботаника, вып. 16.
- Сапожников Д. Й.* 1962. Участие каротиноидов в процессе фотосинтеза. Труды V Междунар. биохим. конгресса. Рефераты секционных сообщений. М., Изд-во АН СССР.

ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЛЕСА НА КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ВЫРУБКАХ СРЕДНЕЙ ПОДЗОНЫ ТАЙГИ¹

Г. А. СКЛЯРОВ, А. С. ШАРОВА,
В. А. АНИКЕЕВА, В. Г. ЧЕРТОВСКОЙ

Леса большей части Архангельской и Вологодской областей относятся к средней подзоне тайги, где успешно происходит естественное возобновление леса как под пологом материнской породы, так и на вырубках. Этому способствует некоторая изреженность лесов, высокая влажность воздуха и почвы на вырубках и т. п.

Таким образом, в лесах Архангельской и Вологодской областей в ближайшие 10—15 лет значительное место должен занимать метод естественного возобновления леса. Но это не значит, что роль человека в осуществлении этого метода будет пассивной. И. С. Мелехов и Т. А. Алышева (1947) пишут, что естественное возобновление нельзя понимать только как процесс, стихийно протекающий в природе без воздействия человека, что естественное возобновление как метод лесовыращивания представляет собой активную форму воздействия человека на природу.

Вся вырубаемая площадь лесов должна быть подвергнута активному воздействию человека посредством проведения тех или иных мероприятий. Это — проведение мер по сохранению подроста в процессе рубки, оставление обсеменителей в сочетании с минерализацией почвы и другие меры содействия естественному возобновлению, создание лесных культур и лесная мелиорация. Например, в Архангельской обл. распределение площади годичной лесосеки по основным лесохозяйственным мероприятиям выглядит следующим образом:

	Процент площади
Сохранение подроста	45
Оставление обсеменителей и другие виды содействия	15
Лесные культуры	22
Лесная мелиорация	18

¹ Почвенные условия в этой статье описаны Г. А. Скляровым и А. С. Шаровой, а раздел «Естественное возобновление» — В. Г. Чертовским и В. А. Аникеевой.

В настоящее время, при существующих приемах лесоэксплуатации, хвойными породами естественным путем в течение первых 10 лет облесяется около 60—65% площади вырубок, в течение 20 лет — 80—85%. На 15% площади заселение хвойных пород растягивается на 30—40 лет.

Но на этих же площадях обычно в первые 3—4, реже 5—6 лет происходит интенсивное возобновление лиственных пород, преимущественно березы. Благодаря более быстрому росту в первые годы жизни лиственные породы образуют ярус, под пологом которого произрастает ель. В сосняках чаще формируются одноярусные смешанные лиственно-сосnovые молодняки.

При изучении возобновления леса на концентрированных вырубках выяснилось, что хвойные предварительной генерации на вырубках последнего десятилетия составляют обычно не более 30—50% общего количества подроста. Лишь на вырубках однодвухлетней давности возрастает количество участков, облесившихся за счет предварительного возобновления леса.

При правильной организации лесосечных работ можно в настоящее время на 45% площади годичной лесосеки сохранить подрост. Сохраняется подрост любой высоты. Часто в печати встречаются высказывания, что крупный подрост трудно сохранить и что он получает много механических повреждений и отмирает. Наши исследования на вырубках, где проводились мероприятия по сохранению подроста, показали, что эти опасения напрасны. Механические повреждения получает подрост всех высот примерно в одинаковой степени. Отпад также наблюдается у подроста любой высоты, причем на некоторых участках сильное усыхание наблюдается лишь у подроста высотой до 0,5 м. Механические повреждения имеются у 3—12% общего количества сохранившегося подроста. Состояние подроста ели на участках, где проводились меры по его сохранению, удовлетворительное. Количество усохших экземпляров на второй — третий год не превышает 10% общего количества.

Подрост категории «благонадежный» составляет 55—65%; категории «сомнительный» — около 30% и «ненадежный» — около 10%.

Как видим, при современной механизированной заготовке леса предварительный молодняк хвойных пород далеко не всегда сохраняется в количестве, необходимом для формирования будущего древостоя. В связи с этим вопрос последующего возобновления на концентрированных вырубках приобретает важное значение.

Изучением последующего возобновления в Архангельской и Вологодской областях занимались И. С. Мелехов (1949, 1953, 1962), А. А. Молчанов (Молчанов, Шиманюк, 1949; Молчанов, Преображенский, 1957), А. П. Шиманюк (1955, 1960), сотрудни-

ки Института леса и лесохимии, кафедры лесоводства АЛТИ и др.

Проведенное нами обследование вырубок средней подзоны тайги показало, что для них характерны вересковые, лишайниковые, мшисто-лишайниковые, луговиковые, вейниково-паловые, кипрейно-паловые, кипрейные, крупнотравные, таволговые, долгомошные и сфагновые типы.

ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЛЕСА НА ВЫРУБКАХ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ

На вырубках, формирующихся после рубки сосновых лесов, возобновление в большинстве случаев идет успешно главной породой — сосной. Но период возобновления вырубок различен в зависимости от типа леса и типа вырубки.

Вересковые вырубки

Вересковые вырубки сосняков, как и сосняки вересковые, располагаются на песчаных и супесчаных почвах, развивающихся на песках или на двучленных почвообразующих породах и реже на других породах. Приурочены к повышенным элементам рельефа, что вместе с почвообразующими породами обеспечивает резко выраженный промывной водный режим почв. Мощность генетических горизонтов, обнаруженная в разрезе 883 (Плесецкий район Архангельской обл., Озерское лесничество, квартал 109) следующая:

$$A_0 = 4 + A_2 = 14 + B_1 = 34 + B_2 = 48 + B_{2g} = 58 + BC = 68 + C = 80 \text{ см.}$$

Почва — подзол маломощный песчаный на тяжелом мелко-песчаном суглинке.

Изучение механического состава показывает резко выраженную двучленность почвообразующей породы. Верхние горизонты состоят в основной части из тонкого песка, а нижние — из тонкого песка, крупной пыли и ила.

Потеря при прокаливании в горизонте A_0 составляет 74%, с содержанием в нем общего азота в количестве 0,68%. Нижележащие горизонты по содержанию азота крайне бедны (табл. 1).

Реакция горизонтов A_0 и A_2 в солевой суспензии сильно-кислая, в остальной части почвенного профиля среднекислая ($\text{рН } 5,0$). Водная суспензия этих же горизонтов имеет несколько меньшую кислотность. Гидролитическая кислотность в горизонте A_0 составляет 65 м.экв на 100 г подстилки. В нижележащих горизонтах она уменьшается и колеблется от 1,3 до $1,8 \text{ м.экв}$. Обменная кислотность высокая в горизонте A_0 , ниже постепенно уменьшается. Сумма поглощенных оснований в горизонте A_0 — $9,3 \text{ м.экв}$. В горизонтах A_2 , B_1 и B_2 она выражает-

Химические свойства подзола на двучленной

Почва	Гори- зонты	Глубина взятия образца, см	Гумус по Тюрину*, %	Азот по Киль- далю, %	рН супензии		Гидроли- тическая кислот- ность, м·экв
					водной	солевой	
Разрез 883, Плесецкий район, Оз.							
Подзол маломощ- ный, песчаный, на тяжелом мо- ренном суглин- ке	A ₀	0—4	74,4	0,68	4,8	3,6	64,9
	A ₂	4—14	0,49	0,004	5,3	4,5	2,66
	B ₁	20—30	0,48	0,03	5,5	5,0	1,80
	B ₂	34—44	0,02	0,01	5,2	4,9	1,40
	B _{2g}	48—58	0,19	0,01	6,1	5,0	1,80
	BC	58—68	0,21	—	6,4	5,0	1,40
	C	70—80	0,21	—	6,0	5,0	1,30

* Для горизонта A₀ в этой графе приводятся данные потери от прокаливания.

ся величинами 0,4—0,7 м·экв. Ниже она постепенно увеличивается и в горизонте С составляет 12 м·экв на 100 г почвы. В верхних четырех горизонтах степень насыщенности основаниями низкая. Она резко возрастает с глубиной в нижележащих более тяжелых горизонтах.

Содержание подвижного фосфора в горизонте A₀ — 16 мг на 100 г подстилки и малое в горизонтах A₂, B₁ и B₂. В нижележащем горизонте B_{2g} количество фосфора выше. Содержание подвижного калия высокое лишь в горизонте A₀. В остальных горизонтах оно незначительное.

Вересковые вырубки в условиях средней тайги наиболее успешно облесяются сосной. Вереск [Calluna vulgaris (L.) Hill] на севере не только не препятствует возобновлению сосны, что наблюдается в тех областях и странах, где он достигает в своем развитии довольно крупных размеров, но, наоборот, оказывает часто положительное влияние (Мелехов, 1949). Успешное возобновление вырубок сосновок вересковых в бассейне Северной Двины отмечал И. С. Мелехов (1949; Мелехов, Алышева, 1947) в Плесецком районе Архангельской обл.— А. А. Молчанов и А. П. Шиманюк (1949), в Вельском районе—А. П. Шиманюк (1955), в Карелии—И. И. Шишков (1957), В. С. Воронова (1962), в Коми АССР — Н. М. Судаков (1963) и др.

На вересковых вырубках, при наличии источников семян, уже к концу первого десятилетия встречается до 10 тыс. и более сосновок на 1 га. Рост сосны в этих условиях хороший. Так, шестилетние сосенки имеют среднюю высоту 35—36 см и диаметр ушейки корня 0,5—0,6 см (Стальская, 1963).

Таблица 1

почвообразующей породе в сосняке верещатника

Обменная кислотность по Соколову, м. экв			Поглощенные основания, м. экв			Емкость поглощения, м. экв	Степень насыщенности основаниями, %	В мг на 100 г почвы	
общая	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺ +Mg ⁺⁺			P ₂ O ₅ по Кирсанову	K ₂ O по Пейве
р ское лесничество, квартал 109									
4,51	2,96	1,55	8,5	0,8	9,3	74,2	12,5	16,0	160,0
0,82	0,05	0,77	0,3	0,1	0,4	2,99	11,1	1,1	4,0
0,09	0,04	0,05	0,3	0,3	0,6	2,39	24,9	7,5	3,2
0,46	0,05	0,41	0,4	0,3	0,7	2,05	31,7	6,7	3,2
0,21	0,03	0,18	2,2	1,2	3,4	5,13	64,9	10,4	3,2
0,11	0,05	0,06	6,3	1,8	8,1	9,49	85,2	—	—
0,05	0,05	—	9,9	2,4	12,3	13,51	90,3	—	—

Лишайниковые вырубки

Для характеристики почвенных условий лишайниковых вырубок приведем материалы по изучению почв в сосняках мохово-лишайниковых, после вырубки которых формируются лишайниковые (мохово-лишайниковые) вырубки.

Сосняки лишайниковые растут на маломощных и среднемощных мелкопесчаных подзолах, развивающихся на глубоких четвертичных безвалунных песках.

Мощность генетических горизонтов подзолов маломощных следующая:

Разрез 166. $A_0=4+A_2=18+B_1=56+B_2=108+C=140$ см.

Разрез 886. $A_0=2+A_2=20+B_1=49+B_2=98+C=150$ см.

Всплывания от 10%-ной HCl до дна разрезов нет.

Все горизонты почвенного профиля морфологически выражены четко. По механическому составу эти разрезы хотя и песчаные, но не однородны.

Подзол разреза 166 (Няндомский район) сложен песком, в котором сумма фракций среднего и крупного песка в A_2 и B_1 находится примерно в таком же количестве, как и фракция мелкого песка (0,25—0,05 мм). В горизонтах B_2 и C резко преобладает фракция мелкого песка, хотя сумма других песчаных фракций остается значительной. По большому количеству илистый фракции выделяется горизонт B_1 .

Иной характер механического состава в разрезе 886 (Плещецкий район), где абсолютно преобладает фракция мелкого

Химические свойства маломощных песчаных

Почва	Гори- зонт	Глубина взятия образца, см	Гумус по Тюрину, %	Азот по Киль- далю, %	рН суспензии		Гидроли- тическая кислот- ность, м.экв
					водной	солевой	
Разрез 166, Няндомский район, Ня							
Подзол маломощ- ный (желези- стый), песчаный, на песке	A ₀	0—4	68,5	0,74	4,0	3,4	74,0
	A ₂	5—10	0,36	—	5,3	4,0	2,0
	B ₁	25—35	0,55	0,04	6,2	5,1	2,0
	B ₂	70—80	0,01	—	6,9	4,8	1,0
	C	120—130	—	—	6,6	5,4	0,5
Разрез 886, Плесецкий район, Оз							
Подзол маломощ- ный (желези- стый), песчаный, на мелком рыхлом песке	A ₀	0—2	77,2	0,41	4,7	3,8	66,2
	A ₂	5—15	0,16	0,01	5,1	4,4	1,4
	B ₁	15—25	0,45	0,03	5,6	4,7	1,7
	B ₁	25—35	0,15	0,005	6,0	5,4	1,3
	B ₁	35—45	—	0,02	5,7	5,1	1,7
	B ₂	50—60	—	—	—	—	1,7
	B ₂	65—75	0,06	—	6,0	5,0	1,3
	B ₂	85—95	0,005	—	5,7	5,2	1,4
	C	100—110	0,015	—	—	—	0,9
	C	140—150	0,015	—	—	—	0,7

песка. По генетическим горизонтам она содержится в количестве 83—89 %. Физическая глина по горизонтам составляет 3—6 % от веса почвы. Следовательно, сосняки лишайниковые растут на песчаных подзолах, сложенных зернами песка различной крупности. Оба эти подзола характеризуются высокой водопроницаемостью.

Лесная подстилка почв маломощная и при прокаливании теряет 69—77 % веса (табл. 2). Содержание гумуса в минеральных горизонтах очень малое. Содержание азота высокое лишь в горизонте A₀. Горизонты A₀ и A₂ имеют сильнокислую реакцию, нижележащие горизонты — среднекислую.

Гидролитическая кислотность и обменная кислотность (по Соколову) большими величинами представлены в горизонте A₀. В минеральных горизонтах они во много раз меньше.

Сумма поглощенных оснований заметная (но небольшая) лишь в горизонте A₀. В остальных горизонтах разреза 886 она

Таблица 2

подзолов на песках в сосняке беломошнике

Обменная кислотность по Соколову, м.экв			Поглощенные основания, м.экв			Емкость поглощения, м.экв	Степень насыщенности основаниями, %	В мг на 100 г почвы.	
общая	H'	Al ⁺⁺⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺ +Mg ⁺⁺			P ₂ O ₅ по Кирсанову	K ₂ O по Пейве
н домское лесничество, квартал 80									
5,04	1,42	3,62	4,5	0,6	5,1	79,1	35,6	5,2	35,0
0,72	0,10	0,62	0,0	0,0	0,0	2,0	—	0,5	<4,2
0,12	0,06	0,06	0,0	0,0	0,0	2,0	—	15,2	<4,2
0,12	0,12	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	—	—	—
0,14	0,11	0,03	0,0	0,0	0,0	0,5	—	—	—
ерское лесничество, квартал 46									
2,63	2,09	0,54	8,90	1,03	9,93	76,13	13,04	5,8	50,0
0,56	0,45	0,41	1,03	0,51	1,54	2,94	52,4	1,9	4,0
0,07	0,01	0,06	0,68	0,69	1,37	3,07	44,63	15,0	3,2
0,07	0,01	0,06	0,68	0,35	1,03	2,33	44,21	17,4	3,2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,29	0,01	0,28	0,68	0,35	1,03	2,33	44,21	—	—
0,26	—	0,26	1,03	0,34	1,37	2,77	49,5	—	—
0,15	0,01	0,14	1,03	0,34	1,37	2,27	60,4	—	—
0,05	—	0,05	1,37	0,68	2,05	2,75	74,55	—	—

составляет 1—2 м.экв. на 100 г почвы, а в разрезе 166 в минеральных горизонтах поглощенных оснований (Ca⁺⁺ и Mg⁺⁺) не обнаружено. В соответствии с этим низкая степень насыщенности основаниями.

Содержание подвижного фосфора (по Кирсанову) в верхних горизонтах незначительное и несколько больше в нижних горизонтах.

Количество подвижного калия в горизонте A₀ хотя и высокое, но его абсолютное содержание по сравнению с таковым в горизонте A₀ других подзолов значительно меньше.

Приведенные аналитические данные характеризуют описываемые почвы как слабо обеспеченные влагой и очень слабо кальцием, магнием и фосфором, при высокой почвенной кислотности (всех видов) в лесной подстилке и горизонте A₂.

Лишайниковые вырубки также относятся к категории успешно облесяющихся главной породой. Лишь в случае сильного раз-

Химические свойства маломощн

Почва	Гори- зонт	Глубина взятия образца, см	Гумус по Тюрину*, %	Азот по Киль- далью, %	рН суспензии		Гидроли- тическая кислот- ность, м.экв
					водной	солевой	
Разрез 179, Няндомский район, Няндомское							
Подзол среднемощ- ный, песчаный, на песке	A ₀ A ₁	0—3	38,5	0,56	4,6	4,0	29,7
	A ₂	5—15	0,30	0,02	4,7	4,0	3,4
	B ₁	30—40	0,27	—	5,6	4,7	1,9
	B ₂	55—65	0,21	—	5,9	5,4	1,1
	B ₃	75—85	0,14	—	5,9	5,5	0,7
	C	130—140	0,10	—	5,9	5,5	0,1
Разрез 843, Плесецкий район, Озерское лесни							
Подзол маломощ- ный, легкосугли- нистый, на тяже- лом иловато-мел- копесчаном кар- бонатном суглин- ке	A ₀	0—6	84,2	0,54	4,7	3,9	62,3
	A ₂	6—12	1,24	0,057	4,8	3,8	9,5
	B ₁	15—25	0,66	0,038	5,7	4,6	3,6
	B _{2g}	25—35	0,19	0,006	6,2	4,8	2,2
	BC	36—47	0,36	—	7,3	5,6	1,0
	BC	47—51	0,32	—	7,7	6,5	0,4
	C	60—70	0,42	—	7,8	7,0	0,3

* В этой графе для горизонта A₀ приводятся данные потери от прокаливания.

растания лишайников, когда они имеют высоту 10—12 см и более, последующее возобновление бывает затруднено.

Успешное возобновление лишайниковых вырубок средней подзоны тайги отмечали И. С. Мелехов (1949), И. С. Мелехов и Т. А. Алышева (1947), А. П. Шиманюк (1955, 1960) в Архангельской обл., Н. А. Лазарев (1952), Н. М. Судаков (1963) — в Коми АССР.

Положительное влияние на последующее возобновление сосны в этих условиях оказывает огонь. На третий-четвертый год после пала при наличии обсеменителей сосны поселяется 4—6 тыс. экз. на 1 га жизнеспособного самосева сосны, т. е. в первое пятилетие эти вырубки удовлетворительно возобновляются главной породой.

К концу второго десятилетия (даже при полном отсутствии предварительного возобновления) из сосны последующей генерации формируется молодняк сосны. Количество ее достигает иногда 30—36 тыс. экз. на 1 га. Рост древесных пород на лишайниковых вырубках, особенно в первые годы жизни, замедленный. Это объясняется сильной сухостью и бедностью почв. На лишай-

Таблица 3

о легкосуглинистого подзола

Обменная кислотность по Соколову, м.экв			Поглощенные основания, м.экв			Емкость поглощения, м.экв	Степень насыщенности основаниями, %	В мг на 100 г почвы	
общая	H'	Al ⁺⁺⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺ +Mg ⁺⁺			P ₂ O ₅ по Кирсанову	K ₂ O по Пейве

лесничество, квартал 81. Сосняк брусничник

2,91	1,18	0,73	10,3	1,7	12,0	41,7	28,7	11,8	50,0
1,38	0,24	1,14	1,0	0,2	1,2	4,6	25,4	0,9	<4,0
0,26	0,18	0,08	1,5	0,2	1,7	3,6	46,6	4,7	<4,0
0,22	0,18	0,04	1,2	0,5	1,7	2,8	60,1	—	—
—	—	—	1,2	0,3	1,5	2,2	68,2	—	—
—	—	—	3,5	0,7	4,2	4,3	97,7	—	—

чество, квартал 77. Сосняк черничник свежий

4,86	2,52	2,34	15,4	2,6	18,0	80,3	22,4	33,0	150,0
0,13	0,03	0,10	1,0	0,3	1,3	10,8	12,0	3,6	5,0
0,38	0,08	0,30	0,5	0,1	0,6	7,2	14,3	10,6	3,0
0,209	0,08	0,12	2,9	0,8	3,7	5,9	62,7	18,6	3,0
0,06	0,03	0,03	9,2	0,9	10,1	11,1	90,9	—	—
0,04	0,02	0,02	10,5	1,1	11,6	12,0	96,6	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

никовых вырубках у сосны 13 лет последующей генерации (категория ББ) средний годичный прирост в высоту равен 7—8 см. На мшисто-лишайниковых вырубках сосна к 10 годам достигает высоты 1—1,1 м, а к 17—20 годам — 2,8—3,0 м.

Луговиковые вырубки

Луговиковые вырубки встречаются на разных почвах. Основное место принадлежит подзолам легкого механического состава, от песчаных до легкосуглинистых, а также подзолам, развивающимся на двучленных почвообразующих породах с легким подзолистым горизонтом и тяжелым горизонтом С. Здесь приводятся результаты по изучению подзолов сосняков брусничников и сосняков черничников свежих, после рубки которых образуются луговиковые вырубки. Мощность генетических горизонтов в разрезах 179 (сосняк брусничник, Няндомский район) и 843 (сосняк черничник свежий, Плесецкий район) следующая:

Разрез 179. $A_0=3+A_2=20+B_1=46+B_2=65+C=120$ см.
От 10%-ной HCl не вскипает до дна разреза.

Разрез 843. $A_0 = 6 + A_2 = 12 + B_1 = 25 + B_{2g} = 35 + BC = 51 + C = 70$ см.

От 10%-ной HCl вскипает в горизонте С. О gleение резко выражено в горизонте B_2 над тяжелым горизонтом ВС.

Все минеральные горизонты разреза 179 песчаные. В разрезе 843 наиболее легкими оказались верхние горизонты, а тяжелыми — нижние, что указывает на двучленность почвообразующей породы. Почти во всех горизонтах преобладает фракция мелкого песка (0,25—0,05 мм).

Оба разреза характеризуются сильнокислой реакцией солевой суспензии верхних горизонтов, особенно в разрезе 843 (табл. 3). Ниже реакция постепенно становится менее кислой и в горизонте С разреза 843 — нейтральной. Гидролитическая и общая обменная кислотность сравнительно высокая лишь в горизонте A_0 .

Оба разреза имеют значительное количество поглощенных оснований в горизонте A_0 и резко сниженное в остальных горизонтах, за исключением ВС в разрезе 843. Последнее связано с карбонатностью горизонта С. Степень насыщенности основаниями в верхних горизонтах низкая. С глубиной она быстро увеличивается.

Содержание подвижных P_2O_5 и K_2O в разрезе 179 значительное лишь в горизонте A_0 , а в разрезе 843 — P_2O_5 в A_0 , B_1 и B_{2g} , калия же много только в горизонте A_0 .

Во многих случаях высокая кислотность, слабая обеспеченность элементами питания рассмотренных подзолов не благоприятствует хорошему росту и развитию лесов.

Предварительное возобновление на луговиковых вырубках обычно представлено небольшим количеством сосны и ели. Состав молодняка зависит от давности пожара под пологом исходного типа леса. Если пал был незадолго до рубки, то в предварительном возобновлении преобладает сосна. Если же пожара не было давно, то 60—70% предварительного молодняка составляет ель.

Последующее возобновление представлено сосной, елью, березой и осиной (табл. 4).

К концу первого десятилетия на луговиковых вырубках поселяется 2—3 тыс. экз. на 1 га хвойных, к концу второго десятилетия количество хвойного молодняка увеличивается до 7—18 тыс. экз/га. Преобладает в возобновлении сосна. Большой удельный вес она имеет на луговиковых вырубках из-под сосновых брусличников. Возобновление лиственных пород на луговиковых вырубках сосновых брусличников и черничников свежих различно. На вырубках сосновых брусличников береза и осина встречаются в небольшом количестве и последующее возобновление протекает, как правило, с преобладанием в составе сосны (см. табл. 4). Преобладание сосны в возобновлении вырубок

Таблица 4

Последующее возобновление леса на луговиковых вырубках

Тип леса до рубки	Тип вырубки	Давность рубки, лет	Последующее возобновление, тыс. экз/га						Состав
			сосна	ель	лист-лиственница	береза	осина	итого	
Сосняк брусничник	Луговиковые	3—5	2,0	—	—	Ед.	—	2,0	10С
		7—9	1,7	0,2	—	1,0	—	2,9	6С3В1Е
		19	13,8	4,6	—	5,6	2,8	26,8	5С2Б2Е1Ос
Сосняк черничник свежий	»	1—3	1,6	0,3	—	0,3	3,3	5,5	6О:3С1Е + Б
		4—5	1,3	Ед.	—	1,3	12,3	14,9	8О:С1Б ед. Е
		7—9	2,5	0,5	—	13,4	1,9	18,3	7Б2С1Ос + Е
		16	6,9	0,6	1,0	1,0	4,0	13,5	5С1Лц3Б1Ос + Е

сосняков брусничников в средней подзоне тайги Архангельской обл. отмечали А. П. Шиманюк (1960), А. С. Козобродов и В. И. Кашин (1964).

На вырубках сосняков черничников свежих количество берессы и осины колеблется от 4—5 тыс. до 14—15 тыс. экз. на 1 га и последующее возобновление протекает, как правило, с преобладанием в составе лиственных пород. Но абсолютное количество хвойного молодняка на луговиковых вырубках сосняков брусничников и черничников свежих примерно одинаковое (см. табл. 4).

Рост древесных пород на луговиковых вырубках затруднен злаковым покровом. Наблюдения П. В. Стальской (1963) показали, что у самосева сосны на луговиковых вырубках высота и диаметр у шейки корня в 1,2—1,4 раза меньше, чем, например, на вересковых вырубках. Слабый рост сосны в известной мере объясняется и почвенными условиями.

На вырубках сосняков черничников свежих отрицательное влияние на рост самосева сосны оказывают также появляющиеся в большом количестве корневые отпрыски осины (рис. 1).

Период облесения луговиковых вырубок хвойными равен 10—15 годам.

Вейниковые вырубки

Непаловые вейниковые вырубки в средней подзоне тайги встречаются редко. Формируются они после рубки сосняков черничников свежих и застают вейником лесным (*Calamagrostis agundinacea* Roth.).

Почвы рассматриваемых вырубок — подзолы песчаные и супесчаные, развивающиеся на двучленных почвообразующих породах, и другие почвы, иногда подстилаемые известняками.

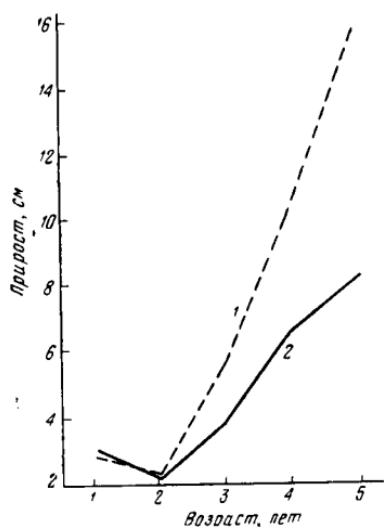


Рис. 1. Изменение прироста самосева сосны в высоту по годам роста в связи с различной степенью освещенности

1 — на открытом месте; 2 — вблизи корнеотпрысковой осины

леватую фракцию. Содержание суммы фракций среднего и крупного песка не превышает 2%, что типично для крупнопылеватых лёссовидных суглинков. Горизонт ВС имеет повышенное содержание ила, мелкой пыли и мелкого песка, что характеризует этот горизонт как тяжелосуглинистый. Причиной накопления илистой фракции является карбонатность этого горизонта, а также плотность и водонепроницаемость известняков, препятствующие выносу подвижных форм алюминия и железа за пределы почвенного профиля. Оглеенность горизонта В₂ — это результат влияния избытка влаги в этом горизонте за счет слабой водопроницаемости горизонта ВС, служащего постелью почвенных вод.

Потеря от прокаливания в подстилке составляет 77,7% (табл. 5).

Содержание гумуса в горизонте А₂ — 1%, т. е. несколько выше его обычного количества в горизонтах А₂ многих других подзолов. Еще выше содержание гумуса в горизонте В₁, что указывает на идущий в почве процесс формирования гумусово-иллювиального горизонта. Содержание азота в горизонте А₀ хотя значительное, но по сравнению с подстилками ряда других подзолов пониженное. Невысокое содержание азота и в гумусе горизонтов А₂ и В₁.

Реакция солевой суспензии лесной подстилки менее кислая, чем в нижележащих генетических горизонтах. Это связано с био-

Разрез 851 (10-летняя вейниковая вырубка в квартале 102 Озерского лесничества Северного леспромхоза Архангельской обл.) обнаружил подзол маломощный, легкосуглинистый на крупнопылевато-иловатом тяжелом суглинке, подстилаемом известняком. Березники вейниковые встречались нами на слабоподзолистых среднесуглинистых почвах, развивающихся на карбонатных суглинках (разрезы 689, 709 в Бурачихинском лесничестве Няндомского леспромхоза).

Мощность генетических горизонтов следующая:

$$A_0 = 6 + A_2 = 12 + B_1 = 22 + B_2 = 29 + BC = 48 + C = 60 + D = [2]$$

(D — плитчатый известняк).

Вскипание от 10%-ной HCl на глубине 42 см местное, бурное.

В этом разрезе в горизонтах А₂, В₁ и В₂ больше половины веса почвы приходится на крупнопы-

логическим накоплением кальция в горизонте А₀, который, освобождаясь при разложении лесной подстилки, в значительной мере нейтрализует органические кислоты. Горизонты А₂, В₁ и В₂ имеют сильнокислую реакцию.

Гидролитическая кислотность в горизонте А₀ невысокая. Она резко уменьшается в горизонте А₂. Обменная кислотность по Соколову довольно высокая, в горизонте А₀ в основном определяется ионом подвижного водорода, а в горизонте А₂ за счет ионов подвижного алюминия. Ниже по профилю величина обменной кислотности уменьшается.

Сумма поглощенных оснований, состоящая в основном из кальция, наибольшая в горизонте А₀. В горизонтах А₂, В₁ и В₂ она колеблется в пределах 1,2—1,6 м·экв, а в ВС составляет 7,6 м·экв, что связано с близким залеганием известковой плиты.

Степень насыщенности основаниями по профилю невысокая. Содержание подвижных фосфора и калия значительно лишь в горизонте А₀, а в других горизонтах оно очень малое.

При сравнительно неблагоприятных показателях ряда свойств рассмотренного подзола почвенные условия достаточны для удовлетворительного роста и развития древесных пород. Этому способствует близкое от поверхности залегание известняков.

Не останавливаясь на характеристике других почв, укажем, что почвенный диапазон вейниковых вырубок довольно широк.

В первое десятилетие эти вырубки, при наличии семенников, удовлетворительно возобновляются сосной, елью и лиственными (преимущественно корнеотпрысковой осиной). На третий-четвертый год после рубки в зависимости от расстояния от семенников насчитывается от 0,2 до 3,0 тыс. экз. на 1 га (в среднем 1,0—1,5 тыс.) самосева сосны. Если же в первые 1—2 года после рубки бывает семенной год у ели, то кроме самосева сосны на вейниковых вырубках на третий-четвертый год появляется от 0,2 до 6,0 (в среднем 2,0—3,0) тыс. экз. на 1 га самосева ели.

Вейниково-паловые вырубки

Большинство вейниковых вырубок средней подзоны тайги палового происхождения. Зарастают они обычно вейником наземным (*Calamagrostis epigeios* Roth.).

Предварительное возобновление леса обычно или полностью уничтожено огнем или сохранилось в небольшом количестве (менее 1,0 тыс. экз/га). В последующем возобновлении преобладают сосна и береза. К концу первого десятилетия, при наличии семенников сосны, поселяется до 5,0 тыс. экз/га подроста и самосева сосны и 2,0—3,0 тыс. экз/га подроста и самосева березы.

При одновременном поселении сосны и березы формируются сосново-березовые молодняки, так как сосна незначительно

Химические свойства подзола маломощного пылев

Почва	Гори- зонт	Глубина взятия образцов, см	Гумус по Тюрину, %	Азот по Киль- далю, %	рН супензии		Гидроли- ческая кислот- ность, м.э.в
					водной	солевой	
Разрез 851, Плесецкий район, Озё							
Подзол маломощный, пылевато-легкосуглинистый, на тяжелом песчано-иловатом суглинке, подстилаемом плитчатым известняком	A ₀	0—6	77,7	0,53	5,1	4,9	28,3
	A ₂	6—12	1,00	0,04	4,4	4,0	5,4
	B ₁	12—22	1,69	0,06	5,2	4,5	6,1
	B _{2g}	22—29	0,55	—	5,7	4,5	3,7
	BC	29—39	0,34	—	5,5	4,4	3,6
	D	50—60	—	—	7,9	6,8	0,7

отстает в росте от березы (рис. 2). Если же береза поселяется раньше сосны, то к 20—25 годам формируются березовые молодняки, под пологом которых сосна образует II ярус. Период облесения вейниковых вырубок сосной равен 10 годам. Рост сосны на вейниковых вырубках хуже, чем, например, на мшисто-лишайниковых (рис. 3).

Исследования Ю. В. Титова показали, что присутствующие в почвах злаковых вырубок токсины снижают всхожесть семян хвойных и тормозят рост всходов, вызывая снижение водоудерживающей способности и поглощение корнями воды. Наиболее токсичными оказались водорастворимые вещества из вейника наземного.

На рост сосны вейник оказывает более отрицательное влияние, чем луговик. По наблюдениям П. В. Стальской (1963), сосна 6 лет на вейниковых вырубках имела среднюю высоту 21 см, а на луговиковых — 25 см. Исследования М. М. Сахарова (1950) показали, что сосна, выросшая среди вейника наземного, имела высоту в 1,8 и диаметр у шейки корня в 3,3 раза меньше по сравнению с сосной, выросшей без конкуренции с вейниковым покровом.

Угнетающее влияние луговика и вейника лесного связано не только и, вероятно, не столько с иссушающим их влиянием на почву, сколько с явлениями биохимического порядка. Установлено, что водная вытяжка из сена луговика (вырубки 3—7 лет, южная тайга) сильно снижает энергию прорастания семян и рост проростков ели, а вытяжка из сена вейника лесного сильно снижает энергию прорастания и рост проростков сосны (Шумаков, 1962). Угнетающие действуют на рост всходов сосны и корневые выделения вейника лесного (Санников, 1960).

Таблица 5

ато-суглинистого на вейниковой вырубке (10 лет)

Обменная кислотность по Соколову, м.экв			Поглощенные основания, м.экв			Емкость поглощения, м.экв	Степень насыщенности основаниями, %	В мг на 100 г почвы	
общая	H'	Al ⁺⁺⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Ca+M			P ₂ O ₅ по Кирсанову	K ₂ O по Гейзе
рское лесничество, квартал 102									
1,76	1,69	0,07	20,6	3,4	24,0	52,3	45,9	21,0	80,0
1,96	0,08	1,88	1,6	0,4	2,0	7,4	27,0	2,2	5,3
0,69	0,03	0,66	1,2	0,3	1,5	7,6	19,7	3,7	3,2
0,48	0,06	0,42	1,2	0,3	1,5	5,2	28,9	7,1	3,2
0,41	0,12	0,29	7,6	0,7	8,3	11,9	69,75	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Кипрейно-паловые вырубки

Предварительное возобновление на кипрейно-паловых вырубках, сформировавшихся на месте сосняков черничников, отсутствует. Последующее возобновление успешно. Уже в первое пятилетие, при наличии обсеменителей, происходит удовлетворительное возобновление сосной (2,5—3,0 тыс. экз/га) и лиственными, преимущественно березой (до 10—15 тыс. экз/га). Растет сосна на кипрейно-паловых вырубках лучше, чем на луговиковых и вейниковых.

По наблюдениям П. В. Стальской (1963), у пятилетних саженок на кипрейно-паловых вырубках высота в 1,7 раза, диаметр в 1,5 раза больше, чем на луговиковых. Период облесения хвойными равен 5 годам.

Крупнотравные вырубки

После рубки сосновых кисличников формируются крупнотравные вырубки. Предварительное возобновление представлено на них елью и сосной (от 0,3 до 6,0 тыс. экз. на 1 га). Последующее возобновление на крупнотравных вырубках протекает с преобладанием лиственных пород, особенно вегетативным путем осины. Так на второй-третий год после рубки появляется до 3 тыс. экз/га и более корневых отпрысков осины. Количество березы на пятый-шестой год после рубки достигает иногда 40—45 тыс. экз/га. Сосна и ель последующего возобновления в первые годы после рубки встречаются в небольшом количестве (0,1—0,4 тыс. экз/га). Но к концу первого десятилетия эти вырубки, при наличии обсеменителей, удовлетворительно возобновляются лиственными и хвойными породами, преобладают в возобновле-

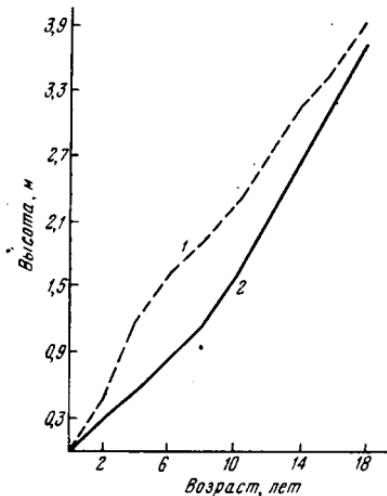


Рис. 2. Ход роста по высоте бересеки и сосны на вейниково-паловой вырубке из-под сосновки брусничника

1 — бересека; 2 — сосна

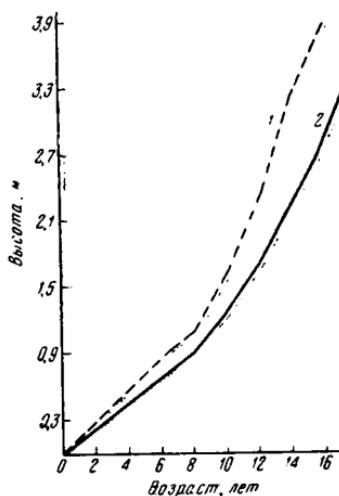


Рис. 3. Ход роста по высоте сосны на мшисто-лишайниковой (1) и вейниково-паловой (2) вырубках

ни лиственными. Рост древесных пород на крупнотравных вырубках хороший. Ель 3—4 лет имеет высоту 7—11 см, бересека и осина 2—4 лет — 80—150 см.

Сфагновые вырубки

Под описываемыми вырубками встречаются болотные верховые почвы, болотно-подзолистые и торфянисто-глеевые почвы со сфагновым торфяным горизонтом, развивающиеся на почвообразующих породах различного механического состава.

У торфяной маломощной верховой почвы (разрез 1164, сфагновый сосновый сосновик квартала 22 Березниковского лесничества, Виноградовского района, Архангельской обл.) обнаружена следующая мощность генетических горизонтов:

$$T_1 = 13 + T_2 = 35 + T_3 = 61 + C_g = 70 \text{ см.}$$

Горизонт С — песчаный, с отдельными корнями и черными угольными пятнами. Последние указывают на давний лесной пожар, бывший здесь в начальный период образования болотной почвы или еще до этого времени.

Для торфяных горизонтов почвы характерна высокая потеря веса от прокаливания (95—98%), а также довольно высокое общее содержание в них азота.

Отмечена очень сильнокислая реакция всех торфяных горизонтов и несколько меньше в почвообразующей породе. Гидролитическая и обменная кислотность во всех торфяных горизонтах очень высокая.

Сумма поглощенных оснований в торфяных горизонтах небольшая, а в горизонте С поглощенных оснований почти нет. В связи с этим степень насыщенности основаниями по горизонтам крайне мала. Содержание подвижного фосфора по всем горизонтам невелико. Подвижного калия во всех торфяных горизонтах (особенно в Т₁ и Т₂) много. Условия для роста и развития лесов в связи с постоянным избыточным увлажнением почв неблагоприятны.

Предварительное возобновление на сфагновых вырубках представлено в основном сосной. Количество ее колеблется от 0,4 тыс. до 9 тыс. экз/га.

Последующее возобновление протекает с преобладанием в составе сосны. К концу первого пятилетия поселяется от 3 тыс. до 8 тыс. экз/га самосева сосны. Ель и береза встречаются в небольшом количестве (до 1 тыс. экз/га). Последующее возобновление приурочено исключительно к микроповышениям. А. А. Молчанов и И. Ф. Преображенский (1957) хорошее возобновление сосны отмечают на 64% площади сосняков сфагновых. Успешное возобновление сосны на сфагновых вырубках в Нижневарнских массивах отмечено И. С. Мелеховым и Т. А. Альшевой (1947).

Рост древесных пород затруднен постоянным избыточным увлажнением и неблагоприятными химическими свойствами почвы. Самосев сосны 3—5 лет на сфагновых вырубках имеет высоту 16—33 см, диаметр 0,2—0,3 см, в то время как на кипрейно-паловой вырубке у самосева сосны 4 лет средняя высота 49 см, а диаметр 0,9 см.

Основным лесохозяйственным мероприятием на вырубках сосняков сфагновых является мелиорация. Она будет способствовать не только возобновлению древесных пород, но и улучшению их роста.

В заключение следует подчеркнуть, что вырубки и гари сосновых лесов в средней подзоне тайги в подавляющем большинстве успешно возобновляются хвойными естественным путем.

Период возобновления различен для разных типов леса и типов вырубок (табл. 6). Вырубки сосняков вересковых, лишайниковых, мшисто-лишайниковых, брусничников и сфагновых возобновляются удовлетворительно с преобладанием сосны в первые 5 лет.

На вырубках сосняков кисличников и черничников свежих в последующем возобновлении преобладают лиственные породы (осина и береза), хотя возобновление хвойных в первое десятилетие также протекает удовлетворительно.

Таблица 6

Период возобновления вырубок сосновых лесов

Тип леса	Тип вырубки	Период удовлетворительного возобновления при наличии обсеменителей, лет	
		хвойными	лиственными
Сосняк лишайниковый	Лишайниковая	5	Неудовлетворительно
Сосняк вересковый	Вересковая	5	То же
Сосняк мшисто-лишайниковый	Мшисто-лишайниковая	5	» »
Сосняк брусничник, сосняк черничник свежий	Луговиковая	10—15	10
	Вейниково-паловая	10	10
	Кипрейно-паловая	5	5
Сосняк кисличник и сосняк травяной	Крупнотравная	10	3—5
Сосняк сфагновый	Сфагновая	5—10	Чаще неудовлетворительно

Вырубки еловых лесов

Вырубки еловых лесов возобновляются хвойными породами менее успешно, период возобновления здесь более растянут. В первое пятилетие большинство вырубок еловых лесов успешно возобновляется лишь лиственными породами.

Крупнотравные вырубки

Крупнотравные вырубки наиболее часто развиваются на торфянисто-перегнойно-глеевых почвах и на слабоподзолистых почвах тяжелого механического состава после вырубки ельников травяных, чернично-папоротниковых и кисличников.

При изучении крупнотравных вырубок в Бурачихинском лесничестве обнаружены (в разрезах 201 и 207) слабоподзолистые почвы. Мощность генетических горизонтов следующая.

Разрез 201. $A_0=9+A_1=17+B_1=42+C=60$ см. Вскипание от 10%-ной HCl в горизонте С местное.

Разрез 207. $A_0=4+A_1=7(20)+A_2B=25+C=95$ см. Вскипание от 10%-ной HCl с 65 см местное. Развитие этих почв весной и осенью происходит в условиях кратковременного избытка влаги.

Два верхних горизонта значительно легче, чем горизонты B₁ и C. Наибольшей по весу является фракция мелкого песка, затем фракция крупной пыли. Высокие количества илистой фракции имеются в горизонтах B₁ и C, что в известной мере может являть-

ся результатом переноса илистой фракции в эти горизонты из лежащих выше.

В горизонте A_0 потеря от прокаливания составляет 81—88% от веса подстилки (табл. 7). Содержание гумуса в горизонтах A_1 — 3,82 и 10,69%. В нижележащих горизонтах его количество от 1,19 до 0,26%. Азота в горизонте A_0 — 1,85 и 1,19% от веса почвы, в горизонте A_1 — 0,2—0,52%. В нижележащих горизонтах общее количество азота¹ составляет 0,2—0,5%.

По актуальной кислотности и pH в KCl-сuspensionи рассматриваемой почвы имеются существенные различия. Значительно более кислыми оказываются генетические горизонты разреза 207, в котором более высокая и гидролитическая кислотность. Степень насыщенности основаниями сравнительно высокая, хотя и недостаточная.

Наиболее высокое содержание подвижных фосфора и калия наблюдается в горизонте A_0 . Ниже оно резко уменьшается, особенно в разрезе 207.

В общем слабоподзолистые почвы характеризуются рядом благоприятных лесорастительных свойств, что обеспечивает более высокую продуктивность лесов, растущих на этих почвах.

Предварительное возобновление на крупнотравных вырубках представлено елью (обычно 0,8—1 тыс. экз/га).

Последующее возобновление происходит лиственными породами в первые 1—2 года. На двухлетних вырубках поселяется от 20 до 40 тыс. экз/га березы. Заселение крупнотравных вырубок елью происходит медленно (к концу первого десятилетия поселяется не более 1,0 тыс. экз/га). Одна из причин этого — быстрое разрастание на вырубках крупнотравья.

Рост березы и ели хороший. У березы среднегодовой прирост по высоте и диаметру в два раза больше, чем на вейниковых вырубках (табл. 8).

В условиях крупнотравных вырубок, в связи с благоприятными почвенными условиями, береза растет по I—II бонитету и к 40—50 годам достигает эксплуатационных размеров.

К этому времени под пологом березы формируется II ярус из ели. Высота его достигает 8—9 м.

В возрасте 50—60 лет вырубается береза. После рубки создаются оптимальные условия для роста ели и к 100—120 годам она достигает эксплуатационных размеров. Таким образом, в условиях ельников кисличников в течение 100—120 лет можно вырастить и лиственную, и хвойную древесину.

¹ Необходимо иметь в виду, что в горизонте A_0 абсолютно преобладает форма азота, сильно закрепленная в растительных остатках.

Химические свойства слабоподзолистых почв на кру

Почва	Гори- зонт	Глубина взятия образцов, см	Гумус по Тюрину, %	Азот по Къель- далю, %	рН суспензии		Гидроли- тическая кислот- ность, м.экв
					водной	солевой	
Разрез 201, пробная площадь 3, кварт							
Слабоподзолистая, среднесуглини- стая, на тяжелом карбонатном суг- линке	A ₀	0—8	80,76	1,19	6,0	5,9	41,5
	A ₁	10—20	3,82	0,22	6,2	5,7	9,1
	B	25—35	0,56	0,02	5,7	—	0,6
	BC	50—60	0,29	—	6,2	5,9	—
Разрез 207, пробная площадь 8, кварт							
Слабоподзолистая, среднесуглини- стая, на тяжелом иловато-песчаном, карбонатном суг- линке	A ₀	0—4	87,78	1,86	4,9	3,7	82,3
	A ₁	4—7	10,69	0,52	4,9	4,5	12,1
	A ₂ B	10—20	1,19	0,05	5,4	4,8	5,1
	B	40—50	0,67	0,04	5,6	5,2	1,0
	C	85—95	0,26	—	6,5	6,3	0,2

* В этой графе для горизонта A₀ приводятся данные потери от прокаливания.

Таблица 8
Среднегодовой прирост березы по высоте и диаметру на вырубках различных типов

Тип леса	Тип вырубки	Возраст моделей, лет	Среднегодовой прирост, см	
			по высоте	по диаметру
Ельник кисличник	Крупнотравная	2—6	33—41	0,3—0,4
Ельник черничник	Вейниковая	2—6	16—19	0,17—0,2
	Кипрейно-паловая	2—6	12—26	0,2—0,4

Луговиковые вырубки

Для характеристики почв луговиковых вырубок приведем данные по пробным площадям 13 и 19 (Бурачихинское лесничество, Няндомский леспромхоз).

Почва пробной площади 13 оказалась подзолом маломощным супесчаным на среднем карбонатном моренном суглинке со следующей мощностью генетических горизонтов:

$$A_0 = 4 + A_2 = 14 + B_1 = 34 + B_2 = 85 + C = 110 \text{ см.}$$

Вскапывание от 10%-ной HCl с 85 см сплошное, слабое. Все отме-

Таблица 7

пнотравных вырубках Бурачихинского лесничества

Обменная кислотность по Соколову, м.экв			Поглощенные основания, м.экв			Емкость поглощения, м.экв	Степень насыщенности основаниями, %	В мг на 100 г почвы	
общая	H'	Al ⁺⁺⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺ +Mg ⁺⁺			P ₂ O ₅ по Кирсанову	K ₂ O по Пейве
2,53	1,32	1,21	29,8	5,3	35,1	76,6	45,8	39,0	65,6
0,75	0,36	0,39	13,3	3,6	16,9	26,0	65,0	12,5	8,4
—	—	—	8,7	1,7	10,4	11,0	94,5	20,4	5,2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

табл. 7. Крупнотравная вырубка 1962 г.

2,65	1,81	0,84	36,3	2,4	38,7	121,0	78,0	31,0	83,3
0,59	0,39	0,20	13,2	4,9	18,1	30,2	60,0	0,7	5,0
0,75	0,23	0,52	4,3	2,8	7,1	12,2	57,9	8,6	4,0
0,20	0,16	0,04	9,5	2,8	12,3	13,3	92,5	15,7	4,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

ченные генетические горизонты по внешним признакам ясно или резко переходят друг в друга.

На пробной площади 19 описан подзол маломощный легко-суглинистый на тяжелом карбонатном суглинке. Как оказалось в результате изучения физико-химических свойств, оба подзола луговиковых вырубок являются типичными. Они развиваются на двучлененных почвообразующих породах, имеющих широкое распространение в лесах Европейского Севера.

По механическому составу больше половины веса горизонта A₂ составляет сумма фракций песка, с преобладанием в них фракций мелкого песка. Горизонт B₁, в отличие от горизонта A₂, характеризуется высоким содержанием илистой фракции (<0,001 мм), которая, в частности, определяет слабую водопроницаемость горизонта B₁ и повышенное содержание в нем полуторных окислов железа и алюминия. В горизонте B₂ содержание илистой фракции и физической глины выше, чем в горизонте B₁ и C. В почвенном профиле, по данным механического анализа, ясно выражен элювиальный процесс, по-видимому, с частичным выносом тонкой коллоидной части внутрипочвенным боковым стоком.

Указанное строение почвенного профиля, даже при небольшом избытке выпадающих атмосферных осадков, обеспечивает

Химические свойства подзолов на луговик

Почва	Гори- зонт	Глубина взятия образцов, см	Гумус по Тюрину*, %	Азот по Къель- далю, %	рН суспензии		Гидроли- тическая кислот- ность, м.экв
					водной	солевой	

Разрез 222. Луговиков

Подзол маломощ- ный, супесчаный, на среднем иловаво- то-песчаном, кар- бонатном суглин- ке	A ₀	0—4	38,21	0,70	4,4	4,2	40,5
	A ₂	4—14	0,47	0,02	4,4	4,3	4,5
	B ₁	20—30	0,92	0,04	5,0	4,5	6,3
	B ₂	55—65	0,21	—	5,0	4,5	3,3
	C	100—110	0,19	—	6,7	5,8	—

Разрез 220. Березняк черничник свежий (10 лет) на месте

Подзол маломощ- ный легкосуглинистый, на тяже- лом карбонатном суглинке	A ₀	0—3	63,17	0,67	4,7	4,6	40,3
	A ₂	3—8	0,58	0,03	4,5	4,2	4,5
	B ₁	10—20	1,48	0,08	4,7	4,4	10,1
	B ₂	30—40	0,55	—	5,1	4,5	4,8
	C	80—90	0,33	—	5,9	4,5	—

*В этой графе для горизонта A₀ приводятся данные потери от прокаливания.

быстрое насыщение влагой горизонта A₂, что создает кратковременное избыточное увлажнение почвы.

Наблюдается различная (в общем невысокая) потеря от прокаливания лесной подстилки (табл. 9). Содержание гумуса почти во всех минеральных горизонтах не достигает 1%. Лишь в горизонте B₁ разреза 220 оно составляет 1,48%. Более высокое количество гумуса и в горизонте B₁ разреза 222. Эти данные указывают на формирование иллювиально-гумусового горизонта B₁, что обычно для описываемых подзолов.

Из показателей различных видов почвенной кислотности следует, что наибольшей величины (сильнокислая реакция) она достигает в горизонте A₀. В минеральных горизонтах кислотность с глубиной уменьшается, и в карбонатном горизонте C реакция становится слабокислой. Значительная сумма поглощенных оснований обнаруживается лишь в лесной подстилке, а в минеральных горизонтах она невысокая. Степень насыщенности основаниями в верхних горизонтах очень мала. Этим, в частности, определяется недостаточность кальция и магния как элементов питания и как нейтрализаторов почвенной кислотности.

Значительные количества подвижных фосфора и калия обнаружаются лишь в лесной подстилке. В нижележащих мине-

Таблица 9

овых вырубках Бурачихинского лесничества

Обменная кислотность по Соколову, м.экв			Поглощенные основания, м.экв			Емкость поглощения, м.экв	Степень насыщенности основаниями, %	В мг на 100 г почвы	
общая	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺ +Mg ⁺⁺			P ₂ O ₅ по Кирсанову	K ₂ O по Пейре
а я в вырубка 1951—1952 г.									
2,41	1,93	0,48	12,23	2,17	14,40	54,9	26,2	16,0	84,0
2,14	0,25	1,89	0,93	0,28	1,21	5,7	21,2	1,3	<4,2
1,79	0,20	1,59	1,24	0,68	1,92	8,2	23,4	6,8	<4,2
0,70	0,20	0,50	6,02	1,80	7,82	11,1	74,5	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
луговиковой вырубки. До рубки ельник черничник свежий									
1,93	1,67	0,26	26,94	4,10	31,04	71,3	43,5	17,5	65,6
1,75	0,29	1,46	1,55	0,37	1,92	6,4	30,0	0,2	<4,2
1,73	0,20	1,53	3,16	0,59	3,75	13,9	26,9	1,8	<4,2
1,68	0,16	1,72	2,79	0,68	3,47	8,3	41,8	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

ральных горизонтах содержание подвижных фосфора и калия очень малое.

Из краткой характеристики физико-химических свойств рассматриваемых подзолов следует, что они обладают многими свойствами, не благоприятствующими возобновлению леса, чему способствует и сильное задернение луговиковых вырубок. Предварительное возобновление леса на луговиковых вырубках представлено небольшим количеством подроста и самосева ели.

В последующем возобновлении преобладают лиственные породы (табл. 10).

Заселение вырубок березой и осиной происходит в первые годы после рубки. Поселение хвойных сразу после рубки не происходит чаще всего из-за отсутствия семян хвойных. А на третий-четвертый год вырубки зарастают луговиком извилистым (*Deschampsia flexuosa* (L.) Trin.]).

Луговик, образуя мощную плотную дерницу, препятствует поселению хвойных и лиственных пород. Поэтому даже при наличии обсеменителей последующее возобновление хвойных в первые 10 лет происходит неудовлетворительно (менее 1,0 тыс. экз/га).

Таблица 10

Последующее возобновление леса на луговиковых вырубках

Давность рубки, лет	Среднее количество последующего молодняка, тыс. экз/га						Состав	
	хвойного			лиственного				
	ель	сосна	итого хвойных	береза	осина	итого лиственных		
1—2	0,2	—	0,2	27,5	0,6	28,1	10Б+Ос ед. Е	
3—5	0,8	—	0,8	2,1	0,6	2,7	6Б 2Е 2Ос	
6—8	0,2	0,1	0,3	7,6	2,8	10,4	7Б3Ос + Е ед. С	
9—11	0,1	0,4	0,5	2,5	2,4	4,9	5Б4Ос 1С Е ед.	

Степень задернения вырубок луговиком зависит от количества предварительного молодняка (табл. 11). Например, пятилетняя вырубка, где сохранилась лишь 1 тыс. экз/га подроста и самосева ели, сплошь заросла луговиком, задернение сильное. Вырубка, где сохранилось 7,5 тыс. экз/га предварительного подроста ели, на пятый год после рубки имеет среднее задернение.

От степени задернения зависит количество и состав последующего возобновления (табл. 11). На среднезадерненной пятилетней луговиковой вырубке имеется 5,2 тыс. экз/га последующего молодняка, причем 25—30% его составляет ель. На пятилетней вырубке с сильным задернением лишь 1,7 тыс. экз/га последующего подроста и самосева. Существенную роль предварительного возобновления в борьбе с задернением лесосек злаками (*Deschampsia flexuosa*, *Calamagrostis epigeios*) и необходимость сохранения его при рубке в этих типах леса отмечали И. С. Мелехов и Т. А. Алышева (1947).

Задернение луговиком отрицательно влияет также и на рост древесных пород. Береза бородавчатая 4—8 лет на луговиковых вырубках имеет среднегодовой прирост по высоте 15—25 см, а

Таблица 11

Последующее возобновление на пятилетних луговиковых вырубках разной степени задернения*

Количество предварительного молодняка, тыс. экз/га	Задернение	Последующее возобновление, тыс. экз/га				Состав
		ель	береза	осина	итого	
7,5	Среднее	1,3	2,8	1,1	5,2	5Б3Е2Ос
1,3	Сильное	0,2	1,4	0,1	1,7	9Б1Е + Ос

* Характеризуемые вырубки расположены рядом и обеспеченность их семенами древесных пород одинаковая; почва — среднеподзолистая, супесчаная, свежая на тяжелом карбонатном суглинке.

на кипрейно-паловых (формирующихся после пала на месте этих же типов леса) — 20—35 см.

Отрицательно влияет луговик извилистый и на рост предварительного молодняка. Текущий прирост ели 13—17 лет по высоте за последние 10 лет на луговиковых вырубках ниже, чем на вейниковых (рис. 4). Оценивая в общем возобновление леса на луговиковых вырубках, следует сказать, что большая часть вырубок в первое десятилетие облесается хвойными неудовлетворительно. Половина площади вырубок недостаточно возобновляется и лиственными породами. Удовлетворительное естественное облесение луговиковых вырубок происходит лишь в случае сохранения 2—3 тыс. экз/га предварительного подроста ели.

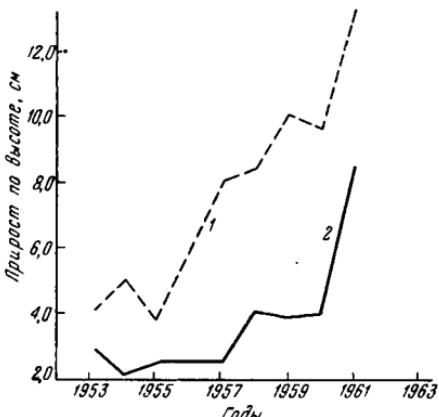


Рис. 4. Средний текущий прирост по высоте за последние 10 лет (предварительный подрост ели 13—17 лет)

Вырубка: 1 — вейниковая; 2 — луговиковая

Вейниково-паловые вырубки

Вейниково-паловые вырубки обычно формируются на подзолах легкого механического состава, развивающихся на суглинках. Большая часть предварительного возобновления уничтожена огнем. Сохраняется менее 1 тыс. экз/га подроста и самосева ели. Основным фактором, определяющим более успешное по сравнению с луговиковыми вырубками возобновление леса на вейниково-паловых вырубках, является задернение наземным вейником (*Calamagrostis epigeios* Roht.). Количество последующего молодняка, его состав и состояние также зависят от давности рубки и пала (табл. 12).

На третий — пятый год после рубки и пала на вейниково-паловых вырубках насчитывается до 25 тыс. экз/га подроста и самосева лиственных пород. Преобладает корнеотпрывковая осина. Сосна и ель в последующем возобновлении составляет не более 4—5%.

Повторные палы на вейниково-паловых вырубках приводят к преобладанию березы и осины порослевого происхождения. Хвойные породы встречаются единично. Задернение вейником наземным отрицательно влияет и на рост древесных пород. Сосна 3—4 лет на вейниковых вырубках имеет среднегодовой

Таблица 12

Последующее возобновление леса на вейниково-паловых вырубках

Давность рубки, лет	Давность пала, лет	Количество последующего молодняка, тыс. экз/га						Состав
		ель	сосна	итого хвойных	береза	осина	итого лиственных	
3—5	3—5	1,0	0,2	1,2	11,0	14,0	25,0	6Ос4Б + Еед. С
10	10	3,4	0,2	3,6	4,7	2,6	7,3	5Б3Е2Ос + С
13—14	4—5	0,3	0,4	0,7	5,1	5,5	10,6	5Ос5Б + С + Е

прирост в высоту 5—6 см, а на кипрейно-паловых вырубках — 12—13 см.

В заключение следует отметить, что на значительной части вейниковых вырубок к концу первого десятилетия, при наличии источников семян и отсутствии повторных палов, накапливается 3—4 тыс. экз/га хвойного молодняка. Но основная масса его (80—90%) находится под пологом не только лиственных пород, но и вейника. Лиственными породами эти вырубки успешно облесяются в первое пятилетие.

Химические свойства почв на кипрейно-паловой вырубке ельника черничного

Почва	Гори- зонт	Глубина взятия образца, см	Гумус по Тюрину*, %	Азот по Къель- далю, %	рН супензии		Гидроли- ческая кислот- ность, м.экв
					водной	солевой	

Разрез 218. Ру

Подзол маломощ- ный, супесчаный, на среднем, ило- вато-песчаном, карбонатном суг- линке	A ₀	0—2	37,49	0,59	4,8	4,3	27,7
	A ₂	2—7	1,08	0,05	4,7	3,8	6,1
	B ₁	10—20	0,86	0,03	5,2	3,9	6,9
	B ₂	35—45	0,41	—	5,8	4,7	2,0
	C	75—85	0,10	—	6,1	5,3	0,2

Разрез 221.

Подзол маломощ- ный легкосугли- нистый, на тяже- лом, карбонатном, моренном суглин- ке	A ₀	0—2	68,75	0,47	4,3	4,1	39,8
	A ₂	2—10	0,97	0,04	4,5	3,9	8,8
	B ₁	12—22	1,29	0,05	4,8	4,3	6,6
	B ₂	45—55	0,44	—	4,8	4,5	1,9
	C	90—100	0,26	—	6,7	5,7	—

* В этой графе для горизонта A₀ приводятся данные потери от прокаливания.

Кипрейно-паловые вырубки

Кипрейно-паловые вырубки на месте ельников черничников свежих формируются на морфологически хорошо выраженных подзолах, маломощных супесчаных и легкосуглинистых, развивающихся на карбонатных моренных суглинках (двухслойная почвообразующая порода).

Мощность генетических горизонтов этих подзолов следующая.

Разрез 221. $A_0=2+A_2=10+B_1=26+B_2=70+C=100$ см.
Вскапывание от 10%-ной HCl с глубины 70 см сплошное.

Разрез 218. $A_0=2+A_2=7+B_1=22+C=85$ см. Вскапывание от 10%-ной HCl с глубины 62 см сплошное. Лесная подстилка на этих вырубках имеет малую мощность. Данные химического состава указывают на типичное развитие подзолистого процесса (табл. 13). Лесная подстилка при прокаливании теряет разное количество вещества — 37 и 69%. Актуальная и обменная кислотность (pH в KCl суспензии) уменьшается от верхних горизонтов к нижним. При сравнении с почвами луговиковых вырубок из-под ельников черничников свежих оказалось, что почвы кипрейно-паловых вырубок тоже из-под ельников черничников свежих несмотря на значительный послепожарный период имеют менее кислую реакцию генетических горизонтов, меньшую гидролити-

Таблица 13
ика свежего (Няндомский район, Бурачихинское лесничество, квартал 18)

Обменная кислотность по Соколову, м.экв			Поглощенные основания, м.экв			Емкость поглощения, м.экв	Степень насыщенности основаниями, %	В мг на 100 г почвы	
общая	H'	Al ⁺⁺⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺ +Mg ⁺⁺			P ₂ O ₅ по Кирсанову	K ₂ O по Пейве
1,57	0,72	0,85	18,31	2,67	20,98	48,7	43,1	25,0	35,0
2,25	0,20	2,05	1,80	0,68	2,48	8,6	28,8	Следы	<4,2
2,66	0,11	2,55	1,36	1,42	2,78	9,7	28,6	5,7	<4,2
0,23	0,14	0,09	8,69	1,99	10,68	12,7	84,1	—	<4,2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	<4,2

Б у р б 1955—1956 гг.

1,81	1,44	0,37	21,85	2,10	24,95	64,7	61,5	10,8	26,5
4,36	0,14	4,22	0,0	0,0	0,0	—	—	1,2	4,7
2,68	0,16	2,72	1,43	0,49	1,92	8,5	22,6	3,3	6,3
0,27	0,20	0,07	8,19	1,0	9,19	11,1	82,7	—	6,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,7

Р у б к а 1959 г.

1,81	1,44	0,37	21,85	2,10	24,95	64,7	61,5	10,8	26,5
4,36	0,14	4,22	0,0	0,0	0,0	—	—	1,2	4,7
2,68	0,16	2,72	1,43	0,49	1,92	8,5	22,6	3,3	6,3
0,27	0,20	0,07	8,19	1,0	9,19	11,1	82,7	—	6,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,7

ческую кислотность и более высокую степень насыщенности основаниями. Эти положительные отличия в большей мере являются результатом пала. Отметим, что в первый год после пала реакция верхних горизонтов почвы резко изменяется в сторону меньшей кислотности, которая становится слабокислой и реже слабощелочной. Следовательно, на кипрейно-паловых вырубках создаются значительно лучшие почвенные условия, чем на луговиковых вырубках.

Таблица 14

Характеристика последующего возобновления леса на кипрейно-паловых вырубках

Давность рубки, лет	Давность пала, лет	Количество последующего молодняка, тыс. экз/га						Состав
		ель	сосна	итого хвойных	береза	осина	итого лиственных	
1	1							Семенное возобновление отсутствует
3—4	3—4	0,5	2,1	2,6	14,5	7,0	21,5	6Б3Ос 1С ед. Е
5—6	5—6	—	0,2	0,2	20,9	7,9	28,8	7Б3Ос ед. С
7	7	0,1	0,1	0,2	17,7	10,4	28,1	6Б4Ос ед. Е+С

Предварительное возобновление на кипрейно-паловых вырубках отсутствует. Последующее протекает с преобладанием в составе березы (табл. 14). Осина на этих вырубках составляет 30—40% общего количества молодняка. Возобновление хвойными в большинстве случаев происходит неудовлетворительно, причиной этого является отсутствие источников семян. При наличии обсеменителей (см. табл. 14, вырубки 3—4 лет), на четвертый-пятый год после пала появляется 2—3 тыс. экз/га самосева хвойных пород.

Таблица 15

Рост сосны на кипрейно-паловой и вейниково-паловой вырубках

Тип леса до рубки	Тип вырубки (давность рубки)	Состояние	Средняя высота, м	Средний диаметр у шейки корня, см	Возраст, лет	Средний годичный прирост, см	
						по высоте	по диаметру у шейки корня
Ельник черничник свежий	Вейниково-паловая (4 года)	Здоровое	0,20	0,35	3—4	5,7	0,1
	Кипрейно-паловая (6 лет)	»	0,43	0,74	3—4	12,4	0,2

Зарастание кипрейно-паловых вырубок иван-чаем, по исследованием М. Д. Данилова (1937, 1938), И. С. Мелехова (1954), А. А. Корелиной (1954) и других, способствует поселению и росту древесных пород. На кипрейно-паловых вырубках сосна (табл. 15) и береза (рис. 5) растут лучше, чем на вейниково-паловых, образовавшихся также на месте черничника. Иными словами, на вырубках одного и того же типа леса, но в случае формирования разных типов вырубок, рост древесных пород различен.

В заключение характеристики возобновления на кипрейно-паловых вырубках нужно отметить, что в первые 3 года эти вырубки успешно возобновляются лиственными породами (с преобладанием березы).

Удовлетворительное последующее возобновление хвойных при наличии источников семян происходит в первые 5 лет. В этих условиях следует проектировать оставление семенников хвойных..

Долгомошные вырубки

Этот тип вырубок развивается на почвах, испытывающих избыточное увлажнение. Почва долгомошной вырубки (квартал 18, Бурачихинского лесничества) оказалась торфянистым подзолом, легкосуглинистым на среднем карбонатном суглинке (разрез 216). Мощность генетических горизонтов этой почвы следующая:

$$T_1 = 10 + T_2 = 16 + A_2 = 30 + B_1 = 48 + C = 100 \text{ см.}$$

Вскапывание от 10%-ной HCl на глубине 64 см, сплошное. С 80 см сочится вода.

В горизонтах A_2 и B_1 наибольшей фракцией является мелкий песок. В нижележащих горизонтах содержание песчаной части увеличивается и увеличивается содержание крупной пыли и ила. В результате создается двучленность почвенного профиля по механическому составу.

Потеря при прокаливании T_1 и T_2 составляет 87—89% (табл. 16).

Содержание азота в этом горизонте высокое. В горизонте A_2 и B_1 содержится гумуса 0,89% и азота 0,03%. В горизонтах BC и C количество гумуса резко уменьшается.

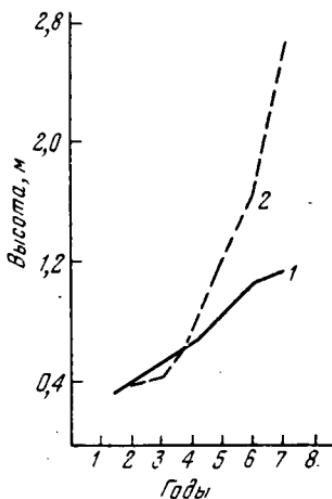


Рис. 5. Рост березы на вейниково-паловых (1) и кипрейно-паловых (2) вырубках

Химические свойства торфянистого глеевато

Почва	Гори- зонт	Глубина взятия образца, см	Гумус по Тюрину, %	Азот по Къель- далю, %	рН супензии		Гидроли- тическая кислот- ность, м.экв
					водной	солевой	
Разрез 216. Бурачихинское лесничес							
Торфянистый под- зол, глееватый, легкосуглинистый на среднем пыле- вато-песчаном карбонатном суг- линке	T ₁	0—10	86,91	0,79	4,3	3,9	79,4
	T ₂	10—16	88,74*	1,59	4,3	3,9	69,6
	A ₂	17—27	0,89	0,03	4,6	4,1	6,0
	B _{1g}	30—38	0,89	0,03	5,4	4,7	7,0
	B _{1g}	38—46	0,42	—	5,7	5,2	1,8
	B _{2g}	50—60	0,17	—	6,6	6,0	0,3
	C	90—100	0,22	—	6,9	6,0	0,2

* Данные потери от прокаливания.

Реакция водной и солевой супензии указывает на высокую кислотность торфяного горизонта, что относится и к гидролитической кислотности. Начиная с горизонта A₂ реакция становится менее кислой,— в горизонте B₁ — среднекислой и в горизонте C — слабокислой.

Обменная кислотность характеризуется сравнительно высокой величиной по почвенному профилю. В отличие от подзолов на вырубках ельников черничников свежих, большая доля участия в обменной кислотности лесной подстилки принадлежит не водороду, а подвижному алюминию. Это характерно для торфяных глееватых подзолов долгомошной вырубки.

Наибольшее количество поглощенных оснований содержится в горизонте T₁ со снижением в его нижней части.

По всем генетическим горизонтам степень насыщенности основаниями низкая, за исключением горизонта C. Содержание подвижных фосфора и калия высокое лишь в верхнем горизонте, а в нижележащих — невысокое.

Предварительное возобновление на изученных долгомошных вырубках представлено елью. Количество ее колеблется от 1,5 до 6,0 тыс. экз/га. Наибольшее количество предварительного подроста ели сохраняется на вырубках зимней заготовки. Последующее возобновление происходит удовлетворительно уже в первые 3—4 года, но в основном березой (табл. 17).

Количество ее колеблется от 8 до 30 тыс. экз/га. Осина на долгомошных вырубках встречается редко и составляет 5—10%.

Поселение ели на долгомошных вырубках при наличии обсеменителей (недорубы, стены леса, тонкомер) происходит посте-

Таблица 16

го подзола на долгомошной вырубке 6 лет

Обменная кислотность по Соколову, м.экв			Поглощенные основания, м.экв			Степень насыщенности основаниями, %	Емкость поглощения, м.экв	В мг на 100 г почвы	
общая	H'	Al ⁺⁺⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺ +Mg ⁺⁺			P ₂ O ₅ по Кирсанову	K ₂ O по Пейнне
тво, пробная площадь № 9, квартал 18									
5,0	2,5	2,5	31,33	9,22	40,55	33,8	119,95	15,6	90,0
—	—	—	12,60	1,53	14,13	16,9	83,73	7,4	—
3,23	0,31	2,92	1,23	0,46	1,69	22,0	7,69	0,7	<4,2
2,05	0,11	1,94	1,69	0,77	2,46	26,0	9,46	10,2	<4,2
—	—	—	2,0	0,61	2,61	27,2	9,61	—	<4,2
0,27	0,22	0,05	6,91	2,92	9,83	99,7	9,86	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

пенно, и к 10—15 годам количество ее достигает 2—3 тыс. экз/га. Ель последующей генерации характеризуется вполне удовлетворительным ростом. Среднегодовой прирост по высоте у ели 8—12 лет — 5—6 см, 15—20 лет — 7—8 см. Среднегодовой прирост по диаметру соответственно — 0,07—0,1 и 0,12—0,17 см. Береза имеет большую интенсивность роста и значительно обгоняет ель в росте в высоту (рис. 6). Ель образует под пологом березы II ярус.

Возобновление леса на вырубках ельников черничников влажных, пройденных после рубки сплошным палом, имеет некоторые особенности. В первые же годы на этих вырубках поселяется до 150 тыс. экз/га семенчной березы. Появление такого большого количества березы объясняется тем, что в результате пожара на вырубках полностью или почти полностью уничтожается лесная подстилка и тем самым создаются благоприятные условия для поселения березы.

Таблица 17

Характеристика последующего возобновления леса на долгомошных вырубках

Давность рубки, лет	Количество последующего молодняка, тыс. экз/га						Состав
	ель	сосна	итого хвойных	береза	осина	итого лиственных	
1—3	0,3	—	0,3	12,4	1,3	13,7	9Б1Ос ед. Е
6—8	0,1	0,5	0,6	14,2	—	14,2	10Б + С ед. Е
10—12	2,0	0,2	2,2	7,6	—	7,6	8Б2Е + С

Заселение паловых долгомошных вырубок елью происходит очень медленно, к 10—12 годам после рубки поселяется лишь около 1 тыс. экз/га самосева ели. Период возобновления хвойными долгомошно-паловых вырубок растягивается на два десятилетия и более.

Таволговые вырубки

Распространены по всей среднетаежной подзоне, но площадь обычно занимают небольшую.

Таволговые вырубки развиваются на почвах длительного или постоянного избыточного увлажнения (болотные почвы). Мощность горизонтов почвы (разрез 223) следующая:

$$T = 14 + A_1 = 21 + B_g = 42 + C_g = 70 \text{ см.}$$

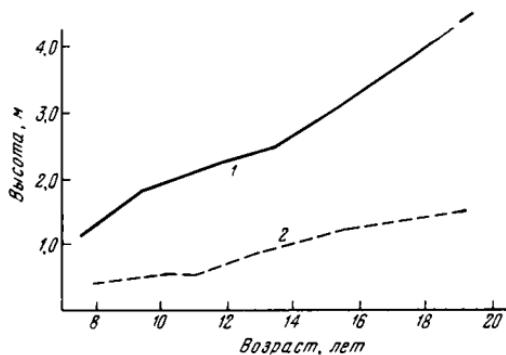


Рис. 6. Рост подроста березы (1) и ели (2) на долгомошных вырубках

Почва — торфянистая, перегнойно-глеевая, легкосуглинистая на среднем песчаном суглинке.

Наибольшей по содержанию во всех горизонтах почвы оказывается фракция мелкого песка. Затем в горизонте A_1 — крупная пыль, а в B_g и C_g илистая фракция.

Торфяной горизонт при прокаливании теряет 72% веса (табл. 18). Горизонт A_1 содержит больше 11% гумуса, в нижележащих горизонтах его очень мало. Азота в торфяном горизонте 1,03%, в горизонте A_1 — 0,35% и в горизонте B_g — 0,05%.

Показатели актуальной кислотности по генетическим горизонтам колеблются в пределах слабокислой реакции, а pH в солевой суспензии — в пределах среднекислой реакции. Гидролитическая кислотность уменьшается от горизонта A_0 к C_g . Весьма значительна она в горизонте A_1 . Обменная кислотность по Соколову по горизонтам малая. В основном она определяется ионами водорода. В торфяном и A_1 горизонтах содержание поглощенных оснований высокое. В горизонте B оно резко уменьшается и не-

сколько возрастает в горизонте С. Емкость поглощения по горизонтам изменяется в такой же последовательности, как и сумма поглощенных оснований. Степень насыщенности основаниями по профилю довольно значительная, особенно по сравнению с подзолами. Горизонт C_g полностью насыщен основаниями. Следовательно, запасы поглощенного кальция в почве достаточно высокие. Содержание подвижной P_2O_5 в верхних горизонтах низкое. Лишь в горизонте B_g оно достигает 14 мг на 100 г почвы. Подвижного калия много в горизонте Т, значительное количество в горизонте A_1 и очень малое — в горизонте B_g и C_g . Таким образом, торфянистые перегнойно-глеевые почвы имеют химические свойства, благоприятные для роста и развития древесных растений. Избыток же влаги является весьма неблагоприятным условием, резко снижающим лесорастительные свойства этих почв.

Таволговые вырубки могут формироваться также на торфяных низинных и торфяных переходных почвах, на торфяно-глеевых почвах, на тяжелых суглинках и глинах и на торфяно-глеевых почвах на песках.

Предварительное возобновление на таволговых вырубках представлено елью. Количество ее редко превышает 1 тыс. экз. на 1 га. Последующее возобновление леса (табл. 19) происходит удовлетворительно, но лиственными породами. Преобладает береза пушистая. Количество ее на третий — пятый год после рубки 10—20 тыс. экз/га. К 20 годам после рубки количество березы может достигать 44—45 тыс. экз/га. Последующее возобновление ели на таволговых вырубках неудовлетворительное. К концу второго десятилетия на этих вырубках поселяется не более 1 тыс. экз. ели. Рост древесных пород затруднен постоянным избыточным увлажнением и происходит хуже, чем, например, на долгомошных (из-под ельников черничников влажных) вырубках. Текущий прирост в высоту за последние 5 лет у предварительного молодняка ели (20—30 лет) на таволговых вырубках колеблется от 4 до 10 см (средний 6 см), а на долгомошных — от 8 до 15 см (средний 12 см).

Ель последующего возобновления (10—20 лет) имеет текущий прирост в высоту за последние 5 лет на таволговых вырубках 2—6 см (средний 3 см), а на долгомошных 6—12 см (средний 8 см). У березы (10—20 лет) среднегодовой прирост по высоте на таволговых вырубках 8—14 см, а на долгомошных 16—24 см.

Итак, в первые 3 года таволговые вырубки удовлетворительно возобновляются березой. Возобновление елью в течение первых двух десятилетий недостаточное. Таволговые вырубки нуждаются в первую очередь в проведении мелиорации. Для своевременного облесения их хвойными следует создавать лесные культуры.

Химические свойства торфянисто-перегнойно-глеевой почвы
 (Разрез 223. Няндомский район, Бур.)

Почва	Гори- зонт	Глубина взятия образца, см	Гумус по Тюрину, %	Азот по Къель- далю, %	рН суспензии		Гидроли- тическая кислот- ность, м·экв
					водной	солевой	
Торфянисто-перег- нойно-глеевая, на среднем иловато- песчаном, оглеен- ном суглинке	T ₁	0—14	72,13*	1,03	6,3	5,2	29,3
	A ₁	15—21	11,27	0,35	5,8	5,0	11,3
	B _g	25—35	0,47	0,05	5,6	5,1	1,9
	C _g	65—75	0,31	—	6,3	5,5	0,2

* Данные потери от прокаливания.

Сфагновые вырубки

Этот тип вырубок представлен почвами верховых сфагновых и травяно-сфагновых (переходных) болот. По нашим исследованиям, под ельниками сфагновыми, хвощово- и травяно-сфагновыми и на вырубках этих лесов встречаются торфяно-глеевые, торфянисто-глеевые и торфяные почвы, развивающиеся на тяжелых суглинках и глинах и меньше на песках. Несколько реже встречаются торфянисто-подзолистые почвы.

Торфяной горизонт в верхней части при прокаливании теряет 88—95% веса. В нижней части потеря от прокаливания обычно меньше (табл. 20). Содержание азота в торфяных горизонтах высокое. Минеральные горизонты азотом очень бедны. Эти почвы характеризуются высокой кислотностью.

Сумма поглощенных оснований в разных частях торфяного слоя неодинакова и выражается величинами от 23 до 47 м·экв в верхней части слоя и от 13 до 22 м·экв в нижней части его. Это для торфа показатели невысокие. Низка и степень насыщенности основаниями. По содержанию подвижного фосфора эти почвы в общем бедны. Обеспеченность подвижным калием высокая в верхних слоях и достаточная в нижних. Средне- и сильноокислая реакция, высокая обменная и гидролитическая кислотность торфа, малое количество поглощенных оснований, низкая степень насыщенности основаниями и малое содержание подвижного фосфора ставят эти почвы в число очень бедных.

Предварительное возобновление на сфагновых вырубках представлено елью (1,0—1,5 тыс. экз/га). В последующем возобновлении господствует береза пушистая. Количество ее на пятый год после рубки достигает иногда 150—170 тыс. экз/га. Возобновление хвойных пород обычно неудовлетворительное. Рост древесных пород затруднен избыточным увлажнением и проис-

Таблица 18

таволговой вырубки на месте ельника травяно-болотного
ачихинское лесничество, квартал 18)

Обменная кислотность по Соколову, м.экв			Поглощенные основания, м.экв на 100 г почвы			Емкость поглощения, м.экв	Степень насыщенности основаниями, %	В мг на 100 г почвы	
общая	H'	Al ⁺⁺⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺ +Mg ⁺⁺			P ₂ O ₅ по Кирсанову	K ₂ O по Пейве
0,77	0,55	0,22	54,0	9,0	63,0	92,2	68,2	4,5	87,5
0,17	0,12	0,05	17,8	3,3	21,1	32,4	65,1	2,0	10,5
0,11	0,08	0,03	2,3	0,4	2,7	4,6	59,0	13,8	<4,2
0,09	0,06	0,03	7,1	1,2	8,3	8,5	99,9	—	<4,2

ходит хуже, чем на таволговых вырубках. Текущий прирост в высоту за 1963 г. у березы пушистой 4—5 лет на сфагновой вырубке колеблется от 1,7 до 25 см (средний, 9,3 см), а на таволговой — от 1,5 до 30,2 см (средний 12,5).

Основным лесохозяйственным мероприятием на сфагновых вырубках является осушение и обогащение их элементами питания.

В заключение характеристики возобновления на вырубках еловых лесов нужно отметить, что большинство типов вырубок в первые 3—5 лет удовлетворительно возобновляются лиственными породами (табл. 21). Лишь на луговиковых вырубках период возобновления лиственных растягивается иногда на 10—15 лет.

Период последующего возобновления хвойных на вырубках еловых лесов в большинстве случаев равен 10—15 годам (табл. 21). Лишь кипрейно-паловые вырубки при наличии обсеменителей удовлетворительно возобновляются хвойными в первое пятилетие. На таволговых и сфагновых вырубках последую-

Таблица 19

Характеристика последующего возобновления на таволговых вырубках

Давность рубки, лет	Количество последующего молодняка, тыс. экз/га						Состав растущего молодняка
	ель	сосна	итого хвойных	береза	ссина	итого лиственных	
3	—	—	—	10,1	0,1	10,2	10Б ед.Ос
5	0,2	0,1	0,3	19,1	—	19,1	10Б ед.Е, С
7	—	—	—	21,3	—	21,3	10Б
20	1,0	—	1,0	43,8	—	43,8	10Б ед.Е

**Химические свойства торфяно и торф
(Няндомский район, Бур)**

Почва	Гори- зонт	Глубина взятия образца, см	Гумус по Тюрину, %	Азот по Къель- далю, %	рН суспензии		Гидроли- тическая кислот- ность, м.экв
					водной	солевой	
Разрез 656, квартал 10. Ел							
Торфянисто-глеевая, на оглеенном, белом кварцевом песке	T ₁	0—12	87,7*	1,25	5,0	4,4	60,8
	T ₂	20—30	62,0*	0,49	5,9	4,9	43,8
	C	30—40	0,16	0,003	5,1	5,1	0,98
Разрез 600, квартал 34. Ел							
Торфяно-глеевая на глине, подстилаемой песком	T ₁	0—15	95,3*	1,01	4,9	3,5	114,6
	T ₂	15—25	93,2*	1,15	4,5	3,5	108,2
	T ₃	30—40	70,5*	1,23	4,8	3,9	81,1
	B _g	45—55	3,84	0,10	4,8	3,8	17,3
	CD	58,65	0,75	—	5,1	4,3	4,1

* Данные потери от прокаливания.

щее возобновление хвойных происходит неудовлетворительно в течение двух десятилетий после рубки.

Таблица 21

Период возобновления вырубок еловых лесов

Тип леса	Тип вырубки	Период удовлетворительного возобновления при наличии обсеменителей, лет	
		хвойными	лиственными
Ельник кисличник, ельник травяной	Крупнотравная	15—20	3—5
Ельник брусничник и ельник черничник свежий	Луговиковая	20	10—15
	Вейниково-паловая	10—15	5—10
	Кипрейно-паловая	5	3—5
Ельник черничник влажный	Долgomошная	10—15	3—5
Ельник травяно-сфагновый и ельник приручейный	Таволговая	Недостаточное в течение 20 лет	5
Ельник сфагновый	Сфагновая	Неудовлетворительное в течение 20 лет	5

Таблица 20

фянисто-глеевых почв ёловых лесов

ачихинское лесничество)

Обменная кислотность по Соколову, м.экв			Поглощенные основания, м.экв			Емкость поглощения, м.экв	Степень насыщенности основаниями, %	В мг на 100 г почвы	
общая	H'	Al ⁺⁺⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺ +Mg ⁺⁺			P ₂ O ₅ по Кирсанову	K ₂ O по Пейве
ъник травяно-сфагновый									
1,23	1,11	0,12	37,0	10,4	47,4	108,2	43,4	6,2	91,6
0,55	0,37	0,18	20,7	1,4	22,1	65,9	33,5	3,0	15,0
0,03	0,03	—	1,3	0,5	1,8	2,78	64,9	8,1	4,2
ъник хвошово-сфагновый									
6,17	2,34	3,83	20,52	2,56	23,08	137,7	16,9	12,5	83,3
6,66	1,85	4,81	17,95	3,21	21,16	129,4	16,4	8,4	11,6
—	—	—	12,18	1,28	13,46	94,6	14,2	2,0	5,00
0,54	0,02	0,52	2,56	0,97	3,53	20,8	16,9	2,75	4,0
0,83	0,03	0,79	1,28	0,96	2,24	6,3	35,3	—	—

Приведенные материалы показывают, что на вырубках ельников, где последующее возобновление ели растягивается на 10—15 лет, большое значение приобретает молодняк предварительного возобновления. Здесь следует принимать все меры к его сохранению.

ЛИТЕРАТУРА

- Воронова В. С. 1962. О типах вырубок Карелии. В сб. «Вопросы лесоведения и лесной энтомологии в Карелии». М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Данилов М. Д. 1937. Лесоводственное значение иван-чая.— Сборник трудов Поволжского ЛТИ, вып. I.
- Данилов М. Д. 1938. Вегетативное и семенное размножение иван-чая.— Природа, № 3.
- Козобродов А. С., Кашин В. И. 1964. Естественное возобновление лиственницы Сукачева на концентрированных вырубках и других открытых местах Европейского Севера. Лиственница.— Труды Сиб. технол. ин-та, 2, сб. XXXIX.
- Лазарев Н. А. 1952. Восстановление хвойных лесов при концентрированной рубке.— Лесное хоз-во, № 12.
- Мамонов Н. И. 1964. Динамика возобновления концентрированных лесосек в условиях средней тайги Зауралья. (Автореф. канд. дисс.). Свердловск.
- Мелехов И. С. 1949. Концентрированные вырубки и лесовозобновление в бассейне С. Двины.— Сборник трудов АЛТИ, вып. XIII.
- Мелехов И. С. 1953. Возобновление леса в связи с рубками в лесах Севера.— Лесное хоз-во, № 6.

- Мелехов И. С.* 1959. Научные основы лесовосстановительных мероприятий в таежных лесах.—Лесной журн., 1.
- Мелехов И. С.* 1962. Рубки главного пользования. М., Гослесбумиздат.
- Мелехов И. С., Алышева Т. А.* 1947. Лесовозобновление на концентрированных вырубках в Нижне-Двинских массивах. Сб. научно-исслед. работ Архангельского лесотехн. ин-та им. Куйбышева, вып. 9. Архангельск.
- Мелехов И. С., Голдобина П. В.* 1947. Изменения напочвенного покрова в связи с концентрированными рубками. Сборник работ АЛТИ, вып. IX. Архангельск.
- Мелехов И. С., Корелина А. А.* 1954. О кипрейных вырубках и мероприятиях по возобновлению леса применительно к ним. Концентрированные рубки в лесах Севера. Сборник статей. М., Изд-во АН СССР.
- Молчанов А. А., Преображенский И. Ф.* 1957. Леса и лесное хозяйство Архангельской области. М., Изд-во АН СССР.
- Молчанов А. А., Шиманюк А. П.* 1949. Восстановительные процессы на концентрированных лесосеках. М., Изд-во АН СССР.
- Побединский А. В.* 1963. Рубки и возобновление в лесах Восточной Сибири. Материалы по изучению лесов Сибири и Дальнего Востока (Труды конференции). Красноярск.
- Санников С. Н.* 1960. Естественное возобновление сосны на сплошных вырубках в Припышминских борах.—Труды Ин-та биологии, 1, вып. 16. Вопросы развития лесного хозяйства на Урале. Свердловск.
- Сахаров М. М.* 1950. О факторах, отрицательно влияющих на возобновление сосны на сплошных вырубках.—Изв. АН СССР, № 5.
- Стальская П. В.* 1963. Природа луговиковых вырубок и их облесение. (Авт-реф. дисс.). Архангельск.
- Судаков Н. М.* 1963. Естественное возобновление леса при концентрированной рубке. Сыктывкар. Изд-во Коми.
- Фефилатьева М. Н.* 1959. Типы вырубок в Верхне-Тоемском лесхозе и их облесение. Сборник студ. научно-исслед. работ, № 2. Архангельск.
- Шиманюк А. П.* 1955. Естественное возобновление на концентрированных вырубках. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Шиманюк А. П.* 1960. Закономерности восстановительных процессов на концентрированных вырубках в лесах таежной зоны Европейской части СССР. Труды ин-та биологии, 1, вып. 16. Вопросы развития лесного хозяйства на Урале. Свердловск.
- Шишков И. И.* 1957. Возобновление леса на концентрированных вырубках в Карельской АССР.—Вопросы сохранения, восстановления и экономического использования лесных ресурсов СССР, вып. 81, ч. II. Л.
- Шумakov В. С.* 1962. Влияние водных экстрактов на прорастание семян сосны и ели.—Лесное хоз-во, № 5.

ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЛЕСА НА ВЫРУБКАХ ЕЛОВЫХ ЛЕСОВ ЮЖНОЙ ПОДЗОНЫ ТАЙГИ

В. Н. НИЛОВ

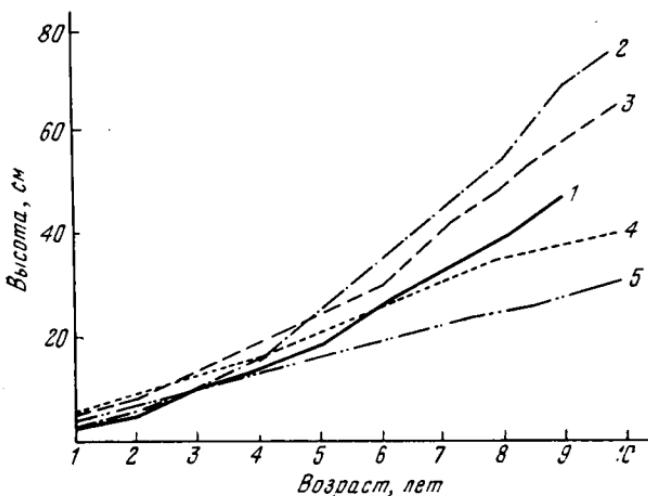
Изучение естественного возобновления леса на концентрированных вырубках южной подзоны тайги нами проводилось в ряде районов Вологодской обл.

Под пологом южнотаежных ельников обычно в большом количестве имеется самосев и мелкий хвойный подрост¹ хорошего качественного состояния, равномерно размещенный по площади. В то же время крупного хвойного подроста мало, нередко он отсутствует совсем.

Проведенное обследование свежих лесосек свидетельствует, что при рубке леса сохраняется довольно значительное количество (3—6 тыс. экз. на 1 га) молодняка ели. Важно отметить, что подавляющее большинство сохранившегося при рубке молодняка представлено самосевом (60—80%) и мелким подростом (19—27%). Известно, что рубка леса приводит к существенным изменениям лесорастительной обстановки. Изменяются световые, температурные, гидрологические условия. Часть вырубок сильно зарастает травяным покровом. В связи с этим, даже при одном и том же количестве одинакового по росту и развитию молодняка ели, сбереженного при рубке, в различных лесорастительных условиях лесохозяйственный эффект будет различным. Недостаточное развитие корневых систем у самосева ели под пологом леса приводит к его массовому отпаду на вырубках с периодически пересыхающей лесной подстилкой. В то же время даже самые маленькие елочки легко выживают на вырубках с достаточной влажностью почвы. В еще большей степени от лесорастительной обстановки на вырубках зависит ход последующего возобновления леса.

Во всем многообразии лесорастительной среды концентрированных вырубок важно выявить закономерные особенности,

¹ Здесь и ниже под самосевом ели понимается молодняк высотой до 0,25 м; под мелким подростом — молодняк высотой 0,26—1,0 м, под крупным подростом — молодняк высотой более 1 м.



Рост молодняка ели последующей генерации на вырубках еловых лесов южной подзоны тайги

Вырубка: 1 — вейниковая; 2 — кипрейная; 3 — широкотравная;
4 — куртинно-боровая; 5 — малинниковая

разделить их на более простые, однородные категории, с учетом которых должен быть разработан весь комплекс мероприятий по восстановлению леса. Научное обоснование такого разделения было дано академиком И. С. Мелеховым в разработанном им учении о типологии вырубок (1954, 1958, 1962).

Обследование вырубленных площадей позволило нам выявить наиболее характерные для южной части Вологодской обл. типы вырубок (войниковые, кипрейно-паловые, кипрейные, малинниковые, широкотравные). Ниже дается характеристика лесовозобновления на вырубленных площадях южной части Вологодской обл. в связи с типами вырубок (см. рисунок).

Войниковые вырубки формируются после рубки ельников черничников свежих, брусничников. Широко распространены в южной подзоне тайги и занимают большие площади. Почвы — средне- и сильноподзолистые, реже подзолы, супесчаные на суглинках. Характерной особенностью войниковых вырубок является быстрое разрастание злакового покрова, резко ухудшающего среду для лесовозобновления. Основной фон в напочвенном покрове создает войник лесной [*Calamagrostis agi-dinacea* (L.) Roth]. Максимального развития войник достигает к 5—7 годам после рубки, покрывая до 60% площади. Образующаяся плотная злаковая дернина затрудняет появление и укоренение всходов древесных пород. С разрастанием войника ухудшается температурно-гидрологический режим вырубок. Солома из отмерших частей войника препятствует проникновению семян древесных пород к почве, заваливает всходы. Накопление соломы

вейника на вырубках превращает их в участки с повышенной пожарной опасностью. Таким образом, на вейниковых вырубках создаются крайне неблагоприятные условия для лесовозобновления.

При рубке ельников черничников свежих на лесосеках сохраняется от 6 до 10 тыс. на 1 га предварительного молодняка ели, в том числе по внешним признакам благонадежного до 80%. Преобладает самосев и мелкий подрост (до 95%). Однако уже к 3—4 годам после рубки здесь остается всего лишь 10% сбереженного при рубке молодняка ели (600—650 экз/га). Поэтому роль предварительного молодняка ели в облесении вейниковых вырубок незначительна (табл. 1). Отпад подроста предварительной генерации заканчивается в первые 3 года после рубки.

Последующее облесение вейниковых вырубок елью идет также неудовлетворительно. За первое пятилетие здесь поселяется в среднем 300—350 экз. ели на 1 га. Увеличение количества ели за второе пятилетие составляет не более 100—200 экз. на 1 га.

Обследование 970 га вейниковых вырубок рубки последнего пятилетия показало, что 99% их недостаточно и неудовлетворительно облесились хвойными породами. К концу первого десятилетия после рубки лишь 20% вейниковых вырубок удовлетворительно облесилось елью.

Заселение вейниковых вырубок лиственными породами проходит успешно, причем в первые 5 лет после рубки количественно преобладает корнеотпрысковая осина. В среднем на вейниковых вырубках первого пятилетия после рубки имеется около 15 тыс. на 1 га корнеотпрысковой осины. Береза поселяется на вырубках менее успешно. К 3—4 годам после рубки здесь имеется около 9 тыс. самосева березы на 1 га. Количество самосева березы находится в зависимости от степени покрытия площади вейником (табл. 2). Наибольшее количество самосева березы насчитывается на участках с покрытием площади вейником 0,2—0,3.

Рост молодняка древесных пород на вейниковых вырубках сильно замедлен. Это объясняется не только сравнительной бедностью почв, но и отрицательным влиянием вейникового покрова, неблагоприятным микроклиматическим режимом, недостатком влаги в верхних горизонтах почвы. К 9 годам елочки на вейниковой вырубке отстают в росте на 12 см от молодняка ели на малинниковой вырубке и на 23 см от ели на широкотравной вырубке. Береза в возрасте 8—10 лет имеет средний прирост в высоту на вейниковой вырубке 26,8 см в год, в то время как прирост березы на кипрейной и малинниковой вырубках составляет 36—37 см, а на широкотравной вырубке — 42,7 см в год.

Таким образом, вейниковые вырубки крайне неблагоприятны для возобновления леса. Период облесения этих вырубок хвойными породами растягивается на 10—20 лет. Эти вырубки в большинстве случаев требуют проведения лесных культур.

Таблица 1

Лесовозобновление на вырубках еловых лесов южной подзоны тайги

Давность рубки, лет	Количество молодняка на 1 га					
	хвойного			лиственного		
	ель предварительной генерации	ель последующей генерации	всего ели	береза	осина	всего лиственного молодняка
Вейниковые вырубки						
Менее года	6090		6090			
3—4	650	320	970	8 990	14 700	23 690
7—8	560	400	960	30 430	12 850	43 280
Кипрейно-вейниковые вырубки						
3—4	198	369	567	28 295	12 939	41 234
7—8	180	3150	3330	38 000	11 500	49 500
Широкотравные вырубки						
Менее года	1663		1663			
3—4	711	117	828	25 600	11 480	37 080
9—10	490	2025	2515	10 525	7 600	18 125
Малинниковые вырубки						
3—4	2727	832	3559	13 390	2 410	15 800
10—11	1600	7600	9200	7 800	4 800	12 600
Куртинно-боровые вырубки						
3—4	120	200	320	17 000	34 300	51 300
10—11	ед.	700	700	12 500	17 500	30 000
Кипрейные вырубки						
Менее года	3072	—	3072			
3—4	2520	1500	4020	128 500	8 725	137 225
8—10	2195	2440	4635	62 400	3 320	65 720

Кипрейно-вейниковые вырубки довольно широко распространены в южной подзоне тайги. Особенно часто встречаются в западных районах (Кадуйский, Белозерский). Формируются после рубки ельников черничников свежих в результате того, что при весенней доочистке лесосек 40—60% площади вырубки подвергается воздействию огня. Сгорают мелкие порубочные остатки, отмерший моховой покров, верхний подсохший слой лесной подстилки. Участки, пройденные огнем, быстро зарастают иван-чаем [*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.], который к 3—4 годам после рубки занимает треть площади лесосеки. Содоминантом иван-чая на вырубках этого типа является вейник лес-

Таблица 2

Количество самосева березы в зависимости от степени покрытия площади вейником

Показатель	Покрытие площади вейником в десятых долях				Всего
	до 0,1	0,2—0,3	0,4—0,6	0,7—0,8	
Число самосева березы на учетных площадках	240	132	44	18	434
Число площадок $2 \times 1\text{ м}$	49	23	19	8	99
Число самосева березы на 1 площадке	4,9	5,7	2,3	2,2	4,4

ной (*Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth.], встречаемость которого на сформировавшихся вырубках достигает 85—100%, а покрытие площади — 15—20%.

Предварительный подрост ели на кипрейно-вейниковых вырубках встречается единично (100—200 экз/га).

Отсутствие сильного задернения и сплошного покрова из отмерших зеленых мхов, минерализованные огнем участки, положительное влияние иван-чая — все это позволяет отнести кипрейно-вейниковые вырубки к категории благоприятных для последующего лесовозобновления.

Поселение хвойного молодняка при достаточном обсеменении лесосек на вырубках этого типа проходит удовлетворительно. К концу первого десятилетия после рубки здесь имеется более 3 тыс. экз. на 1 га самосева ели последующей генерации (см. табл. 1). Облесение кипрейно-вейниковых вырубок лиственными породами проходит более успешно. Уже к 3 годам после рубки здесь насчитывается около 30 тыс. на 1 га самосева березы и 10—15 тыс. корневых отпрысков осины.

Рост молодняка древесных пород на кипрейно-вейниковых вырубках удовлетворительный. К 6 годам средняя высота елочек составляет 31,2 см, что примерно соответствует высоте ели того же возраста на малинико-вейниковых вырубках. Средний прирост березы 6—8 лет на кипрейно-вейниковых вырубках равен 36,4 см в год.

По характеру лесовозобновления к кипрейно-вейниковым вырубкам довольно близки кипрейно-паловые вырубки, формирующиеся на лесосеках ельника черничника свежего, пройденных сплошным палом при очистке лесосек. Этот тип вырубок в южной подзоне тайги встречается небольшими площадями и имеет ограниченное распространение.

Как кипрейно-вейниковые, так и кипрейно-паловые вырубки из-под ельников черничников имеют благоприятные условия для последующего возобновления хвойных пород. Если имеются надежные источники обсеменения, площади этих вырубок можно

оставлять под естественное заращивание с проведением мер со-
действия.

Широкотравные вырубки формируются после рубки высокопроизводительных типов леса — ельников сложных. Почвы — дерново-карбонатные оподзоленные или дерново-слабоподзолистые легкосуглинистые на карбонатной морене. Широкотравным вырубкам свойственно бурное разрастание напочвенного покрова. Число видов травянистой растительности здесь в два с лишним раза больше, чем на вейниковых вырубках (табл. 3).

Таблица 3

Характеристика напочвенного покрова на широкотравных вырубках

Тип вырубок	Число видов травянистой растительности										
	с покрытием менее, %					с встречаемостью, %					
	50	25	10	2,5	всего	100—76	75—51	50—26	25—1	всего	
Широкотравная	—	1	8	41	50	7	8	10	25	50	
Вейниковая . . .	1	3	7	12	23	1	1	7	14	23	

Наиболее часто встречаются аконит, иван-чай, сныть (*Aegopodium podagraria* L.), хвощ луговой (*Equisetum pratense* Ehrh.), кислица (*Oxalis acetosella* L.), цирцея (*Circaeae alpina* L.) (встречаемость 76—100%). Характерно присутствие видов неморального (дубравного) комплекса: медуницы (*Pulmonaria obscurata* Dum.), ландыша (*Convallaria majlis* L.), копытня (*Asarum europaeum* L.), живучки ползучей (*Ajuga reptans* L.), щитовника букового [*Thelypteris phegopteris* (L.) Slosson]. В то же время здесь нет четко выраженных доминантных видов, таких, как кипрей на кипрейных вырубках, вейник на вейниковых вырубках, и т. д. На широкотравной вырубке 3 лет из 50 видов напочвенного покрова только 8 с покрытием 2,6—10% и лишь 1 вид (кислица) с покрытием более 10%. Каждый из остальных видов покрывает в среднем не более 2,5% площади вырубки (см. табл. 3). Это говорит о большой пестроте напочвенного покрова. Понятно, что здесь эдифицирующая роль принадлежит всему растительному комплексу.

Для широкотравных вырубок характерен сравнительно густой ярус из широколиственных пород (клена, ильма, липы) высотой 2—2,5 м.

На свежих потенциально-широкотравных вырубках имеется около 1,5 тыс. экз. молодняка ели на 1 га. Однако в результате отпада к 3—4 годам после вырубки здесь остается не более 700—750 экз. на 1 га благонадежного молодняка ели предварительной генерации. Елочки, сохранившие жизнеспособность, отличаются хорошим ростом. Незначительное снижение прироста в высоту

наблюдается лишь в первый год после рубки. Уже на второй-третий год после рубки прирост в высоту у дорубочного самосева ели в полтора раза, а у мелкого подроста почти в два раза больше, чем у молодняка ели последующей генерации на той же вырубке. Спустя 10—11 лет после рубки дорубочный мелкий подрост имеет высоту 2—2,5 м, при средней высоте лиственного яруса из берески и осины 3—4 м.

Из-за сильного разрастания травяного покрова накопление хвойного молодняка происходит медленно. К 10 годам после рубки лишь 27% широкотравных вырубок удовлетворительно облесяется хвойными породами. Лиственные породы успешно заселяют широкотравные вырубки уже в первые 5 лет после рубки.

Молодняк древесных пород на широкотравных вырубках отличается высокой энергией роста. Высота ели последующей генерации 9—10-летнего возраста на широкотравных вырубках в полтора — два с половиной раза больше, чем на вейниковых, кипрейных и куртинно-боровых. Средний прирост берески в возрасте 10 лет достигает 40—45 см в год, что на 10—15 см больше, чем на вейниковых, осоковых, таволговых вырубках. Интересно отметить, что по энергии роста береска на широкотравных вырубках даже несколько превосходит корнеотпрысковую осину (средний прирост в высоту соответственно 42,7 и 36,2 см в год).

На широкотравных вырубках из-под ельников сложных формируются высокопроизводительные лиственно-еловые молодняки.

Малинниковые вырубки образуются на месте ельников кисличников. Занимают ровные местоположения, пологие склоны. Почвы — от слабо- до сильноподзолистых, иногда со значительным перегнойным горизонтом, супесчаные. Дренаж хороший. Наиболее часто встречаются в центральных и восточных районах южной подзоны тайги.

Отличаются сильным разрастанием малины (*Rubus idaeus* L.), кусты которой к 3—4 годам после рубки леса образуют сомкнутый полог высотой 0,8—1,0 м с покрытием 60—70% поверхности почвы. Под ним резко падает освещенность, повышается влажность приземного слоя воздуха, снижается испарение с поверхности почвы.

В этот период на малинниковых вырубках появляются всходы берески. Наиболее обильны они на участках с редкими зарослями малины, покрывающими почву на 20—30% (табл. 4). С повышением сомкнутости полога малины количество всходов под ним уменьшается, но все-таки их число здесь в 5—10 раз больше, чем в «окнах». Трудность появления всходов берески в просветах полога малины обусловлена быстрым пересыханием верхнего слоя лесной подстилки. Как известно, береска является одной из наиболее светолюбивых древесных пород. Самосев берески, притененный густыми зарослями малины, имеет угнетенный вид, за-

метно отстает в росте и нередко погибает. Так, двухлетние берескы, приуроченные к местам с редкими зарослями малины имеют высоту 51 см, а берескы того же возраста, растущие под густым, сильносомкнутым пологом малины, лишь 19 см (в среднем по 45 моделям). Поэтому для малинниковых вырубок характерен большой отпад среди всходов и самосева берескы. Эти вырубки зарастают береской медленно, по мере изреживания полога малины.

Таблица 4

Количество всходов берескы в зависимости от сомкнутости полога малины

Показатель	Сомкнутость полога малины в десятых долях				Всего
	менее 0,1	0,2—0,3	0,4—0,6	0,7 и более	
Число всходов берескы на учетных площадках	7	57	36	23	123
Число учетных площадок 2×1 м . . .	22	11	15	17	65
Среднее число всходов берескы на 1 площадке	0,3	5,2	2,4	1,3	1,9

Корнеотпрысковая осина в облесении малинниковых вырубок обычно принимает незначительное участие (см. табл. 1). Корневые отпрыски осины, обладая большой энергией роста, выходят из-под полога малины к моменту его образования. Уже к 3 годам после рубки около 65% молодняка осины имеет высоту 1,0—1,5 м, а отдельные экземпляры до 2 м.

Малинниковые вырубки довольно успешно возобновляются елью.

Ель предварительной генерации на малинниковых вырубках имеется в количестве 1,5—2,5 тыс. экз/га. Чаще сохраняется еловый самосев. Подрост, особенно крупный, имеется под пологом леса в незначительном количестве и больше страдает при механизированных лесозаготовках, поэтому на вырубках встречается редко. В восточных районах южной подзоны в составе предварительного молодняка на малинниковых вырубках принимает участие пихта (до 1—1,5 тыс. экз/га).

Последующее возобновление ели обусловлено главным образом наличием источников семян. Под пологом малины имеются хорошие условия для поселения ели (слаборазвитый моховой покров, благоприятный световой и температурно-гидрологический режим).

Рост ели на малинниковых вырубках хороший. У елочек предварительной генерации прирост в высоту уже в третий год пре-восходит дорубочный в два-три раза. К 10 годам после рубки

текущий прирост ели составляет 16,3 см в год, что в шесть-семь раз выше дорубочного прироста.

Молодняки, формирующиеся на месте малинниковых вырубок, отличаются небольшой густотой и медленным смыканием верхнего полога, особенно тогда, когда в его составе нет или мало корнеотпрысковой осины. Подрост ели в таких молодняках отличается хорошим ростом и может без мер ухода выйти в состав верхнего яруса.

Куртинно-боровые вырубки в южной подзоне тайги, особенно в западных ее районах, встречаются довольно часто, но небольшими площадями. Формируются после рубки ельников папоротниково-кисличных на дерново-слабоподзолистых супесчаных и легкосуглинистых почвах, обычно подстилаемых карбонатными суглинками. Чаще занимают склоны южной экспозиции.

На сформировавшихся куртинно-боровых вырубках в напочвенном покрове преобладает бор развесистый. К 3 годам после рубки покрытие бора составляет 30%, встречаемость — 50—55%. Характерно куртинное размещение бора по площади. Размер куртинг на трех-, четырехлетних вырубках достигает 25—100 м². В прогалинах между куртинами бора развесистого разрастается разнотравье: звездчатка жестколистная (*Stellaria holostea* L.), кипрей болотный (*Epilobium palustre* L.), иван-чай, костяника, (*Rubus saxatilis* L.), майник [*Majanthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt]. Бор развесистый (*Milium effusum* L.) образует плотную дернину.

Предварительный молодняк ели, выходящий из-под полога леса обычно в виде самосева и мелкого подроста, большей частью отмирает в первые 2—3 года после рубки.

Последующее возобновление на куртинно-боровых вырубках идет преимущественно лиственными породами. Береза заселяет микропонижения, огнища, минерализованные участки волоков, участки, занятые кипреем болотным. В куртинах бора самосев березы отсутствует.

Рост молодняка древесных пород на куртинно-боровых вырубках плохой. Ель растет даже несколько хуже, чем на вейниковых вырубках (см. рисунок), достигая к 10 годам высоты 30—35 см.

Куртинно-боровые вырубки относятся к наиболее трудным для восстановления леса и требуют безусловного закультивирования.

Кипрейные (непаловые) вырубки имеют широкое распространение по всей южной подзоне тайги. Формируется из-под ельников травяных (в частности, после рубки ельника чернично-папоротникового). Почвы — торфянисто-перегнойные, супесчаные и легкосуглинистые.

На сформировавшихся кипрейных вырубках в напочвенном покрове преобладает иван-чай. К 3 годам после рубки покрытие

иван-чая составляет 35—40%, встречаемость — 80—100%, средняя густота — 50—60 стеблей на 1 м². На кипрейных вырубках в первые же годы после рубки создается благоприятная среда для восстановления леса. Общеизвестна роль иван-чая в отношении предохранения самосева древесных пород от побивания заморозками (Добровлянский, 1888; Ткаченко, 1931; Данилов, 1937; Мелехов, Голдобина, 1947; Протопопов, 1959). Обладая большой зольностью и высоким содержанием азота, калия, серы, травянистая растительность в условиях кипрейных вырубок способствует обогащению этими элементами верхних горизонтов почвы. Быстрое разложение отмершей травянистой растительности обусловливает здесь интенсивный биологический круговорот азота и зольных элементов (Паршевников, 1959). Кипрейные вырубки имеют более оптимальный режим влажности верхних горизонтов почвы, чем, например, вейниковые вырубки. Как показали наши наблюдения, влажность подстилки и самого верхнего минерального горизонта на кипрейной вырубке 3 лет 19 июня 1965 г. составила соответственно 130 и 51,5%. Это значительно выше, чем на вейниковой вырубке, где в то же время лесная подстилка имела влажность 90%, а верхний минеральный горизонт 27,7%. Повышенная влажность верхних горизонтов почвы на кипрейных вырубках имеет важное значение для выживания на лесосеках предварительного молодняка ели.

На свежих лесосеках из-под ельника чернично-папоротникового имеется более 3000 экз/га молодняка ели предварительной генерации. К 3—4 годам после рубки здесь сохраняется в среднем около 2,5 тыс. экз/га дорубочного самосева и подроста. Таким образом, в отличие от вейниковых вырубок, где сбереженный при рубке самосев ели почти полностью погибает, на кипрейных вырубках отпад предварительного молодняка невелик и составляет в среднем 10—20%.

Благоприятные лесорастительные условия, складывающиеся на кипрейных вырубках, способствуют успешному заселению их молодняком древесных пород. Поселение ели в известной степени сдерживается отсутствием надежных источников обсеменения. В среднем, на кипрейных вырубках 3—4 лет имеется лишь 1500 экз/га самосева ели последующей генерации. В то же время при хорошем обсеменении (близкое соседство стен леса, недорубов, наступление семенных лет вскоре за рубкой) на кипрейных вырубках уже в первые годы количество самосева ели достигает 6 тыс. экз. на 1 га. К концу первого десятилетия после рубки все площади кипрейных вырубок удовлетворительно возобновляются хвойными породами (табл. 5).

Характерная отличительная черта лесовозобновительного процесса на кипрейных вырубках — их быстрое заселение семенной березой. Обильное и ежегодное обсеменение вырубок, достаточная влажность почвы, отсутствие сплошного покрова из от-

Таблица 5

Успешность облесения хвойными породами вырубленных площадей в ельниках южной подзоны тайги

Типы вырубок	Очень хорошее (более 15 тыс. экз/га)		Хорошее (9—16 тыс. экз/га)		Удовлетворитель- ное (3—9 тыс. экз/га)		Недостаточное (1—3 тыс. экз/га)		Неудовлетвори- тельное (до 1 тыс. экз/га)		Всего обследовано площади, га
	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	
Вырубки 1—5 лет											
Вейниковые	—	—	—	—	10	1	443	45	519	54	972
Кипрейно-вейниковые	—	—	—	—	—	—	30	3	858	97	888
Кипрейно-паловые	—	—	—	—	—	—	—	—	5	100	5
Широкотравные	—	—	—	—	—	—	20	50	20	50	40
Малинниковые	—	—	—	—	233	78	65	22	—	—	298
Куртинно-боровые	—	—	—	—	—	—	—	—	60	100	60
Кипрейные	—	—	2	—	719	91	41	5	29	4	791
Итого . . .	—	—	2	—	962	31	599	20	1491	49	3054
Вырубки 6—10 лет											
Вейниковые	—	—	—	—	37	20	87	47	58	33	182
Кипрейно-вейниковые	—	—	—	—	100	100	—	—	—	—	100
Широкотравные	—	—	—	—	17	24	54	76	—	—	71
Малинниковые	—	—	18	100	—	—	—	—	—	—	18
Кипрейные	58	22	46	18	136	53	17	7	—	—	257
Итого . . .	58	9	64	10	290	47	158	25	58	9	628

мерших мхов, благоприятное влияние иван-чая умеренной густоты — все это обуславливает массовое поселение семенной берески на кипрейных вырубках. К 3—4 годам после рубки здесь насчитывается 100—150 тыс. экз/га самосева берески.

Участие корнеотпрысковой осины в составе молодняка на кипрейных вырубках не превышает 5%. Нередко осина вообще не участвует в облесении кипрейных вырубок.

Рост молодняка древесных пород на кипрейных вырубках проходит своеобразно. Чрезмерная густота стояния деревьев (10—20 экз. на 1 м² и более) вызывает острую конкурентную борьбу за свет, влагу, питательные вещества. Так, в 13-летнем березово-еловом молодняке, формирующемся на кипрейной вырубке, площадь питания одного деревца составляет 0,06—0,10 м². Подрост берески сильно дифференцирован по росту (табл. 6). Резко выделяются три категории подроста: 1) подрост берески с высокой энергией роста, 2) сильно угнетенный подрост и 3) переходная группа, из которой идет пополнение первых двух групп.

Со временем подрост берески первой категории, отличающейся уже сейчас высокой энергией роста, выйдет в состав I яруса и послужит основой формирующегося здесь высокобонитетного березняка.

Таблица 6

Характеристика молодняка, формирующегося на месте кипрейной вырубки
(13 лет после рубки)

Порода	Число стволиков на 1 га		Средние данные					Прирост в высоту, см	
	растущих	сухих	возраст лет	высота, м	диаметр у основания ствола, см	диаметр на высоте 1,3 м, см	за последние 3 года	средний	
Ель . .	34 200	400	11	0,46	0,57	—	2,3	4,2	
Береска . .	62 000	18 000	11	1,40	1,02	0,25	4,0	12,7	
» . .	76 000	2 000	12	2,73	1,77	0,97	11,4	22,8	
» . .	6 000	—	1,3	4,73	3,26	2,20	43,0	36,4	

Ель последующей генерации, при сравнительно хорошем росте в первые годы жизни, из-за сильного конкурирующего влияния густого молодняка берески уже на шестой-седьмой год начинает отставать в росте даже от ели на вейниковых вырубках (см. рисунок). По нашим наблюдениям, устойчивое снижение прироста в высоту у ели на кипрейных вырубках начинается в возрасте 7—8 лет.

Таким образом, кипрейные вырубки южной подзоны тайги имеют благоприятные условия для лесовозобновления и при на-

личии источников обсеменения должны проектироваться под естественное зарашивание. Однако для формирования здесь надежного яруса из ели требуется раннее проведение рубок ухода.

В заключение необходимо отметить, что вырубки еловых лесов южной подзоны тайги возобновляются успешно, но чаще со сменой хвойных пород лиственными. Лиственный молодняк фактически заселяет все площади уже к концу первого пятилетия после рубки. Возобновление вырубок в ельниках хвойными породами проходит менее успешно. Через 5 лет после проведения лесозаготовок лишь около трети площади удовлетворительно облесается елью. К концу первого десятилетия после рубки эта цифра увеличивается до 66%. Наиболее успешно возобновление леса идет на кипрейных, кипрейно-вейниковых, малинниковых вырубках. Возобновительный период здесь равен 5—10 годам. Площади этих вырубок можно проектировать под естественное возобновление леса с проведением мер содействия (оставление обсеменителей, минерализация почвы под семенной год и др.). Неблагоприятными для лесовозобновления следует считать вейниковые и куртинно-боровые вырубки, где восстановление ели естественным путем затягивается на 10—20 лет и более. Эти вырубки в большинстве случаев требуют проведения лесных культур. На широкотравных, малинниковых, нередко кипрейных вырубках формируются высокопроизводительные лиственно-еловые молодняки. В этих условиях рационально ведение в будущем лиственно-елового хозяйства с проведением постепенных двухприемных рубок.

ЛИТЕРАТУРА

- Данилов М. Д. 1937. Лесоводственное значение иван-чая.— Сборник трудов Поволжского ЛТИ, вып. 1.
- Добропольянский В. Я. 1888. Из русских лесов. СПб.
- Мелехов И. С. 1954. Вопросы диагностики и классификации концентрированных вырубок. В сб. «Концентрированные рубки в лесах Севера», М., Изд-во АН СССР.
- Мелехов И. С. 1958. О теоретических основах типологии вырубок.— Лесной журн., № 1.
- Мелехов И. С. 1962. Рубки главного пользования. М.—Л., Гослесбумиздат.
- Мелехов И. С., Голдобина П. В. 1947. Изменение напочвенного покрова в связи с концентрированными рубками. Сборник научно-исслед. работ Архангельского ЛТИ, вып. 9. Архангельск.
- Паршевников А. Л. 1959. К характеристике биологического круговорота азота и зольных элементов на кипрейной вырубке. В сб. «Основы типологии вырубок и ее значение в лесном хозяйстве». Архангельск.
- Протопопов В. В. 1959. Микроклиматические условия в зарослях кипрея.— Бот. журн., 44, № 8.
- Ткаченко М. Е. 1931. Концентрированные рубки, эксплуатация и возобновление леса. М.—Л., Сельхозгиз.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ ВОЗОБНОВЛЕНИЯ КЕДРОВЫХ СПЛОШНЫХ ВЫРУБОК В ТАЕЖНОЙ ЗОНЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Н. К. ТАЛАНЦЕВ

Познание закономерностей динамики возобновления сосны сибирской — кедра [*Pinus sibirica* (Rupr.) Mayg.] на отдельных этапах лесовозобновительного процесса и формирования вырубки имеет большое практическое и теоретическое значение. Изучение их позволит правильно определить комплекс лесохозяйственных мероприятий, связанных с восстановлением кедра на этих площадях.

Специальных исследований, посвященных этому вопросу, для кедра сибирского не проводилось. Наши исследования в подзонах средней и южной тайги Западной Сибири в период 1958—1964 гг. позволили выяснить некоторые закономерности в динамике возобновления кедровых вырубок в зависимости от типов вырубки и этапов их формирования.

Характеристика динамики возобновления кедра в осочковом, осочково-долгомошниковом типах вырубок показана на рис. 1, построенном по данным анализа возрастной структуры и численности подроста и самосева кедра начиная с года исследования¹.

Предварительное возобновление в этих типах вырубок по сравнению с последующим представлено сравнительно равномерным рядом, в то время как в последующем наблюдаются значительные скачки (рис. 1). В последующем возобновлении каждого типа вырубки в отдельности выявились определенные закономерности, связанные с особенностями формирования типов вырубок.

Так, в осочковом типе вырубки наибольшее число экземпляров кедра предварительного происхождения сохранилось в возрасте 4 лет. В среднем число их по годам достигает 0,6—0,8 тыс. экз/га. Число 5—10-летнего подроста здесь снижается до

¹ Нами не принят во внимание отпад самосева и подроста во время рубки древостоя и после нее, так как учесть его в момент исследования было невозможно. Но, учитывая то обстоятельство, что технология лесозаготовок на обследованных вырубках была более или менее однородной, процент отпада самосева и подроста для всех типов вырубки от механических повреждений условно был принят одинаковым.

0,1—0,4 тыс. экз/га, а более старших возрастов еще больше. Предварительный подрост свыше 12 лет на вырубках 7—10-летней давности нами почти не был найден.

На вырубках вейниковых, высокотравных и широкогравных с умеренно развитым покровом представительство предварительного подроста старших возрастов заметно увеличивается. Улучшается его жизненное состояние, что объясняется более благоприятными микроклиматическими и световыми условиями, чем в осочковом типе вырубки. Прирост по высоте у одновозрастного подроста в первом случае в полтора-два раза больше, а период замедленного роста сокращается на 2—3 года.

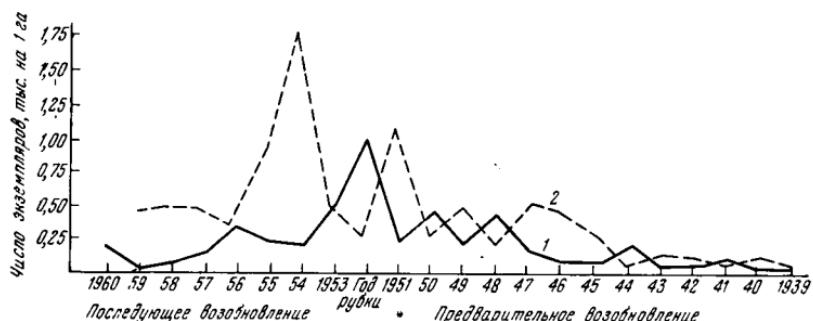


Рис. 1. Динамика возобновления кедра по годам в осочковом (1) и осочководолгомошниковом (2) типах вырубки

Из других пород в осочковом типе вырубки в составе предварительного возобновления в незначительном количестве встречается береза и единично ель и пихта.

Последующего молодняка кедра в этом типе в среднем 1,4 тыс. экз/га, из которых 82% приходится на первые 4 года. Такая особенность в динамике возобновления леса объясняется сохранением значительной части зеленых мхов в первые годы после рубки и незначительным разрастанием осочки и других задернителей. Однако к пятому году моховой покров исчезает с лесосеки и только незначительная его часть остается под прикрытием валежа и порубочных остатков. Осочка к этому моменту достигает большого обилия и покрытия. В результате период с пятого по восьмой год характеризуется наименьшим количеством появляющегося самосева. Начиная с 8—10-го года вновь улучшается возобновление кедра. В это время на вырубке появляется большое количество подушек кукушкина льна и зеленых мхов.

Существенную роль в возобновлении кедра играет береза. Появляясь с различной интенсивностью, она по-разному влияет на раздернение и восстановление на вырубке лесной среды, а следовательно, и на динамику численности кедрового подроста. Число всходов березы во многом зависит от сезона заготовки. В осочковом типе количество ее по годам колеблется от 0,7 до

9,5 тыс. экз/га. В наибольших количествах и в более короткие сроки появляется она на летних вырубках. Под пологом густого молодняка березы значительная часть кедрового самосева погибает. Поэтому в целях предотвращения длительной смены пород на отдельных этапах восстановления вырубки потребуется изреживание березового подроста.

Доля участия других хвойных пород в последующем возобновлении незначительна и не оказывает влияния на ход динамики поселения кедра на вырубке. В процессе лесовосстановления в этом типе вырубки формируются хвойно-лиственные молодняки.

В осочково-долгомошниковом типе, как и в осочковом, наибольшее количество предварительного молодняка в год рубки представлено подростом кедра 4—8 лет, количество его колеблется в пределах 0,1—0,9 тыс. экз/га, что составляет 70% всего предварительного возобновления. В незначительных количествах встречается сосна, ель и пихта.

В отличие от осочкового типа распределение кедрового предварительного подроста по годам более равномерно. Это обуславливается как более благоприятными световыми условиями материнских насаждений, так и тем, что напочвенный покров этих вырубок не претерпевает существенных изменений. В результате, при одинаковых условиях эксплуатации леса, сохранившийся подрост осочково-долгомошниковых вырубок оказывается в лучших лесорастительных условиях, чем в осочковом типе, и процент его выживаемости оказывается большим.

Последующее возобновление кедра в этом типе по годам идет сравнительно равномерно. В среднем оно колеблется от 0,2 до 1,7 экз/га ежегодно. Наибольшая активность возобновления наблюдается в первые 3 года. Начиная с четвертого года в заселении наступает спад. Объясняется это тем, что среда для возобновления кедра в первые 3 года после рубки остается благоприятной. Поэтому до 60% возобновляющегося кедра поселяется в первые 3 года. Причиной спада возобновления в последующие годы в основном является увеличение мощности покрова кукушкина льна. В первые годы она не достигает большой величины (колеблется от 4 до 10 см). К четвертому — пятому году мощность покрова значительно увеличивается и нередко достигает 16—18 см. Подобный покров является не только механическим препятствием, но и неблагоприятной средой. Часто в толще мхов зависают всходы кедра, корни их не достигают почвы. Разрастание кукушкина льна в большинстве случаев сопровождается также процессом заболачивания.

Хорошо развитый покров из кукушкина льна лимитирует возобновление в этом типе вырубок не только кедра, но и других пород. Так, количество березы по сравнению с осочковым типом уменьшается почти в два раза; появляется она равномерно на протяжении всего возобновительного периода в пределах от 0,1

до 3 тыс. экз/га в год. Сразу же после рубки появляется осина в количестве от 0,1 до 0,3 тыс. экз/га. В результате на этих типах вырубки формируются березово-кедровые молодняки с небольшой примесью ели и пихты.

Возобновление кедра на вырубках осочково-сфагнового типа имеет свои особенности. Около половины дуборучного кедра имело возраст в год рубки до 6 лет. Однако сохранившиеся экземпляры в большинстве своем имеют болезненный вид и плохой рост. Приурочен он, как правило, к микроповышениям, сгнившим колодам, кочкам и т. п.

Последующее возобновление кедра идет весьма неравномерно. Так, в первые 2 года после рубки появляется ежегодно 0,2 тыс. экз/га. На третий-четвертый год количество кедра увеличивается в три-три с половиной раза и достигает в отдельные годы 1 тыс. экз/га. На пятый и в последующие годы вновь наступает резкий спад. Такая скачкообразная динамика возобновления кедра на вырубках этого типа зависит как от степени заболевания лесосеки, так и от количества выпадающих осадков в вегетационный период. Обильные осадки приводят к переувлажнению почвы вырубки и вызывают большой отпад одно-двухлетних всходов (до 60—80%).

В подзоне южной тайги широко распространены вейниково-осочковый и вейниковый типы вырубок. Для них по сравнению с предыдущими характерно общее уменьшение количества самосева и подроста как предварительного, так и последующего возобновления. Облесение их идет главным образом за счет дуборучного подроста, составляющего 65—75% общего количества молодняка (рис. 2).

Последующий самосев и подрост занимает 25—35%, появляется он только в первые годы после рубки. В этих двух типах вырубок, близких по условиям произрастания, динамика возобновления кедра также не имеет резких отличий. Максимум предварительного возобновления здесь приходится на первые годы. Затем происходит значительное снижение, и начиная с седьмого года ежегодное количество кедра становится очень малым. Последующее возобновление леса в этих типах наблюдается в первые 2 года, когда вырубка еще не задернена. Начиная с третьего года здесь происходит сильное разрастание вейников, осочки, в результате количества всходов резко сокращается.

Из других пород в вейниковом типе сохраняются 0,1 тыс. экз/га предварительного возобновления пихты и 1,2 — ели, в вейниково-осочковом типе пихта отсутствует, а ель имеется (0,7 тыс. экз/га). В вейниковом типе 86% возобновления ели приходится на последующее, а вейниково-осочковом — только 60%. В возобновлении березы больших отклонений не наблюдается. В том и другом случае количество ее велико и достигает в отдельные годы 20 тыс. экз/га. Массовое появление березы приуро-

чено к первым годам рубки. После этого наступает некоторый спад и на шестой-седьмой год после рубки максимум всходов в год уже составляет 2 тыс. экз/га.

Для вырубок палового ряда (осочкового, вейникового, малинникового, кипрейного и др.) характерно неудовлетворительное возобновление кедра. Предварительное возобновление на них представлено единичными экземплярами, которые сохранились главным образом в микропонижениях.



Рис. 2. Динамика возобновления кедра по годам в вейниковом (1) и вейниково-осочковом (2) типах вырубки

Последующее возобновление происходит слабо и зависит от степени воздействия огня и связанных с этим изменений среды на вырубке. Так, при слабом пале возобновление кедра на паловых вырубках мало отличается от динамики возобновления подобного непалового типа. Обратное явление происходит при сильном пале.

Из всех паловых типов последующее возобновление лучше всего идет в осочковом типе. Количество кедра, поселяющегося в этом типе, по годам колеблется от 0,1 до 0,5 тыс. экз/га. В основной массе он появляется на второй-третий год после прохождения пала. При этом подрост по вырубке распределяется неравномерно, сосредоточиваясь в местах произрастания кукушкина льна, и отсутствует на микроповышениях у пней и сильно прогревших местах.

Весьма важным фактором, влияющим на динамику возобновления кедра, является урожай семян. Как известно, семена кедра в основном распространяются кедровкой и частично мышевидными грызунами. Ряд исследователей отмечает, что кедровка заносит орешки на значительные расстояния, превышающие 10 км и более. По данным Н. Ф. Реймерса (1956), кедровка приносит на вырубки, горы и шелкопрядники за лето от 1500 до 17 500 орешков. При этом указывается, что значительная часть семян уничтожается мышевидными грызунами. Однако на вырубках и горах остается достаточное для возобновления количество семян и только на поросших вейником количества их значительно меньше.

Количество заносимых семян находится в определенной зависимости от урожайности. Для зоны средней тайги наиболее урожайными были годы с 1955—1958, менее урожайными — 1949—

1952. В остальные годы урожайность была ниже средней (Некрасова, 1961). Обследованные нами вырубки относятся в основном к 1953—1954 гг. рубки, т. е. к началу высокоурожайного периода. Таким образом, первые годы после рубки совпали с урожайным периодом. Поэтому на вырубках всех типов на первоначальном этапе их формирования наблюдается повышенная численность всходов по годам по сравнению с другими периодами формирования вырубки. Соответствует динамика численности всходов кедра урожайности и в среднеурожайном цикле 1949—1952 гг.

Однако в урожайный период 1955—1958 гг. на последующих этапах формирования численность экземпляров кедра в осоково-долгомошниковом типе вырубки оказалась значительно выше, чем в осоковом. Если в период 1949—1952 гг. (средний урожай), в осоковом типе количество экземпляров кедра соответствует урожайности, то в семенной период это соответствие нарушается. В результате при средней урожайности численность всходов оказалась выше, чем в урожайные годы. Это произошло потому, что в этот период среда для возобновления была гораздо лучшей, чем в последующие. Поэтому в последующем численность всходов снизилась.

В осоково-долгомошниковом типе пропорциональность числа всходов и урожайности сохранилась как в предварительном, так и последующем возобновлении. Это объясняется тем, что покров после рубки, особенно в первые годы, изменился незначительно и среда по-прежнему осталась благоприятной для возобновления кедра.

В подзоне южной тайги к наиболее урожайному периоду относятся 1956—1958 гг. С 1953—1956 гг. урожайность была средней, а в последующие годы — еще меньшей.

Сопоставляя динамику возобновления вейниково-осокового и вейникового типа, наиболее распространенных в этой зоне, с урожайностью, мы получили такую картину. Наибольшее количество экземпляров кедра при возобновлении приходится на 1950—1952 гг., что соответствует периоду плохой урожайности, а в 1953—1955 гг. количество всходов снижается еще больше, хотя урожайность в эти годы поднимается до средней. Большее снижение численности произошло в годы с хорошим урожаем.

Из последующего возобновления наибольшее количество всходов приходится на первые три (1953—1956) среднеурожайные годы. В другие годы, несмотря на урожайный период, происходит снижение числа всходов по годам. Основной причиной этого является бурное разрастание вейников и других задернителей.

Из сказанного следует, что урожайность кедра оказывает значительное влияние на увеличение численности кедра тогда, когда она совпадает с этапом вырубки, благоприятным для возобновления кедра. Когда нет подобного совпадения, урожайность не играет решающей роли в возобновлении вырубок.

Немаловажную роль среди факторов, определяющих успешность возобновления кедра, играют погодные условия. Влияние их особенно сказывается на отпаде всходов. Для возобновления осочково-сфагновых и осочково-долгомошниковых типов вырубок более благоприятны умеренные сухие периоды, а влажные приводят к усиленному отпаду всходов. Для вырубок с сухими местообитаниями более благоприятны влажные периоды.

Таким образом, возобновление кедра в подзоне средней и южной тайги в осочковом и осочково-долгомошниковом типах вырубок идет удовлетворительно. Неудовлетворительно возобновляется осочково-сфагновый, вейниково-осочковый, вейниковый, а также все типы вырубок, относящиеся к паловому ряду. При этом динамика предварительного возобновления носит более равномерный характер, чем последующего. Каждый тип вырубки имеет свои индивидуальные особенности в динамике возобновления.

Во всех типах вырубок, исключая паловые, наибольшее количество экземпляров предварительного происхождения приходится на четвертый — восьмой годы, предшествующие рубке.

В последующем возобновлении самая высокая активность в заселении наблюдается в первые 3 года после рубки. Максимальное снижение численности кедра наблюдается в период от 3 до 8 лет, после чего она вновь начинает увеличиваться.

Доля участия других хвойных пород в осочковом, осочково-долгомошниковом и осочково-сфагновом типах вырубки незначительна и не оказывает большого влияния на ход возобновления. Большую роль в возобновлении всех типов вырубок играет береска, вызывая часто кратковременную смену пород.

Важным фактором, определяющим динамику возобновления кедра, является урожай семян, в распространении которого главная роль принадлежит животным.

Влияние урожайности кедра по-различному сказывается на динамике численности кедра в различных типах вырубки. Урожайные годы способствуют увеличению численности кедра по годам, если они совпадают с этапом формирования вырубки, благоприятным для возобновления кедра. В остальных случаях урожайность не является решающим фактором в возобновлении.

Влияние погодных условий на динамику возобновления различных типов вырубок неодинаково. Умеренные сухие периоды оказывают благоприятное влияние на ход возобновления важных типов вырубок. Для вырубок с сухим местообитанием более благоприятны влажные периоды.

ЛИТЕРАТУРА

- Крылов Г. В. 1961. Леса Западной Сибири. М., Изд-во АН СССР.
Некрасова Т. П. 1961. Плодоношение кедра в Западной Сибири. Новосибирск.
Реймерс Н. Ф. 1956. Значение птиц и млекопитающих в жизни кедровых лесов Средней Сибири. (Автореф. канд. дисс.). Л., Зоол. ин-т АН СССР.

ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ В СВЯЗИ С ТИПАМИ ВЫРУБОК НА СЕВЕРЕ

Ф. Т. ПИГАРЕВ, Т. С. НЕПОГОДЬЕВА,
Л. Ф. ЕЩЕРКИНА

Лесоводами общепризнано, что создание лесных культур так же, как и проведение любых других мероприятий по возобновлению леса, невозможно без учета лесорастительных условий. До недавнего времени лесорастительные условия вырубок Севера характеризовались типом леса. Однако исследования Института леса и лесохимии и разработанное И. С. Мелеховым (1959) учение о типологии вырубок показали, что типы леса не отражают всего многообразия особенностей лесорастительной среды на вырубках. Поэтому изучение вопросов искусственного возобновления леса и разработка агротехники создания лесных культур проводились нами на основе типологии концентрированных вырубок.

ПОДГОТОВКА ПОЧВЫ

Решающее значение при производстве лесных культур принадлежит правильному выбору способа обработки почвы в зависимости от лесорастительных условий вырубок. В настоящее время самое широкое применение на Севере получила обработка почвы посредством удаления напочвенного покрова и неглубокого рыхления различными покровосдирающими орудиями. Этот способ обработки почвы применяется на лишайниковых, вересковых, кипрейных и кипрейно-паловых, а также на слабо задернелых луговиковых, вейниковых и других близких к ним типах вырубок.

Качество обработки и степень минерализации почвы этими орудиями зависят прежде всего от характера развития напочвенного покрова, от мощности и состояния подстилки, а также от наличия пней и захламленности (табл. 1).

В общем степень минерализации на вырубках с дренированными почвами довольно высокая, исключая старые задернелые луговиковые вырубки.

Таблица 1

Распределение протяженности полос по степени минерализации почвы (в %)

Орудие	Тип вырубки	Номер опытного участка	Полная минерализация	Частичная минерализация	Не обработано
Якорный покрово-сдиратель	Свежая вырубка	17	41	23	36
	Трехлетняя луговиковая . . .	16	72	19	9
	Двухлетняя вейниково-паловая	19	73	21	6
	Двухлетняя кипрейно-паловая	20	78	19	3
	Пятилетняя кипрейно-паловая	10	57	6	37
Гусеничная борона	Свежая вырубка	11	54	30	16
	Однолетняя кипрейно-паловая	15	85	6	9
	Пятилетняя кипрейно-паловая	9	62	22	16

Исследования показали, что по трудности обработки почвы покровосдирающими орудиями вырубки можно распределить в следующей последовательности: 1) лишайниковые, 2) вересковые, 3) одно-, четырехлетние кипрейно-паловые, 4) кипрейно-паловые пятилетней давности и старше, 5) двух-, трехлетние вейниковые, луговиковые и разнотравные, 6) свежие (зимней рубки), 7) старые задернелые вейниковые, луговиковые и разнотравные.

По мере возрастания трудности минерализации почвы на вырубках должны соответственно подбираться более мощные орудия, способные удалить дернину.

На вырубках без избыточного увлажнения при обработке почвы посредством удаления напочвенного покрова, подстилки и неглубокого рыхления создается благоприятная среда, обеспечивающая высокие показатели грунтовой всхожести семян и прживаемости растений.

Очень важным моментом является и то, что при этом способе возможно широко проводить механизированную подготовку почвы на нераскорчеванных вырубках.

Исследования, проведенные в Карелии (Попов, Синькович, Шубин, 1961), также показывают, что лучшим способом подготовки почвы под посев леса является удаление подстилки небольшими площадками или узкими полосами.

Посев и посадку в дно борозд целесообразно проводить на задернелых вырубках с легкими супесчаными свежими и суховатыми почвами. Глубина вспашки на подзолах не должна превышать общей мощности подстилки и подзолистого горизонта.

При разработке агротехнических приемов создания лесных культур в условиях северной тайги важное значение придается максимальному использованию лесной подстилки как ведущему

фактору плодородия лесных почв. При использовании пластов плужных борозд для посева или посадки это требование соблюдается: погребенная под верхним минеральным слоем пластика сдвоенная подстилка может играть в определенных условиях роль естественного удобрения, заложенного непосредственно под сеянцами.

При посеве и посадке в пласты плужных борозд на вырубках с дренированными почвами глубину вспашки необходимо устанавливать с таким расчетом, чтобы мощность верхнего слоя пластика в среднем в полтора-два раза превышала мощность совмещенной подстилки. При этом условии в пластиках создаются более благоприятные водно-физические свойства почвы. Обработка почвы под лесные культуры нарезкой отвальных пластов при обеспечении условий для проходимости агрегата возможна на вырубках с дренированными и избыточно увлажненными почвами, исключая лишайниковые, вересковые и близкие к ним типы вырубок.

На избыточно увлажненных вырубках обработка почвы под лесные культуры должна предусматривать резкое изменение лесорастительных условий прокладкой неглубоких канав или борозд для сброса избыточных вод и создания микроповышений. В этих условиях подготовку почвы необходимо проводить только плугами и канавокопателями с проведением посадки или посева в пласти.

Борозды или канавы прокладываются в направлении уклона местности, и они обязательно должны быть непрерывными. Для соблюдения последнего требования практически почти везде потребуется полосная раскорчевка пней.

Подготовку почвы плугами и канавокопателями, особенно на избыточно увлажненных вырубках, следует проводить за год до проведения посадки или посева.

МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР

На Европейском Севере основным способом искусственного возобновления леса является посев. Посадка проводится на незначительных площадях.

«Почвенно-климатические условия северных районов во многом благоприятствуют применению посева» — указывает И. С. Мелехов (1959а).

Однако на избыточно увлажненных площадях предпочтение следует отдавать посадке.

Посадку леса целесообразно проводить и на старых сильно задернелых вейниковых, луговиковых и крупнотравных вырубках.

Наши исследования и производственный опыт показывают, что культуры сосны быстрее выходят из-под заглущения надземной частью травянистой растительности; ель же в первые 5—7 лет

Таблица 2

Сравнительная характеристика роста сосны и ели в зависимости от метода культур

Тип вырубки	Метод культур	Год закладки	Диаметр*, см	Высота, м	Прирост, см			
					1964 г.	1963 г.	1962 г.	1961 г.
Сосна								
Вейниковый	Посев	1959	1,6	0,82	28	18	17	—
	»	1960	1,4	0,72	29	20	—	—
	»	1961	1,3	0,62	23	17	—	—
Кипрейный	Посадка двухлетними сеянцами	Осень						
	То же	1962	0,8	0,52	20	8	—	—
Вересковый	» »	1959	3,3	1,05	28	25	21	14
	Посев	1957	2,3	1,10	20	17	22	19
	Посадка двухлетними сеянцами	1957	2,6	1,07	21	16	19	21
Вересково-лишайниковый	Посев	1937	6,0*	5,1	—	—	—	—
	Посадка двухлетними сеянцами	1939	6,0*	4,9	—	—	—	—
Луговиковый	Посев	1958	0,8	0,36	8	7	—	—
	Посадка однолетними сеянцами	1958	0,8	0,40	10	9	11	—
Ель								
Луговиковый	Посев	1958	0,4	0,21	4	4	—	—
	Посадка двухлетними сеянцами	1960	0,4	0,15	5	4	—	—

* Диаметр на высоте груди. Культуры исследовали в 1964 г.

после проведения посева растет очень медленно, к этому времени травянистая растительность полностью заселяет посевые места, образуя плотную дернину, и оказывает сильное заглушающее влияние на культуры. Поэтому вопрос о соотношении посевов и посадок в общем объеме лесокультурных работ необходимо решать конкретно для сосны, ели и лиственницы. Опыт показывает, что посевы сосны на Севере имеют удовлетворительные результаты. Этот метод культур для сосны должен быть основным. Учитывая биологические особенности ели, ее следует выращивать на более производительных, тяжелых и увлажненных почвах. В этих условиях посевы часто гибнут от заглушения травянистой растительностью, от выжимания морозом, вымокания и т. д. Поэтому культуры ели должны создаваться преимущественно посадкой трех-, четырехлетними сеянцами. Кроме того, ель больше подвержена губительному влиянию этих неблагоприятных факторов. В одинаковых лесорастительных условиях отпад в посевах ели всегда больше, чем у сосны. И, наконец, ель сильно страдает от побивания ее поздними весенними заморозками, после которых она с трудом оправляется.

Культуры лиственницы должны создаваться только посадкой, главным образом из-за дефицитности семян.

При оценке метода культур в расчет принимались в основном приживаемость и сохранность культур, так как проведенные исследования показали, что рост культур, созданных посадкой, при биологически одинаковом возрасте не имеет преимущества по сравнению с посевами (табл. 2).

Как видно из приведенных в табл. 2 данных, при одинаковом биологическом возрасте рост в высоту посевов и посадок сосны и ели не имеет существенной разницы, а рост по диаметру несколько лучше в посадках, имеющих одинаковую высоту с посевами.

В 28-летнем возрасте средний диаметр в посевах и посадках одинаковый.

Все сопоставляемые участки культур примыкают друг к другу или расположены вблизи. Почвенные условия одноименных типов вырубок однородные.

ГРУНТОВАЯ ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН

В опытных культурах, создаваемых в наиболее распространенных в Архангельской обл. типах вырубок с применением различных способов обработки почвы, определялась грунтовая всхожесть семян сосны, ели и лиственницы. Результаты этих наблюдений приведены в табл. 3.

Следует отметить, что высокая грунтовая всхожесть семян хвойных пород в северной и средней подзонах европейской тайги может быть обеспечена соответствующей агротехникой в самых разнообразных лесорастительных условиях. В наших опытных

Таблица 3

Всхожесть семян сосны, ели и лиственницы при посеве на лесокультурную площадь

Год закладки культур и номер пробных площадей	Тип вырубки и почва	Способ обработки почвы	Порода	Лабораторная (техническая) всхожесть семян, %	Энергия прорастания, %	Класс семян	Число высеваляемых семян в одно посевное место	Грунтовая всхожесть, %	Количество посевных мест со всходами, %
1957 № 2	Шестилетняя луговиковая. Маломощный супесчаный подзол на двучленном наносе	Вручную площадками 07×08 м	Сосна	76	75	III	100	32	99,0
			»	76	75	III	50	40	100
			»	76	75	III	25	31	96,8
		Вручную площадками 04×04 м	»	76	75	III	100	35	99,5
			»	76	75	III	50	43	99,5
			»	76	75	III	25	40	96,8
		Вручную площадками 07×07 м	Ель	56	—	III	100	13	98,0
			»	56	—	III	50	13	92,0
			»	56	—	III	25	15	77,3
		Вручную площадками 04×04 м	Ель	56	—	III	100	17	99,0
			»	56	—	III	50	20	96,5
			»	56	—	III	25	18	85,0
№ 3	Двухлетняя луговиковая. Маломощный супесчаный подзол на двучленном наносе	Вручную площадками 07×07 м	Сосна	76	75	III	100	17	97,0
			»	76	75	III	50	14	89,7
			»	76	75	III	25	32	91,6
		Вручную площадками 04×04 м	»	76	75	III	100	10	77,0
			»	76	75	III	50	27	93,0
			»	76	75	III	25	34	96,0
		Вручную площадками 07×07 м	Ель	56	—	III	100	18	99,4
			»	56	—	III	50	19	95,5
			»	56	—	III	25	31	85,3
		Вручную площадками 04×04 м	»	56	—	III	100	18	99,0
			»	56	—	III	50	24	97,0
1958 № 4	Свежая, потенциально-луговиковая. Маломощный гумусово-железистый супесчаный подзол на двучленном валунном наносе	Вручную площадками 07×07 м	Ель	56	—	III	25	26	96,2
			Сосна	92	81	I	100	17,8	99,2
			Ель	82	61	II	100	13,1	83,0
		1. Сдирание напочвенного покрова подстилки и гумуса на глубину до 10 см (мелкое рыхление подзола граблями)	Сосна	91	81	I			
			Ель	82	61	II	100	23	98,2
			Сосна	91	81	I	100	15,6	93,0
		2. Сдирание покрова и грубой подстилки с оставлением гумуса (мелкое рыхление граблями)	Ель	82	61	II	100		
			Сосна	91	81	I	100		
			Ель	82	61	II	100		
		3. Снятие всей подстилки с гумусом (как в первом варианте, обнажение подзола), но после посева мульчирование грубой подстилкой и мелкими остатками зеленых мхов	Сосна	91	81	I	100	12,8	95,5
			Ель	82	61	II	100	9,9	88,8
			Сосна	91	81	I	100		
1958 № 1	Восьмилетняя луговиковая. Супесчаный подзол на карбонатной глине	Вручную площадками 07×07 м с перевертыванием дернины	Сосна	91	81	I	100	32	98,0
			Ель	65	48	III	100	14	96,0
№ 5	Семилетняя долгомошно-луговиковая	Прокладка канав КМ-800, посев в пласты	Сосна	91	81	I	100		
				65	48	III	100		
	Легкосуглинистый подзол на карбонатной морене	1. С утрамбовкой посевного ложа	Сосна	91	81	I	100	48,4	100
			Ель	65	48	III	100	24,3	98,8
			Лиственница	19,6	18	Нестанд.	300	6,2	99,2

Таблица 3 (окончание)

Год закладки культур и номер пробных площадей	Тип вырубки и почва	Способ обработки почвы	Порода	Лабораторная (техническая) всхожесть семян, %	Энергия прорастания, %	Класс семян	Число высеваемых семян в одно посевное место	Грунто-вая всхожесть, %	Количество посевных мест сосходами, %
		2. С утрамбовкой посевного ложа и заделкой семян полуразложившейся подстилкой	Сосна Ель Лиственница	91 65 19,6	81 48 18	I III Нестанд.	100 100 300	51,1 21,6 6,5	100 96,8 98,8
		3. Контрольный посев проводился без проведения каких-либо дополнительных агротехнических приемов	Сосна Ель Лиственница	91 65 19,6	81 48 18	I III Нестанд.	100 100 300	58,8 13,9 4,0	100 98,0 98,4
1960 № 6	Шестилетняя луговиковая. Легкосуглинистый подзол на карбонатной морене	Плугом ПЛП-135 Посев в дно Посев в пласт	Сосна Ель	— 81 —	— 71 —	I II I	50 100 50	61 36 20	97,3 98,2 72,0
№ 7	Пятилетняя кипрейно-паровая. Легкосуглинистый подзол на карбонатной морене	Посев в дно Посев в пласт	Сосна Ель	— 81	— 71	I II	50 100	63 32	97,5 97,0
№ 8		Корчевателем-собирателем Д-210-В	Сосна Ель	— 81	— 71	I II	50 100	34 22	94,0 89,0
№ 9		Гусеничной бороной	Сосна Ель	— 81	— 71	I II	50 100	52 36,0	99,0 100
1961 № 12	Семилетняя луговиковая почва. Легкосуглинистый подзол на карбонатной морене	Покровосдирателем, изготовленным из колесной пары вагона узкой колеи	Сосна Ель	92 —	91 —	I III	25 100	74 43	100 100
1962 № 6а	Восьмилетняя луговиковая. Легкосуглинистый подзол на карбонатной морене	Плугом ПЛП-135, посев на третий год после прокладки борозд Посев в дно Посев в пласт	Сосна Ель Сосна Ель Сосна Ель	— 86 — 86 — 86	— 78 — 78 — 78	II I II I II III	40 75 40 75 40 150	74 54 46 64 46,1 8,1	100 100 99,6 100 100 98,1
№ 17	Свежая потенциально-луговиковая. Маломощный супесчаный подзол на глине	Якорным покровосдирателем	Лиственница	—	—	III	150	8,1	98,1
№ 16	Трехлетняя луговиковая. Маломощный супесчаный подзол на карбонатном суглинке	То же	Сосна Ель Лиственница	— 86 —	— 78 —	II I III	40 75 150	54,6 57,8 7,3	99,1 100 99,5
№ 20	Двухлетняя кипрейно-паровая. Маломощный супесчаный подзол на легком суглинке	» »	Сосна Ель Лиственница	— 86 14	— 78 —	II I Нестанд.	40 75 150	55 63 5	100 100 98,5
№ 19	Двухлетняя вейниково-паровая. Маломощный супесчаный подзол на карбонатном тяжелом суглинке	» »	Сосна Ель Лиственница	— 86 14	— 78 —	II I Нестанд.	40 75 150	34,0 38,0 4,0	99,2 99,5 95,0
№ 18	Четырехлетняя долgomощно-луговиковая. Маломощный глееватый подзол на тяжелом суглинке	» »	Сосна Ель Лиственница	— 86 —	— 78 —	II I III	50 100 180	61 38 10	100 98,3 100
1963 № 22	Свежая потенциально-луговиковая. Среднемощный супесчаный железистый подзол на двучленном наносе	Покровосдирателем из колесной пары вагона широкой колеи	Сосна Ель Лиственница	81,8 85,2 8,5	76,6 82,5 8,5	II I Нестанд.	30 40 360	49,0 41 4	99,5 98 98
№ 21	Четырехлетняя луговиковая. Маломощный гумусово-иллювиальный супесчаный подзол на двучленном наносе	То же	Сосна Ель Лиственница	81,8 85,2 8,5	76,6 82,5 8,5	II I Нестанд.	30 40 360	50 38 4	99,5 100 99,5

культурах при простейшей обработке почвы при помощи плугов, канавокопателей и покровосдирателей высокая всхожесть семян получена как на свежих и кипрейно-паловых, так и в наиболее трудных для искусственного лесовозобновления условиях старых задернелых луговиковых и избыточно увлажненных долгомошно-луговиковых вырубках.

Анализируя всхожесть семян на вырубках без избыточного увлажнения в связи со способом обработки почвы, видим, что благоприятные условия для прорастания семян и появления всходов создаются в минерализованных полосах и площадках, подготовленных снятием напочвенного покрова, подстилки и неглубокого рыхления различными покровосдирающими орудиями и в дне плужных борозд.

Важно подчеркнуть, что, несмотря на то, что на вырубках с дренированными почвами в дне плужных борозд создаются благоприятные условия для прорастания семян и появления всходов, на суглинистых почвах посев в дно борозд проводить не следует, так как сеянцы здесь сильно страдают от выжимания морозом. По этой причине и вследствие возможного массового вымокания всходов нельзя признать приемлемой обработку почвы покровосдирающими орудиями на избыточно увлажненных вырубках и не только при постоянном, но и при периодическом переувлажнении.

Среди многообразных факторов, обусловливающих всхожесть семян, особое значение имеют благоприятный режим влажности обработанной почвы, качество посевного материала, тщательность и равномерность заделки семян. Эти факторы легко можно изменить в желательную для нас сторону.

Наблюдения за динамикой влажности почвы, обработанной различными способами, проведенные в разные по погодным условиям годы, показывают, что обеспеченность почвы влагой на вырубках Архангельской обл. высокая в течение всего лета, и это — одна из основных причин хорошей всхожести семян (табл. 4).

Особенно следует обратить внимание на заделку семян, так как главная причина низкой грунтовой всхожести, а следовательно, и приживаемости культур, созданных посевом, в первый год на Севере заключается в том, что в большинстве случаев в производственных условиях семена высеваются без заделки. Если изжит эту вредную практику, то при высеве наполовину меньшего количества семян мы получим значительно более высокую приживаемость культур не только в первый год, но и в последующие годы.

Известно, что в посевах в питомнике установлена определенная зависимость грунтовой всхожести семян хвойных пород от лабораторной всхожести и энергии прорастания (Юрре, 1939; Зaborовский, 1960).

Таблица 4

Средняя влажность почвы (в % на сухую навеску за вегетационный период)

Тип вырубки, механический состав почвы	Способ обработки почвы	Глубина взятия образца, см		
		0—5	5—10	10—20
Восьмилетняя луговиковая вырубка, почва супесчаная	Вручную площадками 0,7×0,7 м с удалением дернины	1959 г.		
То же	Вручную площадками 0,7×0,7 м с перевертыванием дернины	25,2	19,2	—
Пятилетняя кипрейно-паловая вырубка, почва легкосуглинистая	Минерализация корчевателем-собирателем Д-210-В . . .	12,9	61,0	—
То же	Минерализация гусеничной бороной	17,4	17,2	16,4
» »	Дно плужных борозд, подготовленных плугом ПЛП-135	18,8	18,8	19,4
Шестилетняя луговиковая вырубка, почва легкосуглинистая	То же	19,0	—	—
Свежая вырубка из-под сосняка черничника, почва супесчаная	Минерализация якорным покровосдирателем	18,8	—	—
Трехлетняя луговиковая вырубка, почва супесчаная	1962 г.			
Двухлетняя кипрейно-паловая вырубка, почва супесчаная	То же	33,6	31,7	28,6
Двухлетняя вейниково-паловая вырубка, почва супесчаная	» »	25,1	25,4	23,5
Четырехлетняя долгоношнолуговиковая вырубка, почва супесчаная	» »	21,7	20,9	20,4
Свежая вырубка из-под сосняка черничника, почва супесчаная	Минерализация якорным покровосдирателем	15,1	15,6	15,2
Четырехлетняя луговиковая вырубка, почва супесчаная	» »	32,6	30,5	28,3
Свежая вырубка из-под сосняка черничника, почва супесчаная	1963 г.			
Четырехлетняя луговиковая вырубка, почва супесчаная	Минерализация скатовым покровосдирателем, изготовленным из колесной пары вагона	12,7	14,4	—
	То же	20,0	26,0	—

Для установления связи грунтовой всхожести семян сосны и ели с их посевными качествами в 1964 г. был заложен специальный опыт с высевом 28 различных партий. Посев проводился на свежей вырубке из-под ельника черничника свежего. Почва —

маломощный легкосуглинистый подзол. Обработка почвы произведена минерализацией полос покровосдирателями.

В посевах на лесокультурной площади также наблюдается четкая зависимость грунтовой всхожести от посевных качеств семян. И здесь семена с наивысшей лабораторной всхожестью и энергией прорастания дают самую высокую грунтовую всхожесть (табл. 5). Крупные семена имеют более высокий показатель грунтовой всхожести по сравнению с мелкими.

Грунтовая всхожесть семян в разных лесорастительных условиях вырубок различна. Но в связи с тем, что высокая всхожесть семян сосны и ели может быть обеспечена соответствующей агротехникой в самых разнообразных лесорастительных условиях, средние показатели грунтовой всхожести семян вычислены не отдельно по типам вырубок, а для группы типов, формирующихся на месте ельников и сосновых черничников и брусничников, в которых главным образом и создавались опытные культуры. Средняя грунтовая всхожесть семян определена на основании результатов всех опытных культур (более 100 вариантов посева) (в %):

	Сосна			Ель		
Класс семян	I	II	III	I	II	III
Грунтовая всхожесть, % . .	54	40	29	43	29	20

Таблица 5

Грунтовая всхожесть семян сосны и ели в зависимости от их посевных качеств

Лабораторная (техническая) всхожесть, %	Энергия про- растания, %	Вес 1000 семян, г	Грунтовая всхожесть, %	Количество посевных мест с всходами, %	Лабораторная (техническая) всхожесть, %	Энергия про- растания, %	Вес 1000 семян, г	Грунтовая всхожесть, %	Количество посевных мест с всходами, %
Сосна									
89,5	87,0	5,61	41,1	98,4	84,8	82,8	4,93	33,5	100
86,0	84,0	5,35	39,7	99,5	80,8	80,5	4,82	28,3	97,8
80,8	78,0	4,40	31,0	99,0	75,0	72,0	4,59	26,0	99,0
73,0	69,8	4,11	23,9	98,0	71,5	68,0	4,40	24,6	98,0
70,0	67,8	4,41	29,7	99,5	65,2	58,5	4,27	29,0	96,5
65,5	63,5	5,68	32,0	98,5	61,5	58,5	4,27	21,6	99,2
57,0	52,8	5,39	25,0	99,0	61,5	55,0	4,22	25,3	99,5
23,0	18,2	5,88	9,6	80,5	56,8	45,2	5,19	14,8	93,0
11,8	10,8	4,37	4,1	67,0	48,8	39,0	4,97	13,7	93,0
					42,5	36,5	4,94	14,1	96,5
Ель									
95,0	92,5	5,48	35,4	100	31,5	27,5	5,20	7,9	85,0
90,8	85,8	4,85	34,4	98,4	24,0	15,8	4,82	7,2	85,0
91,0	88,2	4,48	27,8	97,0	6,0	3,2	5,84	1,7	37,0

При вычислении средних показателей грунтовой всхожести семян в расчет принимались только данные, полученные на участках опытных культур с благоприятными условиями для прорастания семян. Варианты по агротехнике и срокам посева, в которых создались неблагоприятные условия для прорастания семян, исключались, так как они не могут быть рекомендованы производству.

Средние показатели грунтовой всхожести семян положены в основу расчета нормы высева семян в одно посевное место при производстве лесных культур посевом в условиях Архангельской обл.

	Сосна			Ель		
Класс семян	I	II	III	I	II	III
Расчетная норма высева семян	20	25	35	25	30	50
Первоначальная средняя густота всходов в одном посевном месте			10		10	

Расчет нормы высева производился по формуле, вытекающей из определения грунтовой всхожести семян:

$$H = \frac{K \cdot 100}{\Gamma},$$

где H — число семян, высеваемых в одно посевное место;

Γ — грунтовая всхожесть семян, %;

K — первоначальная средняя густота всходов в одном посевном месте.

ПРИЖИВАЕМОСТЬ КУЛЬТУР

Приживаемость культур, созданных посевом, в Архангельской обл., как правило, высокая (табл. 6).

В однолетних культурах к концу вегетационного периода посевые места с сеянцами сохраняются почти полностью. Так, в типах вырубок с дренированными почвами, в посевах на минерализованных полосах, подготовленных различными покровосдирающими орудиями, приживаемость культур сосны, ели и лиственницы к концу первого вегетационного периода составляет 95—100 %. Приживаемость однолетних культур, созданных с применением плугов и канавокопателей, также довольно высокая, за исключением посева в пласти на шестилетней задерненной луговиковой вырубке, вследствие низкой грунтовой всхожести семян и интенсивного отпада всходов.

Причины низкой всхожести семян и интенсивного отпада всходов здесь связаны с неблагоприятным режимом влажности почвы.

Таблица 6

Отпад культур при разных способах обработки почвы в связи с типами вырубок

Год посева	Номер пробной площади	Варианты посева по способу обработки почвы	Порода	Приживаемость культур, %			Отпад сеянцев, %			общий отпад за 3 года
				одно-летних	двух-летних	трех-летних	одно-летних	двух-летних	трех-летних	
Свежие (потенциально-луговиковые) вырубки										
1962	17	Посев в минерализованные полосы, подготовленные якорным покрово-сдирателем	Сосна	100	99,5	99,5	3,6	40,6	4,0	45,0
			Ель	100	98,6	98,0	6,5	31,9	46,4	65,7
			Лиственница	98,1	95,6	93,1	11,2	38,5	15,0	53,6
1963	22	Посев в минерализованные полосы, подготовленные скатовым покрово-сдирателем	Сосна	99,6	99,1	99,1	1,3	3,3	5,0	9,3
			Ель	98,1	98,0	94,5	7,1	16,7	22,3	39,6
			Лиственница	97,8	97,7	97,3	6,0	16,6	7,5	27,0
Луговиковые вырубки различной давности										
1960	6	Обработка почвы плугом ПЛП-135 Посев: в дно в пласт	Сосна	97,3	94,0	84,9	3,1	24,0	14,0	36,3
			»	72,0	72,0	59,7	27,6	16,7	24,0	54,0
			Ель	98,2	93,6	88,3	1,8	43,0	9,0	49,0
			»	74,9	68,4	60,0	25,5	32,7	26,6	63,3
			Лиственница	98,5	91,0	87,7	1,5	45,9	8,4	51,2
			»	80,0	68,0	59,5	11,9	38,0	21,0	57,0
1961	12	Посев в минерализованные полосы, подготовленные скатовым покрово-сдирателем	Сосна	100	99,5	99,0	0,2	17,3	5,7	22,3
			Ель	100	99,0	99,0	0	8,3	7,5	15,3
1962	16	Посев в минерализованные полосы, подготовленные якорным покрово-сдирателем	Сосна	99,1	98,7	98,7	5,7	17,2	3,8	24,7
			Ель	100	99,5	98,6	4,3	25,8	22,6	44,8
			Лиственница	99,5	97,5	97,3	5,5	26,0	11,0	37,6
1962	6а	Плуг ПЛП-135 Посев: в дно	Сосна	100	100	100	4,3	13,6	5,5	22,0

		в пласт	»	99,6	98,8	98,3	6,7	18,4	5,5	27,3
		в дно	Ель	100	100	100	8,6	14,0	20,0	36,8
		в пласт	»	100	98,8	95,4	11,3	19,4	21,1	44,0
1963	21	Посев в минерализованные полосы, подготовленные скатовым покровосдирателем	Сосна	99,5	99,1	99,1	1,7	5,3	1,1	8,0
			Ель	100	99,5	98,1	2,2	11,4	12,4	24,0
			Лиственница	99,5	99,5	99,5	2,0	11,3	4,1	16,4

В ей ник о в о - п а л о в ы е в ы р у б к и

1962	19	Посев в минерализованные полосы, подготовленные якорным покровосдирателем	Сосна	99,2	99,0	99,0	3,7	8,9	6,1	18,0
			Ель	99,5	99,0	99,0	4,5	1,5	4,7	10,4
			Лиственница	95,3	95,0	94,0	2,2	0,8	4,8	7,6

К и п р ей н о - п а л о в ы е в ы р у б к и р а з л и ч н о й д а в н о с т и

1960	7	Обработка почвы плугом ПЛП-135 Посев:								
		в дно	Сосна	97,0	88,3	76,0	1,1	35,0	15,0	45,2
		в пласт	»	94,0	92,0	88,7	4,3	6,0	9,0	18,0
		в дно	Ель	97,0	74,0	55,4	2,5	60,0	23,1	70,0
		в пласт	»	89,0	84,3	69,7	13,6	30,0	19,0	51,0
1960	8	Посев в минерализованные полосы, подготовленные корчевателем Д-210-В	Сосна	100	98,3	96,5	0,9	4,6	18,1	23,0
			Ель	99,0	95,6	91,3	1,6	27,0	12,6	37,3
			Лиственница	99,0	93,5	91,3	1,0	28,0	15,4	40,0
1960	9	Посев в минерализованные полосы, подготовленные гусеничной бороной	Сосна	99,0	98,3	95,0	0,5	2,4	9,3	12,0
1960	10	Посев в минерализованные полосы, подготовленные якорным покровосдирателем	Ель	100	99,0	98,1	1,1	9,0	15,4	24,0
			Сосна	99,5	99,5	97,7	1,0	25,0	17,4	39,0
1961	14	Посев в минерализованные полосы, подготовленные скатовым покровосдирателем	»	100	100	100	0	15,0	0	15,0
1961	15	Посев в минерализованные полосы, подготовленные гусеничной бороной	»	100	99,6	99,0	0	10,0	0,5	10,5
1962	20	Посев в минерализованные полосы, подготовленные якорным покровосдирателем	»	100	100	100	2,2	0,6	1,1	3,9
			Ель	100	100	99,5	4,7	2,1	0,8	7,4
			Лиственница	98,5	98,5	97,8	2,0	1,8	2,3	6,0

Таблица 6 (окончание)

Год посева	Номер пробной площади	Варианты посева по способу обработки почвы	Порода	Проживаемость культур, %			Отпад сенцов, %	общий отпад за 3 года
				однолет- ниых	дву- летних	трех- летних		
Д о л г о м о ш н о - л у г о в и к о в ы е в ю р у б к и								
1958	5	Обработка почвы канавокопателем КМ-8(10) Посев: в пласт	Сосна Ель Лиственница	100 97,8 98,8	96,3 87,0 88,0	96,0 72,5 74,0	1,3 1,7 3,5	10,4 41,7 35,2
		" "						
		" "						
1962	18	Посев в минерализованные полосы, под- готовленные якорным покровосдира- телем	Сосна Ель Лиственница	100 98,3 100	98,3 96,0 97,0	98,3 94,8 96,4	1,9 2,3 6,9	12,3 23,2 25,0

При посеве на третий год после обработки почвы на этом же участке приживаемость культур оказалась высокой как на пластиах, так и в дне борозд (99—100%).

Отпад культур на пластиах зависит от мощности пластов и от их связи с целинной почвой. На мало мощных пластиах, подстилаемых толстым изолирующим слоем слаборазложившейся подстилки, вследствие их сильного пересыхания, отпад всходов бывает выше, чем в дне борозд. На хорошо слежавшихся пластиах и на пластиах, в которых мощность верхнего минерального слоя превышает мощность сдвоенной подстилки под ним в полтора-два раза, создаются благоприятные условия для всхожести семян и приживаемости культур.

Основными причинами гибели всходов при других способах обработки почвы являются поражение их фузариозом и побивание поздними весенними и ранними осенними заморозками. Особенно сильно страдают от мороза ель и лиственница. Отмечено, что на свежих вырубках всходы ели и лиственницы больше повреждаются заморозками, чем на вырубках с высоким травостоем, особенно из иван-чая.

Кроме указанных встречаются и другие причины гибели всходов: вымокание, «кшютте» обыкновенное, склевывание птицами, но встречающаяся их незначительная.

По приживаемости однолетних культур нельзя судить об их успешности. В фазе приживания культур на Севере критическим периодом для них является первая перезимовка, так как в это время сеянцы сильно подвержены выжиманию морозом.

Выжимание сеянцев морозом можно считать основной причиной отпада двухлетних и трехлетних культур.

В первую перезимовку от выжимания морозом в различной степени страдают все культуры. Интенсивность выжимания сеянцев морозом зависит от лесорастительных условий вырубок и способа обработки почвы.

В типах вырубок с дренированными почвами культуры меньше страдают от выжимания и имеют незначительный отпад при обработке почвы посредством удаления напочвенного покрова, подстилки и неглубокого рыхления. Отпад сеянцев на пластиах на второй год был значительно меньше, чем на дне борозд, на кипрейно-паловой и на луговиковой вырубках. Но в посевах на третий год после обработки почвы на луговиковой вырубке (пробная площадь ба) отпад сеянцев в однолетнем и двухлетнем возрасте был менее интенсивным на дне борозд по сравнению с пластами.

На задернелой луговиковой вырубке отпад двухлетних сеянцев на пластиах в посевах, проведенных в год обработки почвы, значительно выше, чем на кипрейно-паловой вырубке или на этой же вырубке, но при посеве на третий год после обработки почвы.

Максимальный отпад сеянцев наблюдается в двухлетних культурах. В трехлетних культурах величина отпада снижается, но остается все еще высокой, что в ряде случаев приводит к заметному снижению сохранности культур. Однако успешность культур довольно четко определяется уже после первой перезимовки, т. е. в двухлетнем возрасте.

В самых разнообразных лесорастительных условиях вырубок и при различных способах обработки почвы отпад в культурах ели, как правило, интенсивнее, чем в культурах сосны.

С целью определения возможно наименьшей первоначальной густоты всходов в посевных местах, при которой может быть достигнут высокий результат культур, проведен анализ отпада трехлетних культур в зависимости от густоты. Анализ отпада культур в фазе приживания показывает, что четкой зависимости процента отпавших сеянцев от первоначальной густоты всходов в посевных местах не устанавливается (табл. 7, 8).

Отпад сеянцев наблюдается при любой густоте всходов, полностью растения погибают в неблагоприятных местах для произрастания и в случае повреждения их болезнями.

Анализ отпада сеянцев в культурах показывает, что повышение первоначальной густоты всходов не улучшает лесорастительную среду для каждого экземпляра в отдельности и для всей

Таблица 7

Отпад в трехлетних культурах при различных способах обработки почвы на луговиковых вырубках

Первоначальное число всходов в посевных местах	Шестилетняя вырубка										Двухлетняя вырубка				Семилетняя вырубка			
	посев в пласт				посев в дно борозды				посев в площадки				посев в полосы, обработанные покроводистателем					
	число ученых мест	количество посевных мест с полностью погибшими растениями		общее кол-во погибших, %	число ученых мест	количество посевных мест с полностью погибшими растениями		общее кол-во погибших, %	число ученых мест	количество посевных мест с полностью погибшими растениями		общее кол-во погибших, %	число ученых мест	количество посевных мест с полностью погибшими растениями		общее кол-во погибших, %		
		экз.	%			экз.	%			экз.	%			экз.	%			
С о с н а																		
1—5	55	22	40	55	10	2	20	40	134	44	33	45	4	—	—	—	20	
6—10	47	19	40	69	13	5	38	57	168	11	7	33	20	1	5	—	25	
11—20	50	11	22	59	32	8	25	56	152	5	3	28	97	1	1	—	25	
21—30	31	2	6	50	37	7	19	44	31	2	6	30	83	—	—	—	24	
31—40	9	—	—	45	26	1	4	36	5	—	—	35	3	—	—	—	5	
41—50	5	—	—	45	22	3	14	41	1	—	—	75						
51—60					14	—	—	45										
61—70					12	—	—	32										
71—80					2	—	—	30										
81—90					1			55										
Е л ь																		
1—5	31	13	42	65	3	—	—	25	147	35	24	41	—	—	—	—	—	
6—10	38	15	39	77	5	2	40	57	204	24	12	36	3	—	—	—	22	
11—20	91	23	25	67	14	2	14	61	186	7	4	34	7	—	—	—	44	
21—30	48	10	21	53	36	3	8	50	24	—	—	28	26	1	4	—	22	

Е л ь

группы растений в целом. Причиной гибели молодых древесных растений в наших опытных культурах явились болезни, вызываемые грибами (фузариоз, «шютте» обыкновенное, фацидиоз), болезни абиотического характера (выжимание, вымокание, ожоги и др.) и повреждения энтомовредителями. Первоначальная густота всходов не предупреждает перечисленных болезней культур хвойных пород, а скорее, наоборот, может только способствовать быстрейшему распространению грибных заболеваний.

Тенденция к некоторому снижению отпада в более густых посевных местах на пластиах и на дне борозд связана с неоднородностью почвенных условий, обусловленных неравномерной глубиной вспашки.

Причиной отпада культур, например на пластиах на луговиковой вырубке, явилось сильное пересыхание верхнего горизонта почвы. Маломощный пласт иссушался сильнее. Поэтому здесь грунтовая всхожесть была ниже, а отпад выше. На более мощных пластиах, где оказался благоприятный режим влажности, грунтовая всхожесть была выше, а отпад меньше.

С увеличением отпада по количеству растений

31—40	25	3	12	55	9	13	53	1	22	2	
41—50	11	—	—	42	6	11	48	—	48	—	
51—60	2	—	—	30	2	10	46	—	17	—	
61—70	—	—	—	—	4	—	42	—	23	—	
71—80	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	
Л и с т в е н н и ц а											
1—5	21	32	6	5	2	40	53	—	—	—	
6—10	38	12	—	—	—	—	27	26	59	27	
11—20	46	11	42	39	27	7	6	6	52	—	
21—30	26	5	19	61	35	2	12	9	51	—	
31—40	23	1	4	51	52	6	3	4	22	62	
41—50	5	—	—	49	35	3	—	—	—	37	
51—60	1	—	—	65	18	4	—	—	—	—	
61—70	1	—	—	45	5	—	—	—	—	—	

Таблица 8

Отпад в трехлетних культурах при различных способах обработки почвы на пятилетней кипрейно-паловой вырубке

Первоначальное число всходов в посевных местах	Посев в пласт				Посев в дно борозды				Посев в полосы, обработанные покрово-сдирателем			
	число учтенных мест	количество посевных мест с полностью погибшими растениями		общее количество погибших растений, %	число учтенных мест	количество посевных мест с полностью погибшими растениями		общее количество погибших растений, %	число учтенных мест	количество посевных мест с полностью погибшими растениями		общее количество погибших растений, %
		экз.	%			экз.	%			экз.	%	
С о с н а												
1—5	33	3	9	27	4	3	75	88	50	9	18	32
6—10	48	7	15	36	5	2	40	69	60	3	5	32
11—20	93	8	8,4	34	35	13	37	56	120	1	1	24
21—30	70	1	1	28	54	15	28	57	153	3	2	24
31—40	38	—	—	23	60	13	22	49	134	—	—	25
41—50	11	—	—	13	40	4	10	38	99	—	—	21
51—60	4	—	—	12	12	1	8	48	46	—	—	25
61—70					4	—	—	40	22	—	—	30
71—80									9	—	—	48
81—90									1	—	—	45
91—100									4	—	—	52
Е л ь												
1—5	22	14	64	75	3	2	67	65	18	5	28	49
6—10	29	9	31	67	6	5	83	90	17	2	12	37
11—20	72	20	28	60	27	15	55	74	107	7	7	33
21—30	71	15	21	54	57	28	49	74	148	11	7	36
31—40	49	8	16	47	58	26	45	71	151	2	1	31
41—50	28	2	7	40	49	14	29	66	106	3	3	30
51—60	9	1	11	52	15	4	27	72	50	2	4	30
61—70	—	—	—	—	3	1	33	62	18	—	—	41
71—80	2	—	—	60	1	—	—	45	4	—	—	17

естественно увеличивается число мест с погибшими сеянцами. Хотя заселенность посевных мест в культурах с увеличением густоты всходов в посевных местах повышается, загущение посевов имеет практический смысл только при создании более или менее благоприятных условий произрастания. Так, в более густых посевах в дно борозд на кипрейно-паловой вырубке число непржившихся посевных мест оказалось в два-три раза больше по сравнению с более редкими посевами по пластам, где создались лучшие условия для выживаемости всходов (табл. 9).

Таблица 9

Отпад трехлетних культур в связи с первоначальной густотой всходов

Способ подготовки почвы	Порода	Число высаженных семян в одно посевное место	Средняя густота всходов, экз.	Количество погибших растений, %	Количество непржившихся, %
Л у г о в и к о в а я в ў р у б к а					
Площадки 0,4×0,4 м	Сосна	25	9,0	31	5
То же	»	50	15	38	15
» »	Ель	25	6,0	38	12
» »	»	50	12	38	7
К и п� е р и н о - п а л о в а я в ў р у б к а					
Посев в пласт	Сосна	50	18	30	7
Посев в дно	»	50	32	51	24
Посев в пласт	Ель	100	22	56	34
Посев в дно	»	100	32	71	43

При одном способе обработки почвы на луговиковой вырубке отпад почти одинаковый в редких и более густых посевах.

Таким образом, анализ большого материала по отпаду культур в фазе приживания показывает, что решающее значение при создании устойчивых культур следует придавать агротехнике подготовки почвы в зависимости от лесорастительных условий вырубок, а некоторое увеличение густоты всходов в посевных местах может использоваться только как вспомогательный фактор. В неблагоприятных условиях и большая загущенность посевов не избавляет их от гибели.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСЕВНЫХ МЕСТ ПО ГУСТОТЕ ВСХОДОВ

В связи с тем, что в посевах на лесокультурной площади наблюдается большое варьирование числа появившихся всходов в посевных местах, даже при высеве строго определенной дозы семян, важно знать закономерность распределения посевных мест по густоте всходов.

Характер распределения посевных мест по числу всходов в них обуславливается показателем грунтовой всхожести семян и средним количеством всходов, приходящихся на одно посевное

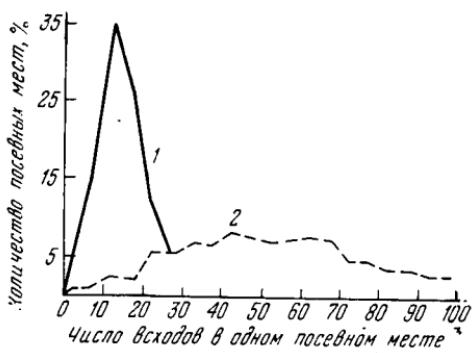


Рис. 1. Распределение посевных мест по числу всходов в культурах сосны

При высеве семян: 1 — 30 шт.; 2 — 100 шт.
Средняя густота всходов 15 (1) и 52 (2) шт.

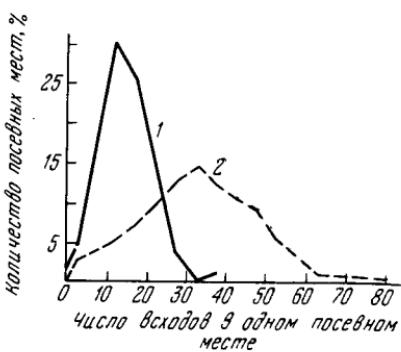


Рис. 2. Распределение посевных мест по числу всходов в культурах ели

При высеве семян: 1 — 40 шт.; 2 — 100 шт.
Средняя густота всходов 15 (1) и 32 (2) шт.

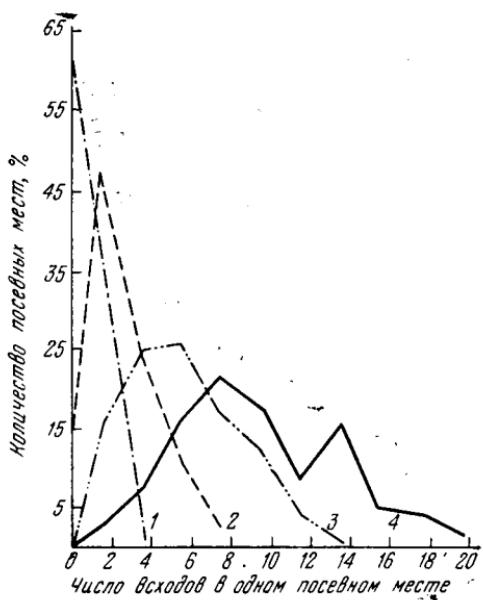


Рис. 3. Распределение посевных мест по числу всходов в культурах сосны при высеве семян с различными посевными качествами 22—23 шт. (2, 3, 4) и 30 шт. (1), средней густоте всходов 1,3 (1); 2,7 (2); 5,5 (3); 9,3 (4) шт.

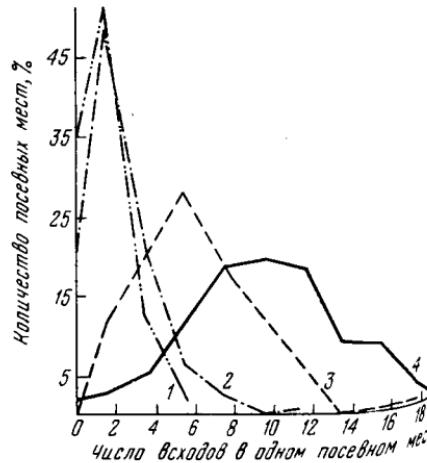


Рис. 4. Распределение посевных мест по числу всходов в культурах ели при высеве семян с различными посевными качествами 25—29 шт., средней густоте всходов 1,3 (1); 2,7 (2); 5,5 (3); 9,3 (4) шт.

место. При высоких показателях грунтовой всхожести семян и средней густоте всходов 10—15 экз. распределение посевных мест по числу всходов выражается кривой, близкой к нормальной, т. е. наибольшее количество посевных мест имеет густоту, близкую к средней (рис. 1, 2).

С увеличением нормы высева увеличивается средняя густота и амплитуда колебания числа всходов в посевных местах, и наоборот, с уменьшением нормы высева сокращается амплитуда колебания числа всходов в посевных местах и вместе с тем увеличивается процент посевных мест, имеющих густоту всходов, близкую к средней.

Для практики лесокультурного дела важно иметь наиболее равномерную густоту всходов в посевных местах, которая может достигаться повышением грунтовой всхожести и снижением числа высеваемых семян в каждое посевное место. Но уменьшение нормы высева, в свою очередь, ограничивается необходимостью избежать или иметь как можно меньше пустых площадок и площадок с единичными всходами.

Обобщая все материалы исследования отпада и роста культур, а также закономерности распределения посевных мест по количеству всходов, мы пришли к выводу, что первоначальная густота всходов не должна быть менее 6 и более 10 (рис. 3—4).

Для первоначальной густоты 10 всходов рассчитана норма высева семян в одно посевное место (см. стр. 217).

РОСТ КУЛЬТУР

Ход роста сеянцев изучался в культурах, созданных с применением разных способов обработки почвы на кипрейно-половых и луговиковых вырубках различной давности (табл. 10 и 11).

При анализе хода роста культур сосны и ели, заложенных на однородных почвах и при одинаковом способе обработки ее посредством удаления напочвенного покрова, подстилки и неглубокого рыхления покровосдирающими орудиями и вручную устанавливается, что с увеличением давности с момента рубки леса рост культур на луговиковых вырубках ухудшается.

Так, высота двухлетней сосны в культурах, созданных на однолетней луговиковой вырубке, прирост по высоте и вес одного сеянца более чем в два раза выше по сравнению с этими же показателями роста культур, заложенных на семилетней вырубке.

В первые 3 года рост ели в культурах вообще очень замедлен. Поэтому по высоте и приросту у ели такой резкой разницы, как у сосны, не наблюдается. В то же время средний вес одного

Таблица 10

Рост культур сосны и ели на луговиковых вырубках в связи со способом подготовки почвы

Номер проб	Давность рубки, лет	Способ подготовки почвы	Возраст сеянца, лет	Характеристика роста культур				
				средний диаметр, мм	средняя высота, см	средний прирост за последний год, см	средняя длина хвои, см	средний вес сеянца, г
С о с на								
11	1	Гусеничной бороной	2	1,3	4,8	2,3	3,3	0,093
			3	2,5	9,0	5,4	4,0	0,694
17	1	Якорным покровосдирателем	2	1,4	3,4	1,3	2,0	0,090
			3	2,2	7,8	4,3	—	0,680
3	2	Вручную площадками	2	—	4,0	2,0	—	0,091
			3	2,0	9,1	5,5	—	0,702
16	3	Якорным покровосдирателем	2	1,7	4,5	2,5	3,0	0,257
			3	1,8	9,3	5,6	4,5	0,660
2	6	Вручную площадками	2	—	2,4	1,2	—	0,074
			3	1,7	6,2	3,3	—	0,402
1	7	То же	2	—	2,1	0,7	—	—
			3	—	4,0	1,1	—	—
12	7	Скатовым покровосдирателем	2	1,1	2,5	0,7	1,0	0,033
			3	—	4,0	1,1	—	—
1	8	Посев на перевернутую дернину в площадках	2	1,1	3,6	1,3	—	0,063
			3	2,1	6,5	2,9	—	0,625
6	6	Плугом ПЛП-135 посев в дно	2	1,0	3,8	1,0	2,0	0,057
		Посев в пласт	3	1,7	6,0	3,0	3,0	0,240
			2	1,2	4,2	0,9	2,0	0,069
			3	1,7	5,1	2,2	3,5	0,306
Е л ь								
17	1	Якорным покровосдирателем	2	1,1	2,4	0,8	1,0	0,033
3	2	Вручную площадками	2	—	3,0	1,1	—	0,036
			3	1,1	4,4	2,2	—	0,150
			4	1,5	5,6	2,0	—	0,322
16	3	Якорным покровосдирателем	2	1,3	2,8	1,3	1,0	0,055
			3	1,3	5,2	2,8	1,0	0,090
2	6	Вручную площадками	2	—	2,0	0,6	—	0,019
			3	1,0	3,2	1,3	—	0,123
1	7	То же	2	—	2,0	0,6	—	—
			3	—	3,1	1,2	—	—
			4	1,4	4,2	1,1	—	—
12	7	Скатовым покровосдирателем	2	1,0	2,5	0,7	0,7	0,017
1	8	Посев на перевернутую дернину в площадках	2	0,9	2,3	1,1	—	0,028
			3	1,1	4,0	1,5	—	0,138
6	6	Плугом ПЛП-135 посев в дно	2	0,9	3,1	0,9	0,8	0,033
		Посев в пласт	3	1,4	4,2	1,6	1,0	0,118
			2	1,0	3,7	1,3	0,8	0,035
			3	1,2	4,3	1,4	1,0	0,061

Таблица 11

Рост культур сосны и ели на кипрейно-половых вырубках в связи со способом подготовки почвы

Номер проб	Давность пада, лет	Способ подготовки почвы	Возраст сеянцев, лет	Характеристика роста культур				
				средний диаметр, мм	средняя высота, см	средний прирост за последний год, см	средняя длина хвои, см	средний вес сеянцев, г
С о с н а								
7	5	Плугом ПЛП-135 посев в дно	2	1,2	3,7	1,1	2,3	0,069
			3	1,6	5,7	2,1	2,9	0,213
		Посев в пласт	2	1,1	4,4	1,5	2,9	0,075
			3	1,8	6,4	2,4	3,7	0,382
8	5	Корчевателем — собирателем Д-210В	2	1,1	3,6	1,1	2,4	0,057
			3	2	6,0	3,0	3,5	0,423
10	5	Якорным покровосдирателем	2	1,4	4,1	1,6	2,4	0,081
			3	1,7	5,5	1,8	3,1	0,223
13	1	Плугом ПКЛ-70 посев в дно	2	1,7	4,5	2,4	3,2	0,256
			3					
14	1	Покровосдирателем из колесной пары вагона узкой колеи	2	1,5	4,6	2,4	3,4	0,180
			3					
15	1	Гусеничной бороной	2	1,5	4,0	2,3	3,4	0,185
			3					
20	2	Якорным покровосдирателем	2	1,2	3,6	1,5	2,3	0,080
			3	1,3	6,0	2,8	3,0	0,240
Е л ь								
7	5	Плугом ПЛП-135 посев в дно	2	1,0	3,6	1,3	0,8	0,036
			3	1,5	4,5	1,6	0,9	0,140
7	5	Посев в пласт	2	1,0	4,6	1,5	0,8	0,034
			3	1,4	4,1	1,3	0,8	0,097
8	5	Корчевателем-собирателем	2	0,9	3,7	1,0	0,7	0,033
			3	1,3	4,6	1,6	0,9	0,108
9	5	Гусеничной бороной	2	0,9	2,6	0,8	0,7	0,026
			3	1,2	2,9	0,9	0,6	0,050
20	2	Якорным покровосдирателем	2	1,1	3,0	1,0	0,9	0,037
			3	1,3	6,4	2,9	1,0	0,110

сеянца ели в двухлетнем возрасте на потенциально-луговиковой вырубке также в два раза больше, чем на семилетней вырубке.

Рост культур на одно-, двух- и трехлетних луговиковых вырубках существенно не отличается, так как на второй, а иногда на третий год вырубки в условиях Архангельской обл. не успевают задерноваться, и их лесорастительные свойства к этому времени мало изменяются. В то время как на более старых вырубках, где луговик извилистый занимает почти всю площадь,

образуя сильное задернение, его роль как конкурента молодых сеянцев древесных пород проявляется очень сильно. На таких вырубках резко замедляется рост культур, а поселение луговика непосредственно в посевных местах нередко приводит к гибели сеянцев. В связи с рубкой леса и изменением растительного покрова на вырубках довольно значительно изменяются и почвенные условия.

Так, исследования Ю. А. Орфанитского (1959) на этих же площадях показали, что на шестилетней луговиковой вырубке содержание гумуса значительно ниже, чем на двухлетней вырубке, мощность подстилки уменьшается от двухлетней к шестилетней вырубке. С увеличением возраста луговиковых вырубок ухудшаются водно-физические свойства верхних горизонтов почвы.

Таким образом, условия роста культур более благоприятны на свежих вырубках. Поэтому для создания высококачественных культур с наименьшими затратами труда и средств необходимо культивировать площади в первые 2 года после рубки.

Сравнивая рост культур на луговиковых и кипрейно-паловых вырубках, формирующихся в однородных почвенных условиях до рубки леса, следует отметить несколько лучший рост на кипрейно-паловых вырубках.

На кипрейно-паловых вырубках рост культур с давностью пала также ухудшается. Но следует указать на такой интересный как с научной, так и с практической точки зрения факт, что рост культур на кипрейно-паловой вырубке лучше, чем на задернелой луговиковой вырубке, при одинаковой давности рубки.

Поэтому нельзя утверждать, что на вырубках, пройденных пожаром, рост культур со временем резко снижается только вследствие интенсивного вымывания легкорастворимых питательных веществ, высвободившихся при сгорании подстилки и побочных остатков, так как на вырубках, не пройденных палом, рост культур с давностью вырубки также снижается, и это явление здесь проявляется даже сильнее.

Анализируя материалы по росту культур в зависимости от способа обработки почвы (см. табл. 10 и 11), можно сделать следующие краткие обобщения.

1. На сформировавшейся задернелой луговиковой вырубке культуры в первые годы растут лучше в дне плужных борозд и хуже на пластах, и особенно плохо на минерализованных полосах, подготовленных покровосдирающим орудием.

На незадернелых вырубках культуры нормально растут при подготовке почвы покровосдирающими орудиями и вручную.

2. На пятилетней кипрейно-паловой вырубке благоприятные условия для роста культур создаются в пластах. Близкие результаты по росту имеют культуры, созданные посевом в минерализованные полосы, подготовленные различными покровосдирающими орудиями. Менее развиты сеянцы в дне плужных борозд.

На одно-двухлетних кипрейно-паловых вырубках благоприятные условия для роста культур создаются при подготовке почвы удалением напочвенного покрова и несгоревшей части подстилки.

Во всех вариантах наших опытных культур отмечено, что сосна в культурах отличается лучшим ростом по сравнению с елью. Так, на всех обследованных опытных участках вес двух- и трехлетних сеянцев сосны в два — пять раз больше, чем ели в том же возрасте.

Эту биологическую особенность ели следует обязательно учитывать при разработке методов и способов культур.

Изучение хода роста более старых производственных культур также подтверждает вывод о том, что напочвенный покров имеет одно из решающих значений в развитии леса на ранней стадии.

Так, культуры, созданные в 1939 г. при строго одинаковой агротехнике — посадкой двухлетних сеянцев в неглубокие борозды шириной 0,25 см, проложенные конным плугом, на вересково-лишайниковой вырубке до шестилетнего возраста имели равный или больший прирост по сравнению с вейниковой вырубкой (табл. 12). Густота культур на обоих участках была и осталась одинаковой.

Культуры сосны, созданные посевом в площадки на вересковой вырубке в 10-летнем возрасте, имели заметно большую высоту по сравнению с культурами сосны на луговиковой (табл. 13). В культурах на луговиковой вырубке прирост в высоту резко увеличился в последние 5—7 лет, что указывает на более высокое здесь плодородие почвы.

Трехлетние культуры сосны на вересково-лишайниковых вырубках, созданные в 1962 г., по росту также не отличаются от культур на вейниковых и кипрейных вырубках (табл. 14).

Одинаковый рост культур на вересковых, вересково-лишайниковых и на вейниковых, луговиковых и кипрейных вырубках с более богатыми почвами можно объяснить только резким отрицательным влиянием травянистой и особенно злаковой растительности, так как агротехника создания лесных культур, их первоначальная и последующая густота были одинаковыми.

Основываясь на результатах исследований лесных культур, созданных в различных типах вырубок разными способами, можно сделать ряд выводов, вытекающих из анализа приведенного материала.

1. Высокая эффективность искусственного возобновления леса на Севере может быть достигнута только при условии применения, усовершенствования и разработки агротехники и технологии производства лесных культур на фундаментальной научной основе. Такой теоретической основой лесокультурного дела является новое научное направление в лесоводстве — типология вырубок.

Таблица 12

Ход роста сосны на вейниковой и вересково-лишайниковой вырубках

Ступень толщины, см	Высота в возрасте 28 лет, м	Прирост в год, см						
		1947	1946	1945	1944	1943	1942	1941
В ей ник о в а я в у р у б к а								
6	7,3	27	24	20	20	16	14	13
8	8,6	32	30	28	28	22	17	14
10	10,6	42	32	31	28	21	19	21
12	10,8	41	41	28	24	29	20	17
14	10,8	41	28	25	29	28	20	20
16	12,1	49	45	27	30	25	19	28
Средние . . .	9,7	39	33	26	26	23	18	19
В ер е ск о в о - ли ш ай ник о в а я в у р у б к а								
6	5,2	18	16	13	17	17	15	13
8	5,2	21	23	21	20	21	18	16
10	8,0	33	21	24	26	26	21	—
12	7,2	33	27	29	34	29	30	21
Средние . . .	4,9	26	22	22	24	23	21	17

Таблица 13

Характеристика роста культур сосны на луговиковой и вересковой вырубках

Метод культур	Возраст, лет	Ступень толщины, см	Число деревьев на 1 га	Высота, м	Прирост за последние 5 лет, м	Высота в возрасте 10 лет, м
Л у г о в и к о в а я в у р у б к а						
Посев в площадки	14	2	2 830	2,55	1,73	1,07
		4	3 410	3,37	2,34	1,36
		6	2 430	4,40	2,85	2,12
		8	720	5,30	3,30	2,66
		10	80	6,00	3,40	3,28
Итого			9 470	4,2	—	—
В ер е ск о в а я в у р у б к а						
Посев в площадки	15	2	5 140	2,47	1,04	1,43
		4	2 870	3,17	1,33	1,84
		6	1 490	4,57	1,84	2,73
		8	80	5,4	1,90	3,5
Итого			9 580	3,5	—	—

Характеристика роста культур сосны в различных типах вырубок

Метод культур	Возраст культур, лет	Диаметр, см	Высота, см	Прирост, см	
				1964 г.	1963 г.
В е р е с к о в о - л и ш а й н и к о в а я в у р у б к а					
Посев . . .	3	0,5	21	16,6	2,4
К и п р е й н а я в у р у б к а					
» . . .	3	0,3	19	13,5	3,2
В е й н и к о в а я в у р у б к а					
» . . .	3	0,5	22	15,2	3,9

2. При биогеоценологическом подходе к пониманию типа вырубки становится возможным наиболее детально и правильно дифференцировать лесорастительные условия вырубок по способам создания лесных культур. Исследования показали, что в различных типах вырубок, сформировавшихся на месте одного бывшего типа леса с одинаковой почвой, требуется применять различную агротехнику, тем более это относится к типам вырубок из-под разных типов леса с резко отличными почвами.

3. Поэтому способы лесных культур нужно применять дифференцированно в зависимости от типа или группы типов вырубок, сходных в лесокультурном отношении, а также в зависимости от этапа формирования типа (возраста вырубки). Одновременно следует учитывать и почвенно-грунтовые условия.

4. В одноименных типах вырубок также возникает необходимость в применении разных агротехнических приемов создания лесных культур. Так, например, на луговиковых вырубках с суглинистыми почвами при применении плугов посев и посадку следует производить по пластам, а на песчаных и супесчаных суховатых почвах — по дну борозд.

5. Главное, решающее значение в агротехнике лесных культур на Севере необходимо придавать обработке почвы в зависимости от лесорастительных условий и качеству работ.

6. В условиях северной и средней тайги создание лесных культур посевом на вырубках с дренированными почвами — вполне эффективный метод.

7. Рост культур, созданных посевом и посадкой, при равном биологическом возрасте в однородных лесорастительных условиях одинаковый.

8. Завышение нормы высева и увеличение вследствие этого густоты культур в посевных местах не может служить эффективной мерой повышения устойчивости культур в фазе приживания. Отпад сеянцев в однородных лесорастительных условиях одна-

ков в редких и густых посевах. Первоначальная средняя густота всходов в посевных местах должна быть не менее 6 и не более 10 шт.

9. Грунтовая всхожесть кондиционных семян на Севере высокая: у сосны она составляет примерно 0,5 технической всхожести, у ели — 0,4.

10. Норму высеяна семян сосны и ели в посевах на лесокультурную площадь для северной и средней тайги можно снизить на 25—50% по сравнению с рекомендациями действующих указаний по лесовосстановлению.

11. Ход роста культур тесно связан с типом вырубки и давностью рубки. В период до смыкания культур напочвенный покров, наряду с почвенными условиями, играет ведущую роль в развитии насаждения.

ЛИТЕРАТУРА

- Алексеев С. В. 1953. К проблеме лесных культур в условиях Севера. В сб. «Некоторые вопросы ведения лесного хозяйства на Севере». Архангельск.
- Зaborовский Е. П. 1960. Грунтовая всхожесть семян.— «Лесное хоз-во», № 4.
- Мелехов И. С. 1959а. Научные основы лесовосстановительных мероприятий в таежных лесах.— Лесное хоз-во, № 2.
- Мелехов И. С. 1959б. Основы типологии вырубок. В сб. «Основы типологии вырубок и ее значение в лесном хозяйстве». Архангельск.
- Мелехов И. С., Голдобина П. В. 1954. О природе луговиковых вырубок и их облесение. В сб. «Концентрированные рубки в лесах Севера». М., Изд-во АН СССР.
- Мелехов И. С., Корелина А. А. 1954. О кипрейных вырубках и мероприятиях по возобновлению леса применительно к ним. В сб. «Концентрированные рубки в лесах Севера». М., Изд-во АН СССР.
- Мелехов И. С., Корконосова Л. И., Чертовской В. Г. 1962. Руководство по изучению типов концентрированных вырубок. М., Изд-во АН СССР.
- Молчанов А. А., Преображенский И. Ф. 1957. Леса и лесное хозяйство Архангельской области. М., Изд-во АН СССР.
- Оболенский В. М. 1939. Грунтовая всхожесть древесных семян.— Лесное хоз-во, № 10.
- Орлов Ф. Б., Совершаев П. Ф. 1962. Выжимание лесных культур морозом и меры борьбы с ним. Архангельск.
- Орфанинский Ю. А. 1959. О почвенных условиях кипрейно-паловых вырубок. В сб. «Основы типологии вырубок и ее значение в лесном хозяйстве». Архангельск.
- Орфанинская В. Г., Орфанинский Ю. А., Куницина И. В. 1959. О почвенных условиях луговиковых вырубок. В сб. «Основы типологии вырубок и ее значение в лесном хозяйстве». Архангельск.
- Патранин А. В. 1956. Анализ опыта искусственного лесовозобновления сосны на концентрированных вырубках в боровых типах Вологодской области. (Автореф. дисс.). Л.
- Победов В. С. 1963. О взаимоотношениях травянистой растительности и саженцев сосны.— Лесное хоз-во, № 10.
- Попов Л. В., Синкевич М. С., Шубин В. И. 1961. Посев леса на вырубках. Петрозаводск, Госиздат, Карельской АССР.
- Преображенский А. В. 1954. Грунтовая всхожесть семян сосны и ели при посеве на постоянное место.— Лесное хоз-во, № 5.
- Преображенский А. В. 1960. О влиянии уходов на рост культур хвойных пород на вырубках в Ленинградской области.— Лесной журн., № 2.

- Синников А. С.* 1953. Об уходе за культурами сосны на концентрированных вырубках. В сб. «Некоторые вопросы ведения лесного хозяйства на Севере». Архангельск.
- Синников А. С.* 1957. Некоторые вопросы производства лесных культур в связи с типами вырубок. Труды АЛТИ. Архангельск.
- Стальский А. И., Стальская П. В.* 1959. Опыт искусственного возобновления сосны и ели в луговиковом типе вырубок. В сб. «Основы типологии вырубок и ее значение в лесном хозяйстве». Архангельск.
- Юрре Н. А.* 1939. Грунтовая всхожесть и нормы высева семян сосны обыкновенной.—Лесное хозяйство, № 10.

РУБКИ УХОДА В ЛЕСАХ СЕВЕРА

В. Г. ЧЕРТОВСКОЙ, Г. А. ЧИБИСОВ

На сплошных концентрированных вырубках почти одновременно идут процессы заселения хвойных и лиственных пород. Лиственные породы в первые годы жизни имеют высокую интенсивность роста. Ель же вначале растет медленно, лишь подрост предварительных генераций высотой 1—2 м не уступает в росте лиственным. Сосна, как правило, не уступает в быстроте роста березе и осине.

В итоге на вырубках могут формироваться молодняки следующих категорий: 1) хвойные, 2) смешанные лиственно-хвойные, 3) лиственные со II ярусом хвойных и 4) чисто лиственные.

Во вторую категорию мы предварительно включаем смешанные насаждения с участием в основном ели предварительной генерации (по составу от 0,3 до 0,6) и сосново-лиственные с примесью березы и осины.

Удельный вес молодняков этих категорий меняется с возрастом (табл. 1).

Таблица 1

Распределение молодняков по возрастным группам
(данные Архангельской лесоустроительной экспедиции для шести леспромхозов
Архангельской обл.)

Категория древостоев	Возраст древостоев, лет			
	1—5	6—10	11—20	21—40
Лиственные	39,2	21,3	14,2	5,1
Лиственно-хвойные и лиственные со II ярусом ели	56,3	61,3	60,3	61,6
Хвойные	4,5	17,4	25,5	33,3

Если в возрасте 1—5 лет среди общей площади древостоев чистые лиственные насаждения занимают 39%, а хвойные лишь около 5%, то в возрасте 21—40 лет они соответственно занимают

5 и 33 %. Наглядно видно, что на концентрированных вырубках под пологом лиственных успешно поселяются и растут хвойные породы. Уже к 20 годам после рубки до 85 % насаждений имеют удовлетворительное возобновление сосны и ели.

Формирование молодняков на концентрированных вырубках охарактеризуем на примере второй и третьей групп.

Смешанные лиственно-еловые молодняки в условиях северной и средней подзон тайги могут образоваться лишь на вырубках, где сохранилось 1—1,5 тыс. экз. предварительного подроста высотой 1—2 м. В этом случае ель в первые 3—5 лет увеличивает прирост до 10—12 см, а затем до 20—30 и даже в отдельные годы до 50—60 см. Она прочно занимает свое место в I ярусе и в дальнейшем вытеснит березу.

Наиболее часто формируются лиственные древостои со II ярусом ели. Они возникают как в случае сохранения на вырубках самосева и мелкого (до 30—50 см) подроста, так и в случае последующего поселения ели.

Береза на дренированных почвах, благодаря своему быстрому росту в высоту, сильно обгоняет ель по высоте. Так, высота ели в шестилетнем молодняке типа черничник свежий составляет 10 % от высоты березы, в 18-летнем — 11 %, в 25-летнем — 13 %.

На избыточно увлажненных почвах береза уже не имеет такого быстрого роста. В этом случае разрыв высот березы и ели сильно уменьшается, а в крайних условиях и совсем отсутствует.

Смена пород, происходящая в лесах Европейского Севера, с точки зрения биологического закона развития природы лесов, улучшения почвенных условий и т. д. в ряде случаев необходима и даже желательна. При правильном ведении лесного хозяйства, смена пород способствует созданию высокопродуктивных смешанных древостоев.

По этому вопросу И. С. Мелехов (1962) пишет: «Поскольку в смене пород можно рассматривать две стороны — положительную и отрицательную, то задача современного лесного хозяйства должна заключаться в направленном уменьшении отрицательной и возможно более полном использовании положительной стороны на основе учета природных и экономических факторов и перспектив развития народного хозяйства в порайонном разрезе. Главным техническим средством решения этой задачи является правильный выбор способов рубки».

Говоря о рубках ухода в таежной зоне, нельзя не вспоминать Г. Р. Эйтингена, который в 1934 г. писал: «Нет, в сущности, в лесоводственной литературе более старой повести, как повесть об уходе за лесом, и нет в то же время более печальной повести, как эта повесть, которая на протяжении многих десятилетий дала бы лесоводственной технике столь скучный по своему идеиному содержанию материал». Если за последние 30 лет лесоводственная наука и практика рубок ухода обогатилась исследова-

ниями и опытом, то этого нельзя сказать о лесном хозяйстве та-
ежной зоны Европейского Севера.

Рубки ухода в северных лесах как лесоводственное меропри-
ятие фактически выпадают из поля деятельности лесоводов. Ос-
новное внимание уделяется лишь проведению лесных культур и
подготовке лесосечного фонда, т. е. хозяйство состоит из конеч-
ного этапа — рубки и начального — посева.

Теория проведения рубок ухода в северных лесах, основан-
ная на специфике формирования молодняков, не разработана.

Рекомендуемые «Наставлением» виды рубок ухода (осветле-
ние, прочистка, прореживание) в наших условиях не всегда от-
вечают своей сущности в связи с тем, что возрастная динамика
формирования насаждений имеет свои особенности в отличие от
других лесных подзон.

В условиях Севера главные породы — хвойные, и уход необ-
ходим в основном за ними. Однако зачастую уход проводится
еще тогда, когда хвойные только начинают поселяться. Один из
основных показателей необходимости проведения рубок ухода
в древостоях — достаточное количество хвойных.

Еще в 1766 г. Андрей Болотов, первый исследователь рубок
ухода, требовал содержать молодняки первые 20 лет в густой
сомкнутости. Это мнение остается правильным и для условий
Севера.

В лесах Севера Европейской части СССР в проведении ру-
бок ухода нуждаются большие площади молодняков, но прово-
дятся они на незначительной площади. Например, в леспромхо-
зах Архангельской обл. площади лесов, пройденные рубками
ухода, составляют около 1% от площади рубок главногополь-
зования. Несомненно, немаловажная причина этого в своеобраз-
ных экономических условиях лесного хозяйства Севера (отсут-
ствие дорог, источников сбыта древесины, полученной в резуль-
тате рубок ухода и др.).

Исследования Института леса и лесохимии показали, что,
учитывая экономическую эффективность способов рубок ухода и
необходимость быстрейшего вовлечения насаждений в сферу хо-
зяйственной деятельности, целесообразно на Севере проводить
уход коридорным способом. В последнее время этот способ ухода
находит обсуждение в литературе (Мелехов, 1944; Георгиевский,
1957; Савин, 1962; Чибисов, 1963; Акакиев, 1963, и др.). Боль-
шую роль этому способу рубок ухода в молодняках Севера
отводит И. С. Мелехов (1944, 1962).

В 1960 г. Институтом леса и лесохимии заложены постоянные
пробные площади с рубками ухода различными способами, на
которых изучаются изменения среды, биологическая эффектив-
ность рубок ухода и т. д.

Опыты проводятся в березняках черничниках свежих II—IV
классов бонитета, возраст 21—25 лет, сомкнутость крон 0,9—1,

количество ели от 5 до 13 тыс. экз/га. Коридорные рубки проведены несколькими вариантами: коридоры прорубались как в направлении с севера на юг, так и с востока на запад, меняясь их ширина. Равномерное изреживание древостоя проведено в соответствии с наставлением по рубкам ухода. Выбиралось 33% по запасу.

Работы различных исследователей (Крыжановский, 1957; Безденежных, 1958; Савин, 1962; Акакиев, 1963, и др.) отличаются разнообразием в подходе к решению вопроса о ширине коридоров и межкоридорной кулисы. Но эти работы не дают определенных придержек для расчета ширины прорубаемых коридоров, а также и кулис в связи с биологией древесных пород и условиями произрастания.

Основным определяющим фактором при расчете коридоров, по нашему мнению, является изменение светового режима и длина тени верхнего яруса насаждения. Установлено, что ширина коридоров должна быть равной половине высоты древостоя, а ширина кулисы не более полуторной высоты. Интенсивность выборки является следствием ширины коридоров и при правильном расчете их составляет 30—35% по запасу и по числу деревьев (с учетом выборки из кулис деревьев типа «волк»).

Количество ели, благодаря ее равномерному распределению по площади, остается без изменения. В результате происходит увеличение доли участия ели в составе. В межкоридорных кулисах размещение деревьев остается без изменения. Средняя высота и диаметр остающегося древостоя при коридорных рубках почти не изменяются, при других способах они повышаются.

Некоторые исследователи рубок ухода считают, что коридорный способ рубок ухода является упрощенным, несовершенным, но «...вполне оправдывается при наличии больших площадей молодняков, нуждающихся в уходе» (Георгиевский, 1957). Действительно, здесь нет индивидуального отбора деревьев, но, изменяя среду, мы заставляем насаждение развиваться в нужном направлении. При этом изменение среды проводится с учетом экологических и биологических особенностей основных компонентов насаждения, строения лиственno-еловых насаждений. Наблюдения показывают, что под пологом верхнего яруса очень мало света. Л. А. Иванов (1946) неоднократно указывал, что в лесном хозяйстве свет является не единственным, но весьма мощным фактором. Изменение освещенности в лесу влечет за собой изменение других природных факторов (влажность, химические и биологические процессы в почве), действующих в совокупности на рост деревьев. Большинство методов рубок ухода изменяет прежде всего световой режим леса. Коридорный способ, как и куртинный, также преследует эту цель. Свет из коридоров рассеивается в межкоридорное пространство на величину

Таблица 2

Изменение освещенности в насаждении под влиянием рубок ухода

Место исследований	Время наблюдений											
	30 мая				10 июня				30 июля			
	тыс. лк	%	тыс. лк	%	тыс. лк	%	тыс. лк	%	тыс. лк	%	тыс. лк	%
Открытое	19,0	100	31,0	100	22,0	100	31,0	100	23,0	100	20,0	100
Коридор	4,0	21	16,0	51,5	14,0	63,7	10,0	27,8	8,0	27	5,0	25
Кулиса	2,9	15,3	10,0	32,3	10,0	45,5	8,0	25,8	4,0	13,8	3,1	15,5
Равномерное прореживание	Нет данных				8,4	38,1	5,6	18,0	3,5	12,1	3,0	15
Контроль	1,3	1,0	1,6	5,1	2,1	3,5	2,5	8	1,6	5,5	1,8	9

средней высоты верхнего яруса. Таким образом, весь световой день кулиса получает равномерное освещение.

В течение вегетационных сезонов 1963, 1964, 1965 гг. (с 20 мая по 15 сентября) проводилось измерение освещенности на пробных площадях с коридорными рубками ухода, с прореживанием, на контрольной пробной площади и на открытом месте. Освещенность измерялась по вертикали одновременно в пяти точках: на поверхности почвы, над кронами елового яруса, под кронами березового яруса, в кронах и над кронами верхнего полога. Коридор за период наблюдений получает от 20 до 60% света от полной освещенности (табл. 2). Это на 30% больше, чем под пологом березняка без рубок ухода. Несколько меньше освещенность в кулисе и в прореженном молодняке.

Средняя разница в освещенности в коридоре и в кулисе составляет 10%. Еще меньше разница между освещенностью в кулисе и прореженном молодняке.

Вертикальное распределение освещенности (рис. 1) показывает, что в кронах она значительно выше, чем под кронами. На высоте 1,5 м, т. е. в среднем на высоте яруса ели, замечается тенденция к увеличению освещенности. Характерно, что в кронах березового яруса в кулисе и в коридоре, где ярус отсутствует, разница в освещенности несколько сглаживается и колеблется в пределах 2—4 тыс. лк. В непрореженных березняках (контрольная пробная площадь) освещенность по всему вертикальному профилю ниже.

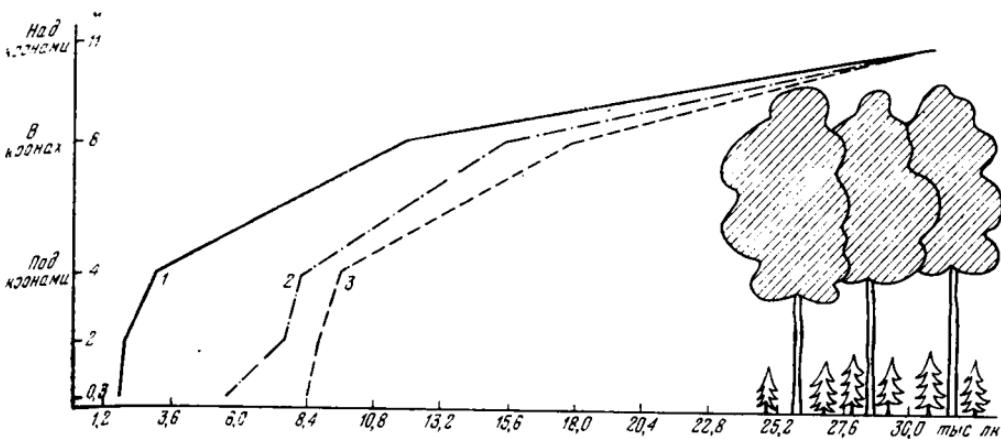


Рис. 1. Изменение освещенности по вертикали

1 — контроль; 2 — кулисы; 3 — коридоры

В результате увеличения поступления солнечной радиации на поверхность почвы в коридорах наблюдаются заметные изменения в температурном режиме воздуха и почвы¹. Так, среднедневные температуры воздуха у поверхности почвы в коридоре на протяжении всего вегетационного сезона выше на 1—3°, чем на контроле, и на 0,5—1° выше, чем на равномерно прореженном участке. На высоте елового яруса колебания температуры сглаживаются. Например, разница в температурах воздуха на коридорных рубках и на контроле около 1°.

Еще большая амплитуда колебаний наблюдается в максимальных и минимальных температурах. В 13 час. дня превышения максимальных температур на коридорах по сравнению с контролем достигают 5° (рис. 2).

Нередко высказываются опасения, что коридоры могут представлять собой морозобойную яму. Действительно, как показали наблюдения (рис. 3), минимальные температуры в коридорах значительно ниже, чем на контроле (березняк черничник). В 1963 г. несколько раз за сезон температура воздуха на открытом месте падала ниже нуля, что привело к массовому обмерзанию побегов ели на сплошных вырубках. Однако в коридорах, а тем более в кулисах, обмерзание ели совершенно не происходило. Общей закономерностью в вертикальном распределении температур в березняках является то, что с высотой температура понижается, т. е. на высоте, например, 2 м она ниже, чем под кронами. Так, в июне эта разница достигает 1—2°. Однако на поверхности почвы несколько теплее, чем под кронами. Наибольшие колебания температуры воздуха наблюдаются утром. Разница в температурах на высоте елового яруса и под кронами

¹ В сборе полевого материала принимали участие З. А. Миронова, И. И. Коршунова.

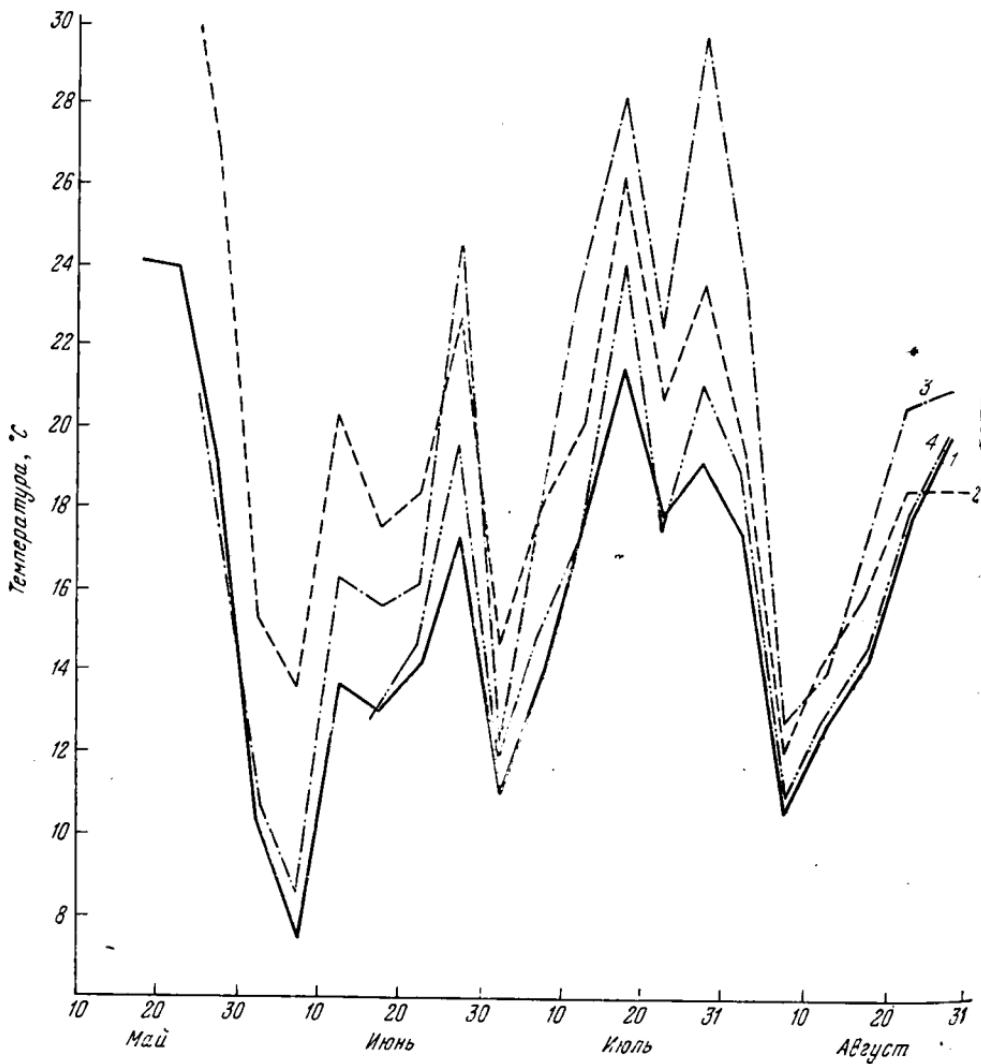


Рис. 2. Максимальные температуры в 13 ч.
1 — контроль; 2 — коридор; 3 — кулиса; 4 — прореживание

ми бересового яруса иногда достигает 4—5° причем на высоте 1,5—2 м минимальная температура выше, чем под кронами берез.

Не менее характерные изменения происходят в температурном режиме почв. На глубине 5 см разница температур почвы в коридорах и в березняке составляет в среднем 1,5—2,5°. Наибольшая разница температур наблюдалась в июле, когда температура почвы в коридорах была выше, чем на контроле, на 3°. В конце лета и осенью разница температур уменьшается, а за-

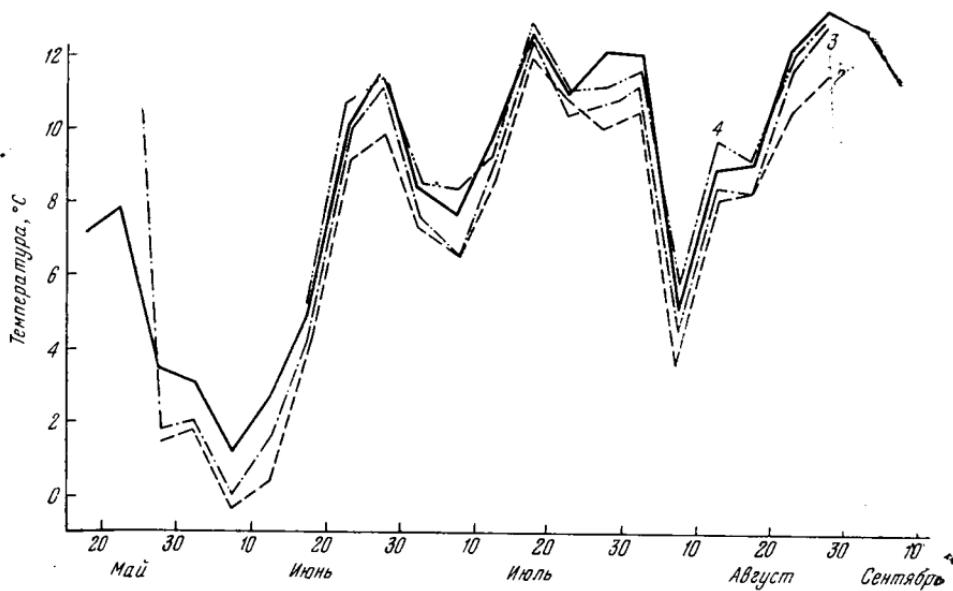


Рис. 3. Средние минимальные температуры в 7 час.

Обозначения те же, что на рис. 2

тем и исчезает. Так, в конце августа температура почвы в прореженном молодняке фактически такая же, как на контроле.

Средние температуры почвы на глубине 10 см показывают, что температура в течение дня (в среднем за весь сезон) увеличивается к вечеру. Наибольшей величины она достигает в июле. Так, в 7 час. утра температура почвы в коридорах на 1,2° выше, чем на контроле, в 13 часов — на 1,5° и в 19 час. — на 1,7°. Как правило, утром экстремальные величины несколько сглаживаются.

Температура почвы в прореженном молодняке в 7 час. утра на 0,5° выше, чем на контроле, но в 13 и 19 час. она ниже температуры почвы в березняке (контроль), в июле эта разница достигает 1°.

Аналогичное изменение температуры происходит на глубине 15 см (рис. 4). На этой глубине утром сохраняется значительная разница в температурном режиме. В коридорах температура почвы даже в августе превышает температуру почвы на контроле на 2°.

Таким образом, тепловой режим почв в зоне наибольшего распространения корней ели в результате рубок ухода претерпевает существенные изменения, особенно при коридорных рубках ухода. В условиях холодных почв Севера повышение их температуры имеет немаловажное значение для роста и жизнедеятельности корневых систем.

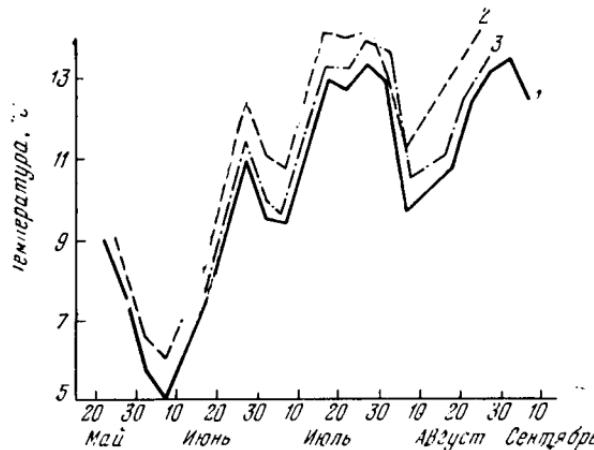


Рис. 4. Температура почвы на глубине 15 см в 13 час.

Обозначения те же, что на рис. 2

В качестве заключения относительно температурного режима следует отметить, что рубки ухода, в частности коридорные, приводят к существенному повышению температур воздуха и почвы. Усиление крайних температур не сказывается отрицательно на состоянии ели. Так, в первой декаде июня в коридорах температура падала до -3° , а в июле поднималась выше 30° . Однако ни побивания побегов морозом, ни солнечных ожогов не происходило.

К числу факторов, изменяемых под действием рубок ухода, относится движение воздуха в насаждении. Несмотря на большое значение ветра в насаждениях, в литературе мало данных, специально посвященных этому вопросу. При коридорных рубках скорость ветра представляет интерес еще потому, что, поскольку здесь вырубается весь верхний ярус, это может способствовать усилению отрицательного влияния ветра. Сильный и постоянный ветер может вызывать большую сблизистость ствола, изменять форму кроны. В то же время умеренный ветер, усиливая транспирацию, имеет большое значение для роста деревьев.

По исследованиям К. Б. Лосицкого (1937), при прореживании сильной интенсивности скорость ветра увеличивается на 27%. По нашим данным, при коридорных рубках ухода скорость ветра в коридорах в среднем увеличивается на 70% по сравнению с березняками. В кулисе скорость несколько меньше. Скорость ветра в коридоре, ее увеличение меняется с высотой: у поверхности почвы скорость ветра в коридоре составляет 150% от контроля; на высоте 2 м — 146%; на высоте 4 м (непосредственно под кронами берез) — 148%; на высоте 8 м — 330% и над кронами (на высоте 11 м) — 117% (рис. 5). В кулисе эти показатели соответственно снижаются. В среднем скорость ветра в коридоре составляет 25—30% от его скорости на

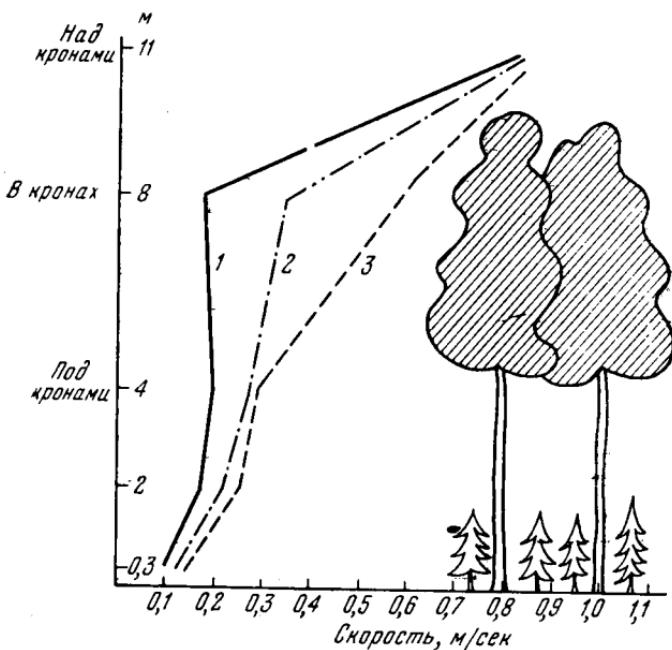


Рис. 5. Изменение скорости ветра с высотой
в разных условиях

1 — контроль; 2 — кулисы; 3 — коридоры

открытом месте. Таким образом, рубки ухода вызывают увеличение силы ветра, но не настолько, чтобы проявилось отрицательное действие ветра.

Итак, в результате рубок ухода в насаждении существенным образом изменяется микросреда. Представленная краткая характеристика некоторых элементов микроклимата показывает рубки ухода, в частности коридорные, с положительной стороны.

Естественно, что создающаяся новая среда в насаждениях, пройденных рубками ухода, оказывает влияние на рост и развитие древостоя в целом на физиологические процессы деревьев ели. Рубки ухода в первый же год вызывают большие изменения во вновь формирующимся и в существовавшем ассимиляционном аппарате. Увеличивается масса ассимилирующей хвои, происходит изменение охвоенности. Количество световой хвои увеличивается, а теневой уменьшается. Изменяются размеры хвои. Площадь поперечного сечения поверхности хвои у ели в коридорах увеличивается; это наблюдается как у световой, так и у промежуточной и теневой (табл. 3). Происходит изменение формы хвои в поперечном сечении.

В результате равномерного прореживания эти изменения проявляются в меньшей степени.

Протекание ряда физиологических процессов в результате рубок ухода идет более энергично. Как показали исследования (Веретенников и др., 1965), подрост ели в коридорах имел вдвое большую интенсивность фотосинтеза, чем на участке с равномерным прореживанием, и в два с лишним раза больше, чем на контроле. При изучении дневного хода фотосинтеза оказалось, что ведущим фактором в изменении фотосинтеза является прежде всего освещенность. В результате рубок ухода происходят изменения и в содержании пигментов в хвое. Так, в коридорах количество хлорофилла уменьшается, а суммарное содержание ксантофиллов (лютеина и виолаксантин) достигает наивысших значений.

Таблица 3

Изменение поверхности (А) и площади сечения (Б) хвои под влиянием коридорных рубок ухода
(в мм^2)

Категория хвои	Год наблюдений					
	1960		1961		1962	
	А	Б	А	Б	А	Б
Теневая	0,40	0,19	0,43	0,22	0,62	0,33
Переходная	0,65	0,24	0,68	0,39	0,95	0,47
Световая	0,96	0,30	1,00	0,39	1,39	0,42

По исследованиям П. В. Воропанова (1954), конус нарастания верхушечной почки и величина годичного прироста побега связаны со степенью освещенности дерева и заметнее это бывает у ели. Массовые замеры текущего годичного прироста по высоте показали его увеличение после рубок ухода (табл. 4).

Наибольший прирост имеет ель при коридорном способе ухода. По исследованиям Е. Н. Савина (1962), интенсивный рост ели в коридорах продолжается и на 10-й год, составляя 200% от контроля.

Аналогичное явление происходит с приростом по диаметру. Н. П. Георгиевский (1957) отмечал, что метод ухода не оказывает большого влияния на прирост по диаметру. Проведенный нами анализ роста ели по диаметру показывает его значительное увеличение (табл. 5).

Наиболее сильно увеличивается диаметр после коридорных рубок ухода. Надо полагать, что это объясняется разной степенью освещенности и связанными с ней элементами среды.

Анализируя все изменения, проявляющиеся в результате рубок ухода, можно заметить, что по биологической активности

Таблица 4

Годичный прирост верхушечных побегов ели в участках рубок ухода
(в % от контроля березняка черничника)

Способ рубок ухода	Высота, м					
	до 0,5	0,51—1	1,1—1,5	1,51—2,0	2,1—3,0	3,1—4
В первый год после ухода						
Контроль	100	100	100	100	100	100
Равномерное прореживание . . .	123	170	140	149	120	159
Коридорные рубки ухода . . .	145	185	154	156	146	168
Через 5 лет после ухода						
Равномерное прореживание . . .	143	180	150	170	195	—
Коридорные рубки ухода . . .	330	225	235	244	245	—

коридорный способ не уступает другим видам рубок ухода. По ряду таких важных показателей, как экономическая эффективность, возможность механизации процесса рубки и трелевки этот способ в лесах Севера наиболее применим.

Таблица 5

Ширина годичного слоя ели на участках, пройденных рубками ухода

Способ рубок ухода	Ширина годичного слоя, мм				Превышение прироста 1965 г. над 1960 г.
	1960 г.	1961 г.	1962 г.	1965 г.	
Коридорный	0,28	0,66	1,32	2,50	2,22
Куртинный	0,29	0,50	0,70	—	0,41
Равномерное прореживание	0,40	0,56	0,94	1,10	0,70
Контроль	0,47	0,63	0,65	0,70	0,23

Нам кажется, что необходимо пересмотреть отношение к рубкам ухода.

Прежде всего в условиях Севера следует определить сроки начала рубок ухода, приемы, способы и интенсивность ухода. Строго дифференцировать их по категориям молодняков, типам леса с обязательным учетом экономики и развития хозяйства. Правило Гайера «рано, часто и умеренно», положенное в основу повсеместного проведения рубок ухода, в наших условиях зачастую не применимо.

Как показали наши работы, например в березово-еловых насаждениях естественного происхождения, осветления и прочистки малоэффективны. Ель в возрасте 5—10 лет по своим биологическим свойствам еще не испытывает сильного угнетения со-

стороны березы и не снижает прироста по высоте. Лишь в возрасте 15 лет в лучших условиях (кисличики и т. д.) и в 20—25 лет в условиях черничников она начинает снижать рост по высоте.

В это время и надо приходить с рубками ухода. Ель в этом возрасте, как было показано, очень отзывчива на освещение и резко (в два-три раза) увеличивает рост. Для нее уже не страшна появившаяся от пней поросьль лиственных пород.

Понятно, что на участках лесных культур, особенно сосны, следует проводить все виды ухода, начиная с осветлений. В этом случае заслуживает внимания наземное применение гербицидов и арборицидов, так как на участках культур трудно проводить механизированные рубки ухода. В настоящее время в лесном хозяйстве достижения химии используются в основном для уничтожения лиственных пород. По нашему мнению, будущее химии в лесном хозяйстве заключается в разработке системы мероприятий по ускорению роста ценных пород, начиная с первого года их жизни.

В заключение несколько строк о месте рубок ухода в общем комплексе лесохозяйственных мероприятий по созданию ценных древостоев, по повышению их продуктивности.

Как уже указывалось, на Европейском Севере успешно проходит естественное возобновление хвойных, но часто они остаются во II ярусе под березой и осиной. При помощи мер содействия можно на 60% площади иметь достаточное количество ели и сосны. Кроме того, уже накопились громадные площади лиственно-хвойных насаждений. Создание лесных культур необходимо лишь на 20% годичной лесосеки.

По нашему мнению, в настоящее время для лесного хозяйства выгоднее направлять большую часть выделенных средств на рубки ухода. Объем же лесокультурных работ не должен превышать необходимого минимума.

При восстановлении хвойных лесов надо полнее использовать возможности природы по созданию лесов. Человек же должен свои усилия направлять на улучшение породного состава и качества возникающих лесов, на повышение интенсивности роста, т. е. направлять развитие древостоев в нужном направлении. Большую роль в этом могут сыграть рубки ухода.

Рубками ухода в естественных молодняках можно быстрее и более экономично создать ценные хвойные леса, чем при помощи лесных культур.

Поэтому в настоящее время рубки ухода должны занять такое же положение в комплексе лесохозяйственных работ, как и лесные культуры. Рубки ухода должны стать одним из основных культурных мероприятий в лесах нашего Севера.

ЛИТЕРАТУРА

- Акакиев Ф. И. 1963. К оценке коридорного способа рубок ухода в хвойно-лиственных молодняках. Сборник Трудов по лесному хозяйству. ЛенНИЛХ, вып. 7.
- Безденежных Е. М. 1958. Особенности среды для роста культур хвойных пород при реконструкции лиственных молодняков.— Сборник Трудов по лесному хозяйству. ЛенНИИЛХ.
- Веретеников А. В. и др. 1965. Изменение физиологического состояния елового подроста после рубок.— Лесное хоз-во, № 7.
- Воропанов П. В. 1954. Управление ростом и развитием деревьев. М.—Л., Гослесбумиздат.
- Георгиевский Н. П. 1957. Рубки ухода за лесом. М.—Л., Гослесбумиздат.
- Иванов Л. А. 1946. Свет и влага в жизни наших древесных пород. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Крыжановский К. В. 1957. Расчет ширины коридоров при освещении дубовых культур.— Бюлл. научно-техн. информ. ВНИИЛМ, № 2—3.
- Лосицкий К. Б. 1937. Изменение некоторых метеорологических факторов под лесом в связи с рубками ухода.— В защиту леса, № 4.
- Мелехов И. С. 1944. Концентрированные рубки на Севере и борьба за восстановление лесного фонда.— Лесная промышленность, № 9.
- Мелехов И. С. 1962. Рубки главного пользования. М., Гослесбумиздат.
- Савин Е. Н. 1962. Рост ели при рубках ухода в елово-лиственных насаждениях.— Труды Ин-та леса и древесины СО АН СССР, 53.
- Эйтинген Г. Р. 1934. Рубки ухода за лесом в новом освещении. М.—Л., Гослестехиздат.
- Чибисов Г. А. 1963. Рубки ухода в лесах Архангельской области.— Лесное хоз-во, № 8.

ОБОРОТЫ И ВОЗМОЖНЫЕ РАЗМЕРЫ РУБОК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПОДРОСТА И ТОНКОМЕРА¹

Н. А. МОНСЕЕВ, И. В. ВОЛОСЕВИЧ

В проблеме интенсификации лесного хозяйства, предусматривающей резкое увеличение размера лесопользования с единицы площади в единицу времени ($m^3/га$ в год), наряду с другими мероприятиями, важная роль принадлежит сокращению сроков лесовыращивания и повышению прироста умелым сочетанием рубки и возобновления леса. В этом направлении важной практической мерой в последние годы явилось сохранение подроста и тонкомера при лесозаготовках. В связи с этим важное значение имеет вопрос, как сокращаются обороты рубок и увеличиваются размеры пользования лесом.

Не претендуя на широкое обобщение, мы попытались осветить этот вопрос на конкретном примере. С этой целью летом 1963 г. был заложен ряд пробных площадей в самом распространенному типе — ельнике черничнике свежем — в Кавринском лесничестве Карпогорского леспромхоза Архангельской обл., вблизи р. Покшеньги сплавного притока р. Пинеги.

Все исследованные насаждения имеют послепожарное происхождение — случай довольно частый для таежных лесов. По ряду признаков пожар прошел около 300 лет тому назад, т. е. в конце XVI столетия. Постепенно гари были заселены березой, сосновой и елью. Сохранились еще деревья указанных пород в возрасте 270 лет, более старые не обнаружены.

Преобладающая масса деревьев ели стала поселяться значительно позже, примерно 180 лет назад. Этому способствовало выпадение из верхнего полога березы. Дальнейшее накопление ели связано с последующим распадом верхнего полога. Сейчас данные насаждения представлены почти чистыми ельниками. На пробной площади 20 выпадение березы еще не завершено.

Позже отдельные насаждения в разное время были проходены выборочными и условно-сплошными рубками.

¹ Кроме авторов в работе принимали участие Г. Н. Дядицин, З. И. Лапина и Ю. К. Шаблий.

При общем историческом прошлом насаждения на данных пробных площадях прошли в деталях различное развитие. Но при всем этом, являясь типичными для ельников области, они представляют интересный материал для сопоставления и отдельных выводов.

Исследование насаждений проводилось детальным анализом хода роста всех модельных деревьев, которых брали примерно до 30 шт. на каждой пробной площади. Это позволило как бы в историческом разрезе проследить рост деревьев в еловых древостоях от первых лет до настоящего времени.

Насаждения всех пробных площадей произрастают в сходных почвенно-грунтовых условиях одного типа леса. Следовательно, при всех прочих равных условиях, они могли бы характеризоваться близкой производительностью. Однако по характеру роста они существенно разнятся. Различия определяются условиями роста ели, которые зависят от структуры насаждения. Там, где ель испытывает угнетение, рост ее чрезвычайно замедлен. Когда же, вследствие прошлых рубок или интенсивного отпада лиственных деревьев, ель получает доступ к свету, рост ее становится энергичным, характеризуя эту породу как исключительно пластичную.

Рассмотрим влияние этих условий на разных пробных площадях, начиная с не тронутого в прошлом рубками насаждения на пробной площади 20. Еловый древостой здесь формировался под пологом березы при сравнительно удовлетворительных условиях. Средний прирост ели в первые десятилетия был по высоте от 5 до 15 см, что является, как ниже увидим, довольно высоким показателем по сравнению с ростом при явно выраженном угнетении. В последующем, по мере отпада деревьев лиственных пород и разреживания верхнего полога, прирост ели до 100 лет ускорился и достигал в среднем по всем ступеням 15 см в год по высоте и 1,5 мм по диаметру. После этого он стал снижаться и к настоящему времени, т. е. при 180-летнем возрасте ели, снизился в среднем до 10 см по высоте и до 1,0 мм по диаметру. В целом за весь период роста средний прирост по диаметру равен 1,3 мм и по высоте 10 см, для ступеней 20 см и выше — 1,6 мм и 12 см. Такой характер хода роста показывает, что ель в процессе роста не испытывала сильного угнетения, но вместе с тем и не имела резких колебаний. Отмеченные выше показатели в течение длительных периодов разнятся несущественно. На других пробных площадях мы увидим резко отличную картину. При таком характере роста этот древостой можно условно отнести к категории сравнительно равномерно растущих. Такой рост ^{мог} происходить при сравнительно плотном стоянии древостоя, исключающем резкое различие в освещенности деревьев на разных этапах. Густота же древостоя действительно на этой пробной площади наибольшая по сравнению с другими. При среднем

диаметре 17,2 см имеется около 1,5 тыс. деревьев на 1 га. Площадь сечения при средней высоте 17,5 м составляет 36,8 м². Полнота — 1,25. По конечному запасу это насаждение намного превосходит остальные (357 м³). Однако, как известно, запас еще не дает полную оценку производительности насаждений. Наиболее объективное в данном случае мерило — средний прирост по массе для елового древостоя — составляет 1,3 м³ в год, а в целом по всему насаждению, включая березу (без отпада) и другие породы, — 2 м³/га.

Весьма контрастным по сравнению с описанным является ход роста ельников на пробных площадях 17,28 и 15 (рис. 1 и 2).

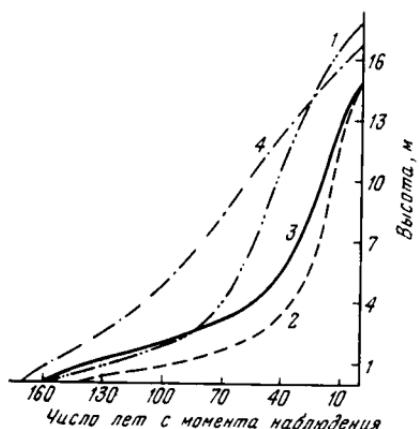


Рис. 1. График хода роста ельников по высоте

Пробные площади 1—17; 2 — 15; 3 — 28; 4 — 20

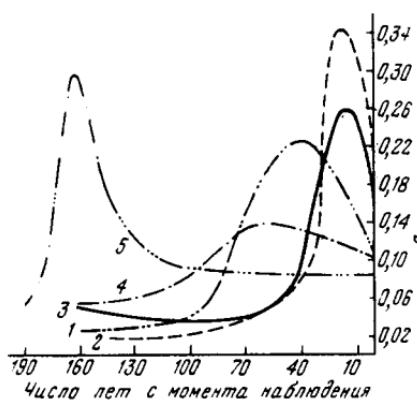


Рис. 2. График текущего прироста ели по высоте

Пробные площади: 1 — 17; 2 — 15; 3 — 28; 4 — 20; 5 — первый тип хода роста (по дереву высшего ранга)

На пробной площади 17, 90 лет назад, видимо, из-за стихийного бедствия (возможно, ветровала) произошел массовый вывал берескового древостоя, что обеспечило угнетенному подросту резкое усиление освещенности. Это вызвало резкий перелом в ходе его роста (см. рис. 1 и 2). До этого момента под пологом насаждения был накоплен подрост от 1 до 6 м высотой с широким возрастным диапазоном — от 30 до 100 лет при среднем возрасте около 60 лет. Этот подрост в первые десятилетия своего роста испытывал довольно выраженное угнетение: средний прирост по высоте равнялся в основном 2—3 см в год. К моменту вывала березы, благодаря несколько изредившемуся пологу, прирост подроста повысился до 4—8 см в год, что обеспечило ему быструю приспособляемость к изменившимся впоследствии условиям.

После освобождения подроста от угнетения, прирост его резко увеличился. В среднем (по всем ступеням толщины) за последние 90 лет он составлял 2,2 мм по диаметру и 19 см по высоте; по господствующей части древостоя, для 20 см и выше ступеней толщины, соответственно — 2,8 мм и 22 см. Кульминация прироста по диаметру и высоте наступила на четвертое и пятое десятилетие, достигнув по всем ступеням в среднем 3,0 мм по диаметру и 26 см по высоте, а для ступеней толщины 20 см и выше соответственно 4 мм и 32 см. Прирост по диаметру как наиболее объемноопределяющему показателю здесь в два раза выше, чем на пробной площади 20. К настоящему времени, когда в связи с ростом деревьев увеличилась сомкнутость древостоя, при более ограниченном освещении крон деревьев прирост по диаметру и высоте за последние 30 лет неуклонно падает, но он остается еще в полтора раза выше, чем на пробной площади 20.

Благодаря усиленному световому приросту еловый древостой за 90 лет восстановил запас до 287 м³. Если исключить запас (51 м³) старого поколения (201—240 лет), оставшегося от прошлого древостоя, то среднепериодический прирост только по вновь появившейся еловой части за 90 последних лет составляет 2,6 м³. Вместе с остатком прошлого древостоя средний прирост по всему насаждению равен 2,8 м³ на 1 га.

Таким образом, насаждение пробной площади 17 при меньшем запасе более производительно (по среднему приросту), чем на пробной площади 20, на 40% в целом по насаждению и в два раза по еловому древостою. В расчет не принимается отпад лиственных пород, так как на пробной площади 17 он составил отнюдь не меньшую величину, чем на пробной площади 20, где участие бересек продолжает еще сохраняться.

На пробной площади 17 древесина более крупномерна (см. таблицу). Выход пиловочника здесь составил 60% по сравнению 53% на пробной площади 20. К тому же здесь больший удельный вес имеет крупномерный пиловочник.

Таким образом, по всем данным, благодаря энергичному световому приросту, преимущество остается за пробной площадью 17.

Насаждения пробных площадей 28 и 15 сформировались из подроста и тонкомера, освобожденного соответственно 50 и 35 лет назад условно-сплошными рубками. В отличие от пробной площади 17, здесь в формировании древостоя приняло участие значительно меньшее количество сохраненного подроста, что сказалось на конечном числе деревьев в древостое. Если на пробной площади 17 имеется 1 тыс. экз. еловых деревьев, то на пробной площади 28 лишь 544 дерева, на пробной площади 15—632. Это обстоятельство не могло не сказываться на конечной величине среднего прироста, который, несмотря на это, как ниже увидим, представляет все же немалую величину.

По среднегодовым темпам прироста после рубки пробная площадь 28 близка к 17-й. Но древостой пробной площади 28 еще не завершил цикл усиленного светового прироста. Прирост за последнее (пятое после рубки) десятилетие здесь значительно выше, чем на пробной площади 17, в полтора раза по диаметру и в 1,2 раза по высоте. В настоящее время еловый древостой пробной площади 28 за 50 лет после рубки восстановил запас до 138 м^3 при остатке после рубки (с учетом тонкомера) 23 м^3 . Таким образом, среднепериодический прирост только по наросшей массе ели за послерубочный период составил $2,3 \text{ м}^3$ на 1 га. В целом же прирост по всему насаждению составляет $2,6 \text{ м}^3$. Средний прирост на пробной площади 28 несколько ниже, чем на пробной площади 17, но значительно выше (в два раза по ели и на 30% по всему насаждению), чем на пробной площади 20, даже при небольшом количестве подроста и тонкомера, принявшего участие в формировании древостоя.

Следует отметить, что 50 лет назад (установлено по учетным пням) на пробной площади 28 был вырублен запас около $100 \text{ м}^3/\text{га}$.

Сейчас сортиментная структура елового древостоя на пробной площади 28 на 65% представлена древесиной пиловочного размера, причем значительно больше крупномерного, чем на пробной площади 20.

Еловый древостой на пробной площади 15 почти целиком сформировался за 35 лет после условно-сплошной рубки из крупномерного подроста от 1 до 8 м с возрастным диапазоном до 120 лет, при преобладающей массе около 100 лет. Еловый древостой этой пробной площади характеризуется самым энергичным приростом, что явилось следствием хорошего состояния подроста перед полным освобождением от материнского полога. Так, судя по графику 2, первые 60 лет этот подрост рос в сильном угнетении, в среднем по 2 см в год. Но, видимо, 90 лет назад, вследствие изреживания верхнего полога при выпадении березы, еловый подрост стал оправляться и за последующие 40 лет до начала рубки достиг среднего прироста $8-10 \text{ см}$ по высоте и $1,3 \text{ мм}$ по диаметру. Это-то и обеспечило, без потери времени на приспособление, после рубки резкое усиление прироста: за последние 35 лет средний прирост составил по всем ступеням толщины (8—36) 25 см по высоте и $3,3 \text{ мм}$ по диаметру, а по ступеням 20 см и выше — 28 см по высоте и $4,4 \text{ мм}$ по диаметру. Сейчас этот древостой находится в апогее своего роста.

Средний прирост за последнее десятилетие составил: по всем ступеням толщины 27 см по высоте и $4,2 \text{ мм}$ по диаметру, а для ступеней 20—32 см соответственно — 29 см и $5,8 \text{ мм}$. Как видим, темпы роста для условий северных таежных пределов довольно высоки. Уже сейчас насаждение имеет запас 139 м^3 ,

в том числе 118 м³ ели. Только для наросшей после рубки мае-сы среднепериодический прирост по ели составляет 3 м³, а в це-лом по насаждению 3,6 м³. Выход древесины пиловочного раз-мера равен 63%, причем он также более крупномерен, чем на пробной площади 20.

Еловый древостой пробной площади 15 — самый высоко-производительный, хотя на его формирование пошло всего 632 экз. подроста. Это нас заставляет серьезно подумать о со-хранении даже такого небольшого количества подроста, так как инструкцией Главлесхоза РСФСР рекомендуется сохранять подрост там, где его имеется не менее 2,5 тыс. экз/га.

После краткого обзора исследованных еловых древостоев остановимся на отдельных особенностях хода роста еловых де-ревьев в насаждениях.

При анализе выявляются три типа хода роста еловых деревьев в насаждениях:

1) растущие быстро смолоду, по крайней мере до 100 лет, с последующим спадом по достижении габаритов взрослых деревьев;

2) растущие сравнительно равномерно, с несколько выдаю-щимися значениями в средине периода роста (лет около 100);

3) угнетенные смолоду и растущие быстро после осветле-ния.

Первый тип хода роста свойствен тем еловым деревьям, ко-торые с самого начала жизни попадают в весьма благоприят-ные условия: отсутствие угнетения, защита от заморозков и излишней инсоляции. Такие условия представляются, как мы видим на примере еловых деревьев-пионеров, которые попадают в один полог с сосной и березой. Нам думается, что по этому типу могут расти и культуры ели, при условии дренажа почв, защиты их от заморозков среди лиственных пород от естествен-ного возобновления, с последующим обязательным уходом, лик-видирующим угнетение.

Таким образом, отнюдь не исключается этот тип хода роста для целых еловых древостоев, и он будет находить все более ши-рокое распространение при интенсификации лесного хозяйства, способного на уход и всякого рода улучшения условий роста. Но пока в естественной обстановке этот тип роста реже будет относиться к целым еловым древостоям и чаще к отдельным группам, занимающим высшие ранги в естественном ряду рас-пределения деревьев.

Второй, сравнительно равномерный ход роста мы рассмат-ривали уже на примере елового древостоя пробной площади 20. Он относится к условиям роста без сильного угнетения, но и без излишеств в освещенности крон и питании вследствие плот-ного стояния деревьев в средневозрастной и приспевающей ста-диях.

Третий тип хода роста относится исключительно к тем случаям, когда ель выдержала угнетение и в энергичный рост трогается лишь после получения удовлетворительного освещения. Этот тип может относиться не только к отдельным деревьям, что бывает в насаждениях, лишь частично тронутых рубкой, но и к целым древостоям, которые сформировались из угнетенного подроста и тонкомера после вырубки или естественного отпада господствующих деревьев. Примером данного случая являются еловые древостои пробных площадей 15, 28 и 17.

На 12 и 16-й пробных площадях выборочные рубки были небольшой концентрации, поэтому далеко не для всех деревьев изменилась освещенность. Здесь имеется сочетание деревьев разных типов хода роста: на 12-й — второго и третьего, а на 16-й всех трех.

Выделенные три типа роста показаны на графике 2, который построен на основании средних данных по всем пробам. Особо выделено самое выдающееся дерево высшего ранга, принадлежащее к первому типу хода роста. На этих графиках отчетливо видно, что максимальным приростом по высоте и диаметру характеризуется ель первого и третьего (после осветления) типов хода роста. В отношении третьего типа для лесного хозяйства именно и важен только период поспевания дерева и древостоя в целом при свободном росте, независимо от величины предшествующего времени угнетения. При сравнении среднего прироста первого и третьего (по свободному росту) типов видно, что они близки друг к другу, и, главное, третий тип при свободном росте не уступает первому, который с самого начала рос без всякого угнетения.

На пробной площади 15 еловый древостой с момента осветления рос в среднем даже быстрее, чем самое исключительное дерево первого типа. Это говорит о том, что предшествующий период угнетения отнюдь не является препятствием для достижения высоких показателей роста после осветления в последующем. Второй тип хода роста отличается самыми низкими показателями.

Хорошие возможности роста деревьев третьего типа указывают на важный резерв сокращения сроков лесовыращивания за счет сохранения подроста и тонкомера. Например, для выращивания древостоев со средним диаметром 22 см при сохранении подроста потребуется 80 лет, без сохранения же подроста при первом типе роста — 150 лет, а по второму типу — 180 лет. Приведенные данные относятся к группировке деревьев 20-й ступени толщины и выше. Это сравнение оправдано тем, что первый тип роста большей частью относится к высшим рангам деревьев в древостое. Если же первый тип сопоставить со средними данными для всего древостоя, отражающего второй и третий тип хода роста, то в этом случае преимущества остаются за

третьим типом хода роста. Например, для достижения высоты 18 м по первому типу потребовалось 133 года, по второму 185 лет и по третьему — без периода угнетения 93 года, т. е. на 40 лет раньше (почти в полтора раза быстрее) и вдвое быстрее, чем по второму типу.

Таким образом, резервы сокращения лесовыращивания более значительны, чем до сих пор указывались в литературе.

Следует отметить особенности формирования насаждений в зависимости от их структуры. Все описанные древостои вышли из относительно одновозрастных насаждений, но, вследствие выборочных рубок прошлых лет, они приобретают все более разновозрастный характер. При этом пополнение елового древостоя за счет освобожденного подроста происходит таким образом, что каждая выше расположенная ступень формируется за счет наиболее энергично растущих экземпляров из нижних ступеней толщин. Материалы подтверждают то положение, что наиболее быстрым ростом характеризуются те экземпляры подроста и тонкомера, которые в момент их осветления были наиболее готовы к этому и соответственно характеризовались наилучшим приростом, при условии, конечно, если им предоставлены и благоприятные условия роста. При равных условиях и равных состояниях высшие ступени формируются за счет наиболее крупного подроста и тонкомера. Если же крупный подрост и тонкомер перед рубкой испытал сильное угнетение, то за период перестройки к новым условиям освещения его вполне могут обогнать более низкие экземпляры и молодые, если их состояние в момент рубки было более удовлетворительным. Вследствие сказанного положение деревьев в древостое постоянно меняется, и эта изменчивость тем сильнее выражена, чем разнообразнее был после рубки остаток насаждения.

Такой изменчивости мы не наблюдаем в полных древостоях, не тронутых рубкой, подобно древостоям пробной площади 20. Там, однажды завоевав господство, деревья устойчивее сохраняют его порой до конца жизни. Но при формировании древостоев после рубки отмечается та особенность, что прирост деревьев возрастает с каждой вышерасположенной ступенью толщины. Исключения из этого положения представляют те случаи, когда в больших ступенях толщин сохранились крупные деревья прошлого древостоя, которые уже не реагируют или слабо реагируют на изменения условий, так как они и до рубки не были ограничены в своем росте.

В литературе уже отмечалась цикличность хода роста древостоя, формировавшегося из освобожденного подроста. Наши данные подтверждают, что после периода перестройки древостой достигает максимального прироста в отрезке 30—50 лет после рубки, а после этого прирост падает до тех величин, которые имеют древостои подобных же параметров, но не затро-

нутые в прошлом рубками. Величина этого цикла, как показывают материалы, может колебаться. На пробной площади 17 она равна 80—90 годам, на 28-й при интерполяции составит 70 лет.

Другими словами, цикл светового прироста равен тому периоду, в течение которого кроны деревьев продолжают пользоваться большими нормами освещения, чем в насаждениях, не тронутых рубкой.

Ввиду описанных особенностей хода роста практический интерес представляет определение оборота рубки или, точнее выражаясь, его прогнозирование (так как оборот рубки всегда относится к формирующимся насаждениям, а не к тем, которые сейчас подлежат рубке), а также ориентировочное представление будущего среднего прироста. До сих пор один из основных элементов оборота рубки — спелость леса — определяли по возрасту количественной спелости, по массе определенного вида или группы сортиментов. Устанавливался этот возраст определением времени пересечения среднего и текущего прироста по массе. С этой целью составлялись таблицы хода роста. Пока существующие таблицы хода роста далеко не отражают разнообразия действительных насаждений, с которыми постоянно приходится сталкиваться на практике. Поэтому таблицы нужно перестраивать. По существу эти таблицы строятся по подобию прошлых таблиц нормальных насаждений, параметры которых далеки от действительных.

В качестве примера можно отметить, что и таблицы хода роста, составленные для ели Архангельской обл., не отражают ни второй, ни третий типы хода роста ельников и относятся исключительно к первому.

В качестве опоры можно было бы для однородных в хозяйственном и лесоводственном отношении группировок насаждений определять спелость леса не в целом по насаждению, а по деревьям. Для насаждений, сформировавшихся из подроста и тонкомера, такой подход был бы оправдан и верен методически. Дело в том, что жизнеспособного подроста или тонкомера достаточно, если по количеству его будет не меньше необходимого числа деревьев в древостое при условии равномерного размещения по площади. Отпад при этом не составит существенной величины по массе, и его можно учесть. В этом случае суммарный, средний и текущий прирост будет составлять и прирост древостоя в целом.

Но как показывает анализ хода роста на всех приведенных пробах, количественная спелость даже на отдельных деревьях наступает очень поздно, а для основной массы она, видимо, будет недалека от естественной спелости. С хозяйственной точки зрения, на первый взгляд, полезно преследовать получение максимального среднего прироста от древостоя уже сейчас. Но тут граничающим выдвигается другой фактор. С завершением

периода светового прироста, когда возрастает сомкнутость древесного полога, начинает испытывать угнетение подрост (степень толщины 6—18 см). Вследствие усиления угнетенности, увеличивается время на приспособление и снижается после освещения среднепериодический прирост. Следовательно, в жертву сегодняшнему урожаю мы будем приносить будущий урожай, который для учета тем полезен, что, прогнозируя его, мы будем корректировать размер пользования лесом уже сейчас. Поэтому, не исключая другие подходы к этому вопросу, мы считаем допустимым использовать и такой вариант, когда оборот рубки для насаждений, формирующихся из подроста, приравнивается к средней величине периода светового прироста, который может колебаться для разных насаждений от 60 до 90 лет. За этот срок, как показывают приведенные выше данные, получен сравнительно высокий средний прирост, и притом даже со значительным удельным весом крупного и среднего пиловочника.

Для сравнения отметим, что возраст технической спелости для ели по таблицам В. И. Левина — И. И. Гусева равен 110 годам, а количественной — 90 годам.

В отношении прогнозирования среднего прироста по основным таксационным показателям можно воспользоваться следующими замеченными особенностями.

Средний прирост по диаметру за период светового прироста зависит в значительной степени от прироста подроста и тонкомера в момент рубки, из которого образовался древостой, и последующих условий роста.

Данные пробных площадей 15, 16, 17, 28 показывают, что средний прирост по диаметру (средний по ступеням толщины) за период светового прироста больше среднего прироста в момент рубки на 1,2—2,0 мм. При этом нижний предел приходится на более угнетенные в момент рубки (до 1 мм в год) и сравнительно густые, а верхний — на удовлетворительного состояния молодняки (свыше 1,0 мм в год) и сравнительно разреженные. По высоте эта разница составляет 10—18 см, причем по густоте здесь зависимость до определенного предела может быть обратная. В среднем для промежуточных состояний эти величины, следовательно, равны 1,6 мм по диаметру и 14 см по высоте.

Пользуясь этими придержками, можно ориентировочно определить средние диаметр и высоту будущего древостоя к концу периода светового прироста.

В будущем, создавая эталоны насаждений, оптимальные по количеству стволов, полноте и сомкнутости, можно без труда, пользуясь приведенной придержкой, определить и будущий среднепериодический прирост по массе.

Оценке перспективности подроста и тонкомера сейчас заслуженно уделяется большое внимание, и этот вопрос требует даль-

нейшего уточнения. По ходу оценки взятых проб попутно следует заметить, что пределы жизнеспособности елового подроста и тонкомера исключительно велики. Во-первых, большинство деревьев сформировалось из старого подроста по сравнению с тем возрастом, который рекомендуется в литературе в качестве предельного. В данном случае большинство деревьев сформировалось из подроста и тонкомера 60—120 лет, но нередко и из более высокого возраста. При этом в течение длительного времени прирост по диаметру и высоте был исключительно низким (1—2 см в год по высоте). Как видно, из этого подроста получены хорошей производительности насаждения. Образно выражаясь, можно было бы сказать, что все благонадежно, что еще живо. Во-вторых, какие условия и сколько времени потребуется таким экземплярам на перестройку? Сильно угнетенным (прирост в год — 1 см по высоте) бывает порой необходимо до 20 лет. В связи с этим весьма важно, как правильно указывают лесоводы, целенаправленное формирование подроста. А для этого требуется лишь одно — не допускать длительного угнетения подроста и тонкомера. После очередных выборочных рубок состояние подроста и тонкомера должно закономерно улучшаться, и даже только за этот счет можно постоянно увеличивать производительность насаждений.

В заключение остановимся на прикладном значении данного вопроса.

Как видно из изложенного, рубки с сохранением подроста и тонкомера (будь то выборочные разной концентрации или сплошные) являются мощным рычагом повышения производительности лесов и соответственно резкого увеличения размера пользования лесом.

Мы вправе заключить, что способ рубки также относится к числу важных мероприятий, повышающих производительность лесов.

Изложенный выше материал показывает, что при сохранении крупного подроста и тонкомера оборот рубки может быть на 30—50 лет ниже рекомендуемых ныне в официальных документах возрастов спелости и рубок. При этом среднепериодический прирост по массе за счет оборота рубки получается довольно высоким — 2,5—3,5 м³, или в два-три раза выше среднего прироста по лесам Архангельской обл.

Возникает вопрос, каким образом можно определять размер пользования лесом для насаждений, формирующихся из подроста и тонкомера. По нашему мнению, для этого можно использовать следующий расчет. Определить площадь насаждений, в которых может быть использован для формирования новых насаждений имеющийся подрост и тонкомер (S , га). Закладкой пробных площадей в наиболее характерных насаждениях, сформировавшихся из подроста и тонкомера, по каждой породе оп-

ределить величину периода интенсивного светового прироста и вывести из этого средний оборот рубки (u).

Учитывая, что оборот рубки будущих насаждений зависит от состояния нынешнего подроста и тонкомера и его густоты, надо принять это во внимание. Чем состояние его лучше, тем раньше закончится цикл усиленного светового прироста, так как раньше наступит взаимное затенение между кронами. Соответственно и оборот рубки будет меньше. Ориентировочно определить его можно по примеру тех спелых насаждений, которые сформировались из аналогичного подроста и тонкомера при данной же густоте.

На пробных площадях со спелыми насаждениями следует определить средний эксплуатационный запас для той части древостоя, которая будет отбираться в рубки (m).

В таком случае ежегодный размер пользования (v, m^3) для хозяйствственно однородной группы насаждений определится:

$$v = \frac{S}{u} \cdot m.$$

Формула означает, что за время послевания нового поколения на месте вырубаемого все насаждения будут пройдены рубкой с изъятием всей древесины, признанной годной к отпуску.

По состоянию нынешнего подроста и тонкомера, при наличии достаточных материалов для анализа хода роста, можно дать прогноз среднепериодическому приросту (R) будущего поколения; зная процент выборки массы (P), можно определить и величину будущего отпуска леса в год:

$$v = S \cdot R \cdot P.$$

Определение размера пользования лесом неразрывно связано с анализом хода роста насаждений и влиянием на него хозяйственных воздействий. В связи с этим рано или поздно мы придем к необходимости математического моделирования насаждений: определение с учетом условий местопроизрастания оптимальных состава и структуры древостоя, его густоты, учета влияния хозяйственных воздействий на его рост и время послевания. Обработка оптимальных вариантов со сведением к хозяйственным расчетам пользования лесом может быть обеспечена на электронно-вычислительных машинах. Это позволит вести хозяйство на действительно научных основах.

На данном этапе следует проводить сбор материалов для учета факторов и составления основ такого моделирования, которые необходимы будут для программирования.

В заключение следует показать, на какую прибавку в лесопользовании можно рассчитывать при сохранении подроста.

Если бы на половине годичной лесосеки Архангельской обл. сохранять имеющийся подрост, то это дало бы основание увеличить объем лесозаготовок на 20% по сравнению с годичной лесосекой без сохранения подроста. В абсолютных цифрах этот дополнительный объем составляет не менее 5 млн. m^3 . На его освоение в новых районах потребовалось бы не менее 70 млн. руб. единовременных затрат. Если же учесть, что перебазирование предприятий влечет потерю основных средств порядка 10 руб. на 1 m^3 выбывающей программы лесозаготовок, то дополнительная экономия составит еще 50 млн. руб. Для сравнения отметим, что все расходы на лесное хозяйство Архангельской обл. составляли 5 млн. рублей в год. Таким образом, экономическое значение сохранения подроста и тонкометра исключительно велико. Задача лесного хозяйства и лесной промышленности — реализовать этот далеко не полный экономический эффект.

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ОЧЕРЕНДОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

Н. А. МОИСЕЕВ

В связи с диспропорцией в распределении лесных ресурсов и потребителей лесопродукции по территории страны в ряде ее районов продолжает сохраняться или нарастать дефицит в древесине. При этом в число лесодефицитных районов попадают и районы — поставщики лесопродукции, в которых лесные ресурсы уже недостаточны для удовлетворения потребности в сырье предприятий по переработке древесины. Завоз древесины издалека удорожает ее стоимость в такой мере, что становится выгоднее выращивать или получать дополнительную древесину на месте, если есть для этого необходимые условия. Таким образом, создаются реальные экономические предпосылки для улучшения лесного хозяйства и его интенсификации. Главной целью интенсификации лесного хозяйства в эксплуатационных лесах в конечном итоге является получение на гектар лесной площади наибольшего количества и наилучшего качества древесины в кратчайшие сроки при наименьших затратах труда и средств. Ввиду различия условий и возможностей лесного хозяйства для каждого отдельного района возникает прежде всего вопрос, какими способами можно достичь этой главной цели. Ответить на поставленный вопрос можно лишь при условии сопоставления показателей экономической эффективности лесохозяйственных мероприятий. В методическом отношении проблема остается до сих пор слабо разработанной и является предметом данной статьи.

Прежде всего этот вопрос необходимо рассматривать с народнохозяйственной точки зрения, определяя вначале выгодные районы с таким расчетом, чтобы основные потребители страны получали необходимую им лесопродукцию с наименьшими затратами, включая сюда затраты на выращивание древесины, ее заготовку, транспортировку, переработку и реализацию. С народнохозяйственной точки зрения главным критерием выбора районов первоочередной интенсификации лесного хозяйства должна быть рентабельность всего комплекса затрат, о которых только

что было сказано. Другими словами, тот район, в котором отношение прибыли ко всем произведенным затратам будет наиболее высоким, и должен быть первоочередным. Этот критерий должен быть главным и при сопоставлении мероприятий по воспроизведству и заготовке древесины для каждого отдельного района (главным, хотя и не единственным, о чем будет сказано особо).

Определение рентабельности лесохозяйственных мероприятий имеет ряд трудностей. Во-первых, пожалуй, ни одно лесохозяйственное мероприятие нельзя оценить в изолированном виде. Чаще всего мероприятия взаимосвязаны между собой в такой мере, что приходится рассматривать их в системе и оценивать каждое отдельное мероприятие через влияние его на результативность всей системы. Например, сопоставляя экономическую эффективность способов рубок, необходимо принимать во внимание соответствующие каждому способу способы лесовосстановления, так как без этого экономическая оценка рубок будет не только неполной, но иискаженной.

Во-вторых, трудности определения экономической эффективности возрастают в связи с тем, что влияние лесохозяйственных мероприятий распространяется на длительном отрезке времени, достигающем продолжительности оборота рубки. Учет фактора времени при экономической оценке лесохозяйственных мероприятий также необходим, так как, не зная времени, за которое наступит конечная отдача на произведенные затраты, нельзя определить их эффективность. Фактор времени имеет при этом двойное значение. С одной стороны, он определяется время завершения производственного цикла по выращиванию соответствующей древесины. С другой стороны, то или иное мероприятие, влияя на величину оборота рубки, отражается уже в данный момент на скорости прохождения существующих лесов рубками, что в свою очередь определяет объем заготовки древесины. Например, сохранив подрост, мы не только сокращаем время поспевания новых спелых древостоев, но, сокращая этим самым оборот рубки, автоматически увеличиваем размер расчетной лесосеки, если позволяет возрастное распределение насаждений. Таким образом, для долгосрочных лесохозяйственных мероприятий приходится определять их влияние на эффективность хозяйства в момент их проведения и на эффективность хозяйства в будущем, по окончании срока их действия.

Наконец, в-третьих, нельзя определить экономическую эффективность мероприятий по лесовыращиванию, если не представить, какую древесину и в каком объеме мы в конечном итоге получим. Эта трудность особенно велика, если учесть, что по мере интенсификации лесного хозяйства внедряются в каждом районе новые мероприятия, эффективность которых может быть определена лишь при длительных испытаниях. Однако наличие этой трудности вовсе не означает, что она неразрешима. В практике

лесного хозяйства давно подчеркивается необходимость в опытных работах, в определении нормативов по влиянию мероприятий на продуктивность и размеры лесопользования, в выработке эталонов насаждений в зональном разрезе для соответствующих конкретных условий. Например, для оценки эффективности осушительных работ уже сейчас имеются показатели по влиянию их на прирост леса, а следовательно, на скорость накопления запасов. Роль опытных и научных работ в этом отношении велика. Без этой работы, необходимой для каждого рационального лесного хозяйства, мы не только не определим экономическую эффективность лесохозяйственных мероприятий, но будем лишены и элементарной целеустремленности в ведении лесного хозяйства.

При этом необходимо иметь в виду, что все, что касается весьма отдаленного будущего, не может быть определено так же точно, как результаты сегодняшнего дня. Однако в оценке отдаленных результатов важно иметь хотя бы приблизительные усредненные показатели, пока мы не накопим на основе длительного опыта более детальные данные.

Ниже на отдельных примерах покажем схему определения рентабельности как важнейшего показателя при оценке экономической эффективности способов рубок и воспроизводства лесных ресурсов.

При сравнении способов главных рубок принимаются во внимание соответствующие им способы лесовосстановления. В результате сопоставления систем (или вариантов) «рубки — восстановление леса» определяются соответствующие каждому варианту обороты рубок. На основе способов и оборотов рубок насаждений устанавливается объем и сортиментная структура заготовляемой древесины из расчета на непрерывное пользование лесом. Подсчитываются затраты на выращивание, заготовку и транспортировку 1 м³ древесины, которые затем сопоставляются с отпускной ценой, если мы собираемся ограничиться учетом затрат до потребителя древесного сырья. С народнохозяйственной точки зрения расчет затрат и стоимости продукции следовало бы довести до завершения производства лесоматериалов, хотя это и усложнит расчет. В конечном итоге надо сопоставить прибыль (P), приведенные затраты (S), отдав предпочтение тому мероприятию, которое будет иметь наиболее высокий показатель рентабельности (R): $R = P/S \cdot 100$.

В этом расчетном приеме учтено лишь влияние способов рубок и лесовосстановления на нынешнюю рентабельность хозяйства. Правда, в нем увязываются и элементы будущего хозяйства, как, например, оборот рубки, который уже вводится в расчет. Однако при постоянном совершенствовании лесного хозяйства, или, как говорят, при динамическом его развитии по восходящей линии, дополнительный экономический эффект вырывается лишь к концу оборота рубки. Например, при рубках, нося-

щих реконструктивный характер, направленный на улучшение состава древостоя, качества стволов, экономический эффект рубок в момент их проведения может быть небольшим и резко возрастет к моменту снятия нового урожая. При этом для хозяйства не безразлично, какую выгоду оно получает уже в настоящее время. При отсутствии реализации древесины или при неполном ее сбыте ограничивается масштаб проведения таких рубок. Необходимо определять и конечную экономическую эффективность таких мероприятий. При этом учитываются затраты по всему циклу их производства, включая затраты (S_1) по проведению таких рубок и связанных с ними мер лесовосстановления (лесные культуры или содействие естественному возобновлению, определенные виды рубок ухода и т. д.), а также затраты ($S_{..}$) последующих рубок главного пользования, снимающих урожай, на который была поставлена главная цель. Определяется также прейскурантная цена лесопродукции, полученная при проведении реконструктивных рубок, а также при рубках ухода и при завершающих главных рубках (C_1 и $C_{..}$).

Конечная рентабельность ($R_{..}$) выразится следующим образом:

$$R_n = \frac{C_1 - S_1 + C_{..} - S_1}{S_1 + S_{..}} \cdot 100.$$

Если при этом сопоставляются разные варианты и необходимо выбрать оптимальный из них, то один показатель рентабельности будет недостаточным, кроме него надо принимать во внимание оборот рубки (A) или срок (a), за который достигается конечная рентабельность. В самом деле, хозяйству и обществу в целом не безразлично, на какой срок вкладываются затраты. В этом случае объективным показателем может быть среднегодовой процент (r) накопления прибыли от всех произведенных издержек за период производства: $r = R_n/A$.

Таким образом, в конечном итоге хозяйству при выборе оптимального варианта необходимо принимать во внимание начальную рентабельность мероприятия в момент его проведения и последующий среднегодовой процент накопления прибыли, полученный делением полной рентабельности на цикл производства. Хозяйство, в силу его экономических возможностей, обычно не может сразу делать большой скачок в деле долгосрочных капиталовложений. Оно вынуждено последовательно осваивать имеющиеся резервы, вначале вовлекая в хозяйственный оборот такие, которые дают наибольший экономический эффект уже в момент их проведения или в наиболее короткие сроки, постепенно переходя, по мере улучшения экономических условий, к мероприятиям более долгосрочного действия. Этому способствует рост потребности в древесине, цен на лесопродукцию, увеличение в це-

лом рентабельности лесных предприятий и всего лесного дела в стране, что позволяет делать уже большие отчисления от прибылей на долгосрочные капиталовложения. В данной статье специально не рассматривается вопрос динамики цен. При росте лесопотребления и относительного недостатка лесопродукции нет оснований ожидать понижения цен на древесину. Наоборот, может быть даже рост этих цен в перспективе. Однако, чтобы не делать расчеты гадательными, при определении конечной рентабельности можно основываться на действующих ценах.

Приведенный пример расчета относился к сопоставлению систем «рубки — восстановление леса». В принципе схема расчета сохраняется и при оценке каждого отдельного мероприятия, так как эффект его, как уже отмечалось, можно установить только через определение его влияния на результативность всей системы. Например, при выборе наиболее доступных и рентабельных видов рубок ухода приходится считаться с состоянием лесного хозяйства и окружающих экономических условий. При отсутствии сбыта мелкотоварной древесины хозяйство вынуждено будет начинать с тех рубок ухода, которые уже в данный момент оказываются рентабельными. Это не относится лишь к тому случаю, при котором уход за молодняками является обязательным условием лесовосстановительных мероприятий.

При определении экономической эффективности рубок ухода также следует установить первоначальную их рентабельность (R) на момент проведения и конечную рентабельность (R_n) по завершению срока действия рубок ухода.

В первом случае принимаются во внимание затраты на проведение рубок ухода (S_1) и цена реализованной лесопродукции (C_1):

$$R = \frac{C_1 - S_1}{S_1} \cdot 100.$$

Если данный способ рубок ухода становится систематическим мероприятием и способствует сокращению оборота главных рубок или изменению состава и увеличению площади того или иного хозяйства, то в этом случае есть смысл оценить влияние проводимых рубок ухода на увеличение размера главного пользования. Для определения дополнительного эффекта надо учесть затраты на проведение дополнительного размера главного пользования ($S_{..}$) и цену реализованной лесопродукции ($C_{..}$). С учетом дополнительного эффекта начальная рентабельность рубок ухода выразится:

$$R = \frac{C_1 - S_1 + C_{..} - S_{..}}{S_1 + S_{..}} \cdot 100.$$

Для определения конечной рентабельности данного способа рубок ухода (R_n) необходимо сравнить варианты: (1) с рубками

ухода и (2) без рубок ухода с учетом затрат по всему циклу производства и цены реализованной лесопродукции. Прибыль (P_1 и P_2) по вариантам к концу их оборотов рубок будет:

$$P_1 = C_1 - S_1 + C_{..} + C_n - S_n \quad (1)$$

$$P_2 = C'_n - S'_n. \quad (2)$$

Прибыль, обязанная рубкам ухода, будет равна разности прибылей двух вариантов, а конечная рентабельность рубок ухода (R_n):

$$R_n = \frac{P_1 - P_2}{S_1 + S_{..} + S_n - S'_n} \cdot 100.$$

Среднегодовой процент накопления за период (a), отделяющий время проведения рубок ухода в насаждении до конца обрата рубки, будет равен:

$$r = \frac{R_n}{a}.$$

По первоначальной рентабельности и среднегодовому проценту накопления прибыли можно сопоставить разные мероприятия между собой и определить, куда выгоднее направить имеющиеся в распоряжении лесного хозяйства ограниченные средства. При этом было бы полезно для каждого района с однородными экономическими и природными условиями составить последовательные ряды распределения мероприятий по их рентабельности (R и r). В более или менее экстенсивных хозяйствах первоначальному освоению, вероятно, подлежали бы мероприятия с наиболее высокой рентабельностью в данный момент. После их освоения на первом месте стояли бы мероприятия с наиболее высоким среднегодовым процентом накопления прибыли.

В сравнительно интенсивных хозяйствах первая категория мероприятий (с высокой первоначальной рентабельностью) обычно бывает освоенной, и на повестку дня встают мероприятия с наиболее высоким среднегодовым процентом накопления прибыли.

Как уже отмечалось, рентабельность является главным, но не единственным показателем, который должен приниматься во внимание. При одинаковом проценте рентабельности два разных хозяйства могут получать разную величину прибыли на 1 га лесной площади при соответственно разной величине затрат. По мере интенсификации лесного хозяйства, растут издержки на единицу площади, соответственно растет и прибыль. Наряду с этим надо иметь в виду, что, по мере интенсификации лесного хозяйства, наиболее рентабельные мероприятия на каком-то этапе оказываются уже освоенными. Для увеличения продуктив-

ности насаждений хозяйство вынуждено переходить на мероприятия, которые для настоящего времени малорентабельны или вообще не приносят прибыли и обещают ее лишь по прошествии определенного времени. При резком дефиците древесины в самых интенсивных хозяйствах могут быть освоены и долгосрочные мероприятия с наиболее высоким среднегодовым процентом накопления прибыли и, следовательно, хозяйство будет вынуждено осваивать мероприятия с меньшим среднегодовым процентом накопления. Однако при всем этом лесное хозяйство будет прогрессировать. Для оценки рентабельности работы таких предприятий придется подходить дифференцированно с оценкой отдельных мероприятий. Но в целом, конечно, в предприятии с большим удельным весом долгосрочных капиталовложений показатель соотношения доходов и расходов может оказаться ниже, чем в предприятии, осваивающем меньше долгосрочных капиталовложений. Как говорят по отношению к интенсивным хозяйствам, деятельность первого предприятия будет значительно напряженнее и, видимо, многостороннее, чем второго. Таким образом, для оценки работы предприятия придется принимать во внимание кроме рентабельности основных мероприятий также прибыль и издержки на единицу лесной площади хозяйства.

При детальной оценке отдельных мероприятий по основной деятельности предприятия кроме показателя рентабельности и среднегодового процента накопления прибыли должны приниматься во внимание величины прибыли, приведенных затрат, а также производительность труда, выработка на машиносмену и ряд других показателей, свойственных оцениваемому мероприятию или данной ситуации.

Показатель рентабельности мероприятия и его производный показатель — среднегодовой процент накопления прибыли — должны быть руководящими при выборе мероприятий, установлении их очередности и определении в целом наиболее рентабельного и, следовательно, наиболее выгодно для народного хозяйства путя развития лесного хозяйства в каждом отдельном районе. С учетом этих показателей должны определяться также подход и очередность в освоении различных по плодородию участков лесных земель под то или иное мероприятие. Смысл такого экономического подхода один: обеспечить получение наибольшего дохода в кратчайшие сроки на все издержки производства и, следовательно, обеспечить наивысшую экономическую эффективность мероприятий и в целом лесного хозяйства.

ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ РУБОК В ДВУХЪЯРУСНЫХ БЕРЕЗОВО-ЕЛОВЫХ ДРЕВОСТОЯХ СЕВЕРА

В. Г. ЧЕРТОВСКОЙ, А. Я. ЛАЗАРЕВ,
Л. В. ЛОБОВА

В таежной зоне в результате сплошных концентрированных рубок, а также пожаров на больших площадях сформировались двухъярусные березово-еловые древостои. Эксплуатация их уже в настоящее время позволяет получить дополнительное количество ценной лиственной древесины. Кроме того, рубка улучшает условия роста ели, поэтому древостой, формирующийся из сохраненной ели, достигает возраста рубки на 30—40 лет раньше, чем в случае формирования его за счет последующего возобновления.

Вопросами рубок в лиственно-еловых насаждениях южной части тайги и смешанных лесов занимались И. А. Беляев (1960), И. Я. Гурвич и Г. Т. Румянцев (1964), А. С. Тихонов (1964), Н. Е. Декатов (1964) и др. Большое значение разработке новых способов рубок придает академик И. С. Мелехов (1964).

Необходимость проведения рубок главного пользования в березово-еловых насаждениях Севера сейчас уже не вызывает сомнения. Институтом леса и лесохимии совместно с Архангельским управлением лесной промышленности и лесного хозяйства проведены в опытно-производственных масштабах подобные рубки в березняках со II ярусом ели (Шалакушский леспромхоз). Сущность их сводится к рубке большей части березового яруса с оставлением на корню части равномерно распределенных деревьев березы. Второй еловый ярус сохраняется в максимальной степени.

Для проведения рубок была применена следующая технология. Лесорубочный участок размечался визирями на пасеки. Ширина их равнялась полуторной средней высоте древостоя. Направление пасечных волоков выбиралось перпендикулярно направлению господствующих ветров. Это снижает ветровальность оставшейся на корню части древостоя.

Разработка участка велась малой комплексной бригадой в составе пяти человек: тракторист, вальщик, чокеровщик и два

сучкоруба. В обязанности бригады входит весь цикл лесосечных работ от валки леса до погрузки на подвижной состав.

На трелевке применялись тракторы ТДТ-40 и ТДТ-60. Для разработки участка была применена схема с параллельным расположением волоков. На волоках валка леса велась с ближнего конца, трелевка проводилась за вершину. Ширина пасечного волока равнялась 6 м. Следует отметить, что на волоках вырубались деревья обоих ярусов. На пасеках рубилась только береза, II ярус ели рубке не подвергался.

Работа бригады строилась по челночному методу при одном вальщике. Деревья по всей ширине полупасек валились в один-два привала под острым углом к волоку, вершиной в направлении трелевки. Сучья обрубались на волоке и, при прохождении трактора, уплотнялись.

В связи с малой трудоемкостью обрубки сучьев у березы, один из обрубщиков совмещал операцию обрубки с помощью вальщика. Вальщик леса вместе с помощником участвовали в чокеровке. Такое совмещение операций снижало простой и положительно отражалось на выполнении комплексной выработки всей бригадой.

Трелевка хлыстов проводилась за вершину по челночному методу, т. е. трактор привозил ношу с одной пасеки на погрузочную площадку, отцеплял ее и, не разворачиваясь, продолжая движение на другую пасеку. Погрузка осуществлялась тем же трактором мелкими пачками при помощи наклонных мачт.

Древостой до рубки имел полноту 0,6, сомкнутость крон — 0,74. Запас на 1 га I яруса — 202 м² и II — 113 м³. Средняя высота I яруса — 25 м, диаметр 22 см; второй ярус имеет среднюю высоту 13 м и диаметр 12 см. Тип леса — березняк черничник свежий II класса бонитета. Почва — маломощный суглинистый подзол на тяжелой карбонатной глине.

В результате рубки в древостое произошли следующие изменения. Сомкнутость крон понизилась до 0,52. По запасу вырублено 65—70% древостоя.

Сохранившийся ярус ели имеет повреждения, полученные во время валки и трелевки. С увеличением ширины пасеки увеличивается как количество повреждений, так и степень повреждаемости. Наиболее сильные повреждения получают деревья, расположенные на границе с волоком. В среднем на делянке повреждено около 22% растущих деревьев.

С уменьшением ширины пасеки, как уже говорилось, уменьшается повреждаемость II яруса ели, но возрастает площадь волоков, т. е. участков сплошной рубки. Оптимальной шириной пасеки в условиях Архангельской обл., дающей наиболее благоприятное сочетание площади волоков и повреждаемости елового яруса, является ширина, равная полуторной средней высоте березового яруса.

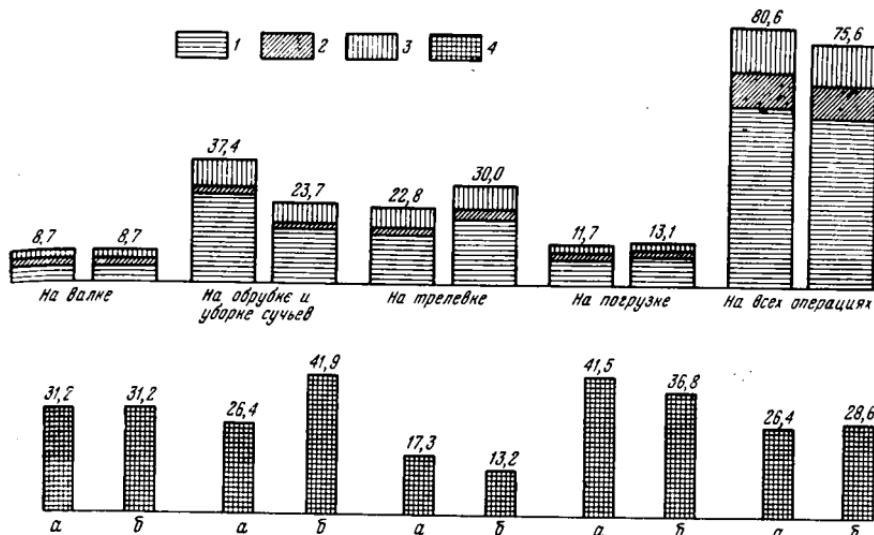


Рис. 1. Диаграмма трудозатрат на 1 м³ по операциям (в чел/мин) и производительность труда при сопоставимых условиях

a — в еловом насаждении; *б* — в березово-еловом насаждении
 1 — прямые трудозатраты; 2 — косвенные затраты; 3 — перерывы; 4 — производительность труда (в м³)

Анализ трудозатрат на рубках в березово-еловых древостоях проводился по сравнению с трудозатратами в еловых древостоях. На обоих участках работала одна и та же бригада рабочих. Трудозатраты на 1 м³ древесины на валке, а следовательно, и производительность труда одинаковы (рис. 1). Значительно меньшие трудозатраты наблюдаются в березово-еловых древостоях на обрубке и уборке сучьев. Это связано с тем, что у бересеки протяжение кроны небольшое и живые сучки находятся лишь на самой вершине. Несколько больше требуется трудозатрат на трелевке и погрузке. В итоге общие затраты на 1 м³ древесины в березово-еловых древостоях составляют 75,6 чел/мин, а в еловых — 80,6 чел/мин. Производительность труда в первом случае на 8—9% выше, чем во втором.

Коэффициент использования рабочего времени составляет 0,70. Распределение рабочего времени по видам работ приводится на рис. 2. Обращает внимание, что в обоих случаях на перерывы и косвенные затраты приходится от $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{3}$ рабочего времени. Это говорит о недостаточно четкой организации труда в лесопункте.

Фактическое использование машинного времени (рис. 3) при рубке березово-еловых древостоев значительно выше, чем в чи-

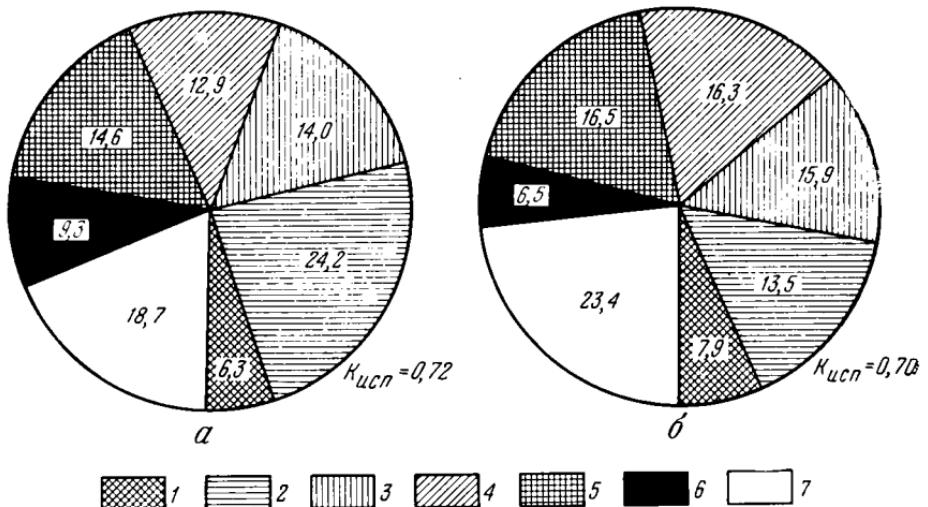


Рис. 2. Диаграмма использования рабочего времени (в %)

Прямые затраты: 1 — на валке; 2 — на обрубке; 3 — на уборке сучьев; 4 — на трелевке; 5 — на погрузке; 6 — косвенные затраты; 7 — перерывы; А — еловое насаждение; Б — березово-еловое насаждение

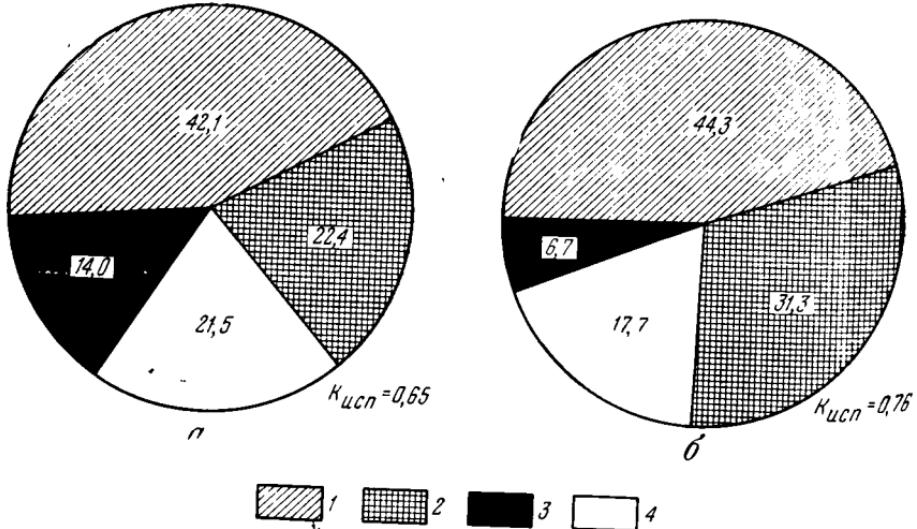


Рис. 3. Диаграмма использования машинного времени (в %).

Прямые затраты: 1 — на трелевке; 2 — на погрузке; 3 — косвенные затраты; 4 — перерывы; А — еловое насаждение; Б — березово-еловое насаждение

стых еловых. Хотя коэффициент использования (0,76) значительно ниже планового (0,90).

В результате разработки опытных делянок фактический выход деловой лиственничной древесины в березово-еловых древостоях составлял 82%, в еловых — 61% еловой и 7% лиственничной деловой. В первом случае получается значительный выход наиболее ценных сортиментов (фанерный, лыжный кряж и т. п., см. таблицу). В результате средняя отпускная цена обезличенного кубометра древесины, заготовленного в березово-еловом насаждении, равна 17,90 руб., а еловом — 10,81 руб. Так как производительность труда при разработке березово-елового насаждения не ниже, чем при разработке елового, себестоимость обезличенного кубометра в первом случае будет не выше, чем во втором.

Результаты производственной разделки части заготовленной древесины на сортименты

Показатель	Еловое насаждение				Березово-еловое насаждение			
	м ³	%	цена, руб.	сумма, руб.	м ³	%	цена, руб.	сумма, руб.
Балансы	22	9,7	14 ⁶⁰	321 ²⁰	11	8,4	14 ⁶⁰	160 ⁶⁰
Пиловочник хвойный . .	51	22,5	12 ¹⁰	617 ¹⁰	4	3,1	12 ¹⁰	48 ⁴⁰
Пиловочник лиственничный .	3	1,3	13 ⁷⁰	41 ¹⁰	17	13,0	13 ⁷⁰	232 ⁰⁰
Рудстойка	8	3,5	15 ³⁰	122 ⁴⁰	3	2,3	15 ³⁰	45 ⁸⁰
Пропсы	5	2,2	16 ¹⁰	80 ⁵⁰	1	0,7	16 ¹⁰	16 ¹⁰
Шпальник	24	10,6	14 ⁴⁰	345 ⁶⁰	—	—	—	—
Стройлес хвойный	—	—	—	—	—	—	—	—
Стройлес лиственничный . .	1	0,4	14 ⁰⁰	14 ⁰⁰	9	7,0	14 ⁰⁰	126 ⁰⁰
Стройлес экспорт	19	8,8	14 ⁵⁰	275 ⁵⁰	—	—	—	—
Столбы	7	3,1	13 ⁵⁰	94 ⁵⁰	—	—	—	—
Палубник	2	0,9	20 ⁵⁰	41 ⁰⁰	—	—	—	—
Резонанс	1	0,4	32 ²⁰	32 ²⁰	—	—	—	—
Фанерный кряж	6	2,6	21 ⁶⁷	130 ⁰²	25	19,2	21 ⁶⁷	541 ⁷⁵
Лыжный кряж	—	—	—	—	24	18,4	39 ⁷⁰	952 ⁸⁰
Тарный кряж	6	2,6	10 ⁹⁰	65 ⁴⁰	9	7,0	10 ⁹⁰	98 ¹⁰
Дрова	71	31,4	3 ⁸⁰	269 ⁸⁰	27	20,9	3 ⁸⁰	102 ⁶⁰
Итого . . .	226	100	10 ⁸¹	2450 ³²	130	100	17 ⁹⁰	2325 ¹⁵

Плановая себестоимость обезличенного кубометра по лесопункту равна 5,81 руб. Прибыль от каждого кубометра в первом случае равна 5 руб., а во втором — 12,03 руб., т. е. более чем в два раза превышает прибыль от еловой древесины.

Опыт рубок в двухъярусных березово-еловых древостоях показал, что эти рубки в условиях Севера экономически эффективны. При них снижается трудоемкость заготовки 1 м³ древесины,

повышается производительность труда бригады (примерно на 10%) и комплексная выработка на человека/день по сравнению с ельниками. Повышается коэффициент использования машинного времени.

При этих рубках сохраняется преобладающая часть елового яруса, уничтожение его не превышает 15%. На хорошо дренированных легких по механическому составу почвах ель не подвержена ветровалу, и распад оставшейся части древостоя не происходит.

Наши выводы об экономической эффективности рубок березово-еловых древостоев подкрепляются данными Г. Т. Румянцева и А. С. Тихонова (1964), И. Я. Гурвича и Г. Т. Румянцева (1964).

ЛИТЕРАТУРА

- Беляев И. А. 1960. Опыт рубки двухъярусных древостоев.— Лесное хоз-во, № 5.
- Гурвич И. Я., Румянцев Г. Т. 1964. Экономические показатели постепенных рубок в двухъярусных лиственнико-еловых древостоях. Рефераты научно-исслед. работ по лесному хозяйству ЛенНИИЛХа. Л.
- Декатов Н. Е. 1964. Памятка работникам лесозаготовок по лесовосстановлению в равнинных лесах. М., изд-во «Лесная промышленность».
- Мелехов И. С. 1964. Состояние лесного хозяйства и повышение продуктивности и сохранности лесов. В кн. «Повышение продуктивности и сохранности лесов». М., изд-во «Лесная промышленность».
- Румянцев Г. Т., Тихонов А. С. 1964. Хозяйственная эффективность постепенных рубок в лиственнико-еловых древостоях.— Лесное хоз-во, № 1.
- Тихонов А. С. 1964. Результаты работ по исследованию главных рубок в двухъярусных лиственнико-еловых древостоях. Рефераты научно-исслед. работ по лесному хозяйству ЛенНИИЛХа. Л.

РОЛЬ КОРОЕДОВ НА СВЕЖИХ ВЫРУБКАХ В СВЯЗИ С ПРОБЛЕМОЙ СОХРАНЕНИЯ ЕЛОВОГО ПОДРОСТА

Е. Ф. ПРЯХИНА

В Архангельской обл. серьезный ущерб лесному хозяйству причиняют вредители шишек и семян, а также стволовые вредители. Размножаясь в массе на захламленных вырубках, стволовые вредители повреждают стены леса, семенники, тонкоростер, подрост.

Нами в течение 3 лет (1962—1964 гг.) на стационарных пробных площадях, заложенных в Бурачихинском лесничестве Няндомского леспромхоза, изучалась динамика отмирания елового подроста¹ предварительных генераций на свежих вырубках, разработка которых проводилась без специальных мер сохранения подроста. При такой технологии в процессе рубки и трелевки уничтожается от 55 до 85% подроста.

Из оставшегося подроста в первую очередь отмирают деревца, имеющие очень сильные механические повреждения (сильные ошмыги, трещины ствола, наклоны ствола под углом 10—30—70° к земле и др. Они имелись на 66—68% отмершего подроста. На зимних и весенних вырубках количество отмершего по этой причине подроста достигало к середине первого лета после рубки (к моменту первого учета) 25—30%. Однако отпад на этом не прекращается. В течение первых 3 лет он продолжается. На различных участках к концу третьего вегетационного периода отмерло от 25 до 40% мелкого подроста (высотой до 1 м) и от 52 до 81% крупного подроста (высотой более 1 м) из числа деревьев, остававшихся живыми в момент первого учета.

Каковы же причины отпада этого подроста?

Одним из главных факторов отмирания подроста являются механические повреждения.

Кроме того, в результате механического уничтожения значительной части подроста на вырубках усиливается действие всех неблагоприятных факторов, возникающих в результате рубки

¹ Все взятые под наблюдение деревца были детально описаны, измерены и снабжены специальными бирками с номерами.

Характеристика отпада подроста на свежих вырубках при раз

Характеристика участка	Дата первого учета подроста	Площадь детального учета, га	Высота деревьев, м	Число деревьев под наблюдением
Ельник чернично-травяной. Вырублен ранней весной 1962 г.	4—10 июля 1962 г.	0,36	До 1 Выше 1 Всего	158 146 304
Ельник травяно-болотный. Вырублен в первой половине лета 1962 г.	9—16 июля 1962 г.	0,15	До 1 Выше 1 Всего	103 91 194
Ельник черничный свежий. Вырублен зимой 1961—1962 гг.	28 июля 7 августа 1962 г.	0,16	До 1 Выше 1 Всего	183 96 279

древостоя (повышенная радиация, резкие колебания температур, недостаток влаги в верхних горизонтах почвы, воздействие ветра и др.).

В отдельные годы подрост сильно ослабляется заморозками, особенно поздневесенними, вызывающими отмирание большого количества побегов, в том числе и верхушечных. Такие заморозки были 2 года подряд (1962—1963 гг.), и, вероятно, наибольший отпад мелкого подроста в 1963 г. (на второе лето после рубки) в значительной мере является результатом этих заморозков. Отрицательно сказался на состоянии подроста и засушливый 1963 год.

Выживание елового подроста, вышедшего из-под полога, скорость его оправления после рубки, а также и повреждение его низкими температурами в значительной мере зависят от условий произрастания, в частности от типа леса, рельефа местности. По нашим наблюдениям, отпад подроста после рубки в ельниках черничниках меньше, чем в ельниках травяно-сфагновых, травяно-болотных и чернично-травяных.

При выявлении причин и динамики отпада подроста на свежих вырубках нами изучался вопрос об участии насекомых в этом процессе. Наблюдения показали, что отмирающий подрост высотой более 1 м, как правило, заселяется короедами, причем заселяется не после отмирания, а в процессе отмирания, когда деревца еще имеют зеленую хвою. В различных условиях на наших пробных площадях было заселено за 3 года от 70 до 97% всего отмершего подроста высотой более 1 м (табл. 1). Отмирающий мелкий подрост (до 0,5 м) короедами не заселяется, за ред-

Таблица 1

работке лесосек без специальных мер по сохранению подроста

Количество усохших после первого учета деревьев, %				Количество деревьев, имеющих механические повреждения, % от числа усохших	Количество заселенных короедами деревьев, % от числа усохших в указанном году					
1962 г.	1963 г.	1964 г.	всего		заселены в год отмирания			отмерли в 1963 г., заселены в 1962 г.	всего за 3 года	
					1962 г.	1963 г.	1964 г.			
12	20	8	40	63	21	19	23	13	27	
53	14	14	81	69	100	52	100	29	97	
32	17	11	60	67	—	—	—	—	—	
9	28	3	40	41	62	3	0	10	24	
47	23	4	74	81	91	33	75	33	82	
27	26	4	57	66	—	—	—	—	—	
3	16	6	25	64	60	10	0	3	16	
17	28	7	52	72	94	37	57	22	70	
8	20	6	34	68	—	—	—	—	—	

кими исключениями, а подрост от 0,5 м до 1 м высотой заселяется частично, на 30—50%. Следует отметить, что короедами заселяется, как правило, подрост, имеющий механические повреждения. В первые 2 года среди заселенного подроста лишь 14—24% деревцев не имели повреждений стволика или ветвей.

Среди видов короедов, заселяющих стволики ослабленного подроста, резко преобладает гравер (*Pityogenes chalcographus* L.). Реже на подросте поселяется короед пожарищ (*Orthotomicus suturalis* Gull.). Этим видам часто сопутствуют короеды рода *Crypturgus*.

Деятельность короедов, заселяющих стволики, достигает максимума уже в первое лето после рубки. В первый год было заселено от 90 до 100% отмершего крупного подроста. На второй год количество свежезаселенных деревьев заметно снизилось, но на третий год на большинстве участков снова возросло, достигая в отдельных случаях 100% от числа отмерших в этот год деревьев (см. табл. 1). Это объясняется тем, что основная масса короедов, вылетающих на вырубках на второе лето, перелетает на соседние свежие вырубки. На следующий год численность короедов возрастает вследствие размножения их на отмирающих тонкомерных и ветровальных деревьях.

Число короедов на сильно захламленных порубочными остатками свежих вырубках при ежегодном примыкании лесосек чрезвычайно велико. Самый массовый вид — гравер, охотно заселяющий крупные лежащие вершины, брошенные хлысты, вывал, а также искалеченные при рубке деревца подроста, присутствует на однолетних вырубках в таких количествах, что, заселен-

Характеристика состояния подроста на свежих

Лесничество и Леспромхоз	Характеристика участка	Дата учета подроста	Площадь учета га
Фоминское лесничество Кеношского ЛПХ	Ельник черничник свежий. Вырублен в июне — июле 1962 г.	5—7 августа 1963 г.	0,01
Пермиловское лесничество Северного ЛПХ	То же	То же	0,02
	Повышенное место, склон к С-З 10°	27—30 июля 1963 г.	0,026
	Сосняк черничник, вырублен в августе 1962 г.	Повышенное место, слабый склон к С-В	0,042
		Ровное пониженное место	
Чужгинское лесничество Ерцевского леспромхоза	Ельник черничник свежий. Вырублен зимой 1962/63 г.	30—31 июля 1963 г.	0,048
	Ельник черничник влажный. Вырублен зимой 1962/63 г.	11 августа 1963 г.	0,04
	Ельник травяно-сфагновый. Вырублен в начале лета 1963 г.	13 августа 1963 г.	0,04
	Осинник чернично-травяной. Вырублен весной 1963 г.	14 августа 1963 г.	0,04
		15 августа 1963 г.	0,06

лив все излюбленные объекты, переключается на сильно ослабленный, но еще жизнедеятельный подрост. Это явление носит массовый характер. Жизнедеятельный подрост активно сопротивляется заселению короедами, заливая их смолой. Нередко можно наблюдать, как многочисленные попытки заселения оказываются безуспешными. Жуки гравера погибают или в самом начале втачивания или в брачных камерах, или даже в уже проекладываемых маточных ходах. Достаточно жизнеспособные деревца выдерживают атаки короедов и выживают. Сильно поврежденные при лесозаготовках и ослабленные елочки заселяются и отмирают.

В первую очередь заселяется нижняя часть стволика, если же деревце наклонено — затененная поверхность ствола, обращенная к земле. В ряде случаев наблюдались локальные поселения гравера на небольшом участке луба, в районе местного механического повреждения (ошибки, облом вершины и др.), в то время как все деревце в целом продолжало жить, оставаясь в этом го-

Таблица 2

вырубках при разработке лесосек узкими лентами

Число деревьев подроста ели на площади учета				Свежеусохшие				Число растущего тонкомеров		Число тонко-мерных деревьев, вывалившихся в 1962—1963 гг.	
благодарственный	сомнительный	ненадежный	всего	всего		в том числе, экз.		хвойного	лиственного		
				экз.	%	механически погреждено	заселено стволовыми вредителями				
74	35	15	124	6	5	5	0	—	—	—	
60	24	4	88	4	5	4	1	1	—	2	
97	57	14	168	0	0	0	0	23	7	1	
77	36	24	137	15	10	11	9	37	6	0	
84	49	13	146	3	2	3	0	13	7	6	
154	102	41	297	24	7	0	0	2	0	4	
120	143	57	320	44	12	25	5	—	—	—	
343	253	17	613	7	1	2	0	—	—	—	
270	26	9	305	2	1	2	0	43	—	—	

ду недоступным заселению. Типично же заселение большей части поверхности стволов, за исключением лишь вершинок или очень сильно освещенных быстро высыхающих участков. Таким образом, развивающиеся поселения короедов на стволиках еще внешне живого подроста (частично сохраняющего зеленую хвою и имеющего молодые побеги) — несомненный признак неминуемой гибели дерева.

Успех борьбы деревца с короедами определяется его физиологическим состоянием, в частности способностью его быстро и в достаточном количестве выделять смолу. Физиологическое же состояние зависит как от степени развития дерева под пологом (развития его кроны, корневой системы и т. п.), так и от степени отрицательного воздействия на него новой среды. Очень велика роль механических повреждений. В этой связи показательно сравнение состояния подроста на вырубках, разрабатываемых обычным способом (о которых шла речь до сих пор), и на участках, разработанных узкими лентами по технологии, предусматривающей сохранение молодняка.

Такие участки однолетних вырубок обследованы в 1963 г. в трех леспромхозах Архангельской обл. (Коношском, Северном, Ерцевском). Обследованы также вырубки пяти-шестилетней давности в Самковском лесопункте Приозерного леспромхоза и Мелентьевском — Коношского).

На всех обследованных нами участках, разработанных узкими лентами, отнюдь не наблюдалось описанной выше картины отпада подроста. В конце июля и в августе 1963 г. на делянках, разработанных летом предыдущего года, а также предыдущей зимой и в начале лета 1963 г., отпад подроста в пасеках ни в одном участке не превышал 12% от общего числа деревьев, сохранившихся после рубки, причем в большинстве участков он не превышал 5% (табл. 2). Незначительный отпад наблюдался и на лесосеках пяти-шестилетней давности. Сохранение основной массы подроста при рубке, и особенно незначительное механическое повреждение его, обеспечили устойчивость большей части подроста, сделав его недоступным заселению короедами.

Проведенные наблюдения позволяют сделать вывод, что отмирание подроста на вырубках в значительной мере определяется механическим повреждением его при рубке древостоя. Не умалая роли короедов, ослабляющих подрост нанесением многочисленных ранок при попытках заселения, следует подчеркнуть, однако, что выживание или отмирание подроста не определяется их воздействием. Заселение стволиков короедами — лишь следствие крайне неблагополучного физиологического состояния подроста.

Лучшему выживанию и скорейшему оправлению подроста если на свежих вырубках будут способствовать, с одной стороны, меры, направленные на улучшение его физиологического состояния (бережное отношение к подросту во время рубки и очистки лесосек, применение технологических схем, обеспечивающих сохранение максимального количества подроста, и др.), и с другой — меры, направленные на улучшение санитарного состояния вырубок и снижение запаса короедов.

НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫЕ БОЛЕЗНИ ЕСТЕСТВЕННЫХ МОЛОДНЯКОВ ЕЛИ В НЕКОТОРЫХ РАЙОНАХ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

В. Н. ДРАЧКОВ

В лесах Архангельской обл. насаждения с преобладанием ели составляют около 70%. Возобновление вырубаемых площадей, вышедших из-под этих насаждений, идет в основном за счет ели. Поэтому изучение болезней молодняков ели естественного происхождения с целью создания здоровых насаждений имеет большое значение.

Наиболее распространенными болезнями асимиляционной поверхности молодняков ели в области являются заболевания, которые вызываются сумчатым грибом (*Lophodermium macrosporum* Hart.), ржавчинными грибами (*Chrysomyxa abietis* Wint и *Chr. ledi* De Bary).

Корневая система ели поражается корневой губкой (*Fomes annosus* Fr.).

Наиболее широкое распространение имеет болезнь хвои ели, вызываемая сумчатым грибом (*Lophodermium macrosporum* Hart.). Гриб поражает как молодняки, так и спелые насаждения.

С. И. Ванин (1955) отмечает, что при заболевании сумчатым грибом хвоя в мае начинает буреть и в таком состоянии остается до следующей весны, когда на ней, обычно на нижней поверхности, начинают возникать апотеции гриба. Это не соответствует условиям Архангельской обл.

По нашим наблюдениям, болезнь, вызываемая этим грибом, имеет следующие сроки развития. Хвоя прошлогодних побегов в начале июня начинает буреть, а к концу июня становится коричневой. Вначале побурения хвои под микроскопом можно увидеть обильную грибницу, а с 1 июля уже заметно образование плодовых тел. Простым глазом плодовые тела хорошо заметны в середине августа в виде светлых полосок вдоль главной жилки с нижней стороны хвои, которые постепенно темнеют и к концу сентября имеют черный цвет. Созревают они ранней весной следующего года. Плодовые тела разрываются продольной щелью, и споры вылетают. Пораженная хвоя держится крепко, не отпадает в течение 3—4 лет.

Гриб (*Lophodermium macrosporum*) поражает подрост ели под пологом спелых насаждений и молодняки на вырубках 20—40-летней давности под пологом березы, а также поражает хвою спелых деревьев. Он широко распространен в лесах Архангельской обл. И. В. Суханова отмечает, что он встречается на молодняках ели в Мезенском районе. Нами этот гриб исследовался в Беломорском лесхозе, Плесецком, Няндомском районах в 1961—1963 гг.

Рекогносцировочное обследование, проведенное под пологом спелых насаждений, где по ходовым линиям через 200 м закладывали учетные площадки по 100 экз. подроста ели, дало следующие результаты (табл. 1).

Таблица 1

Зараженность ели в различных типах леса

Место обследования	Тип леса	Для I яруса		Всего учтено экз. ели	Из них. % здоровых и больных	По видам болезни, %	
		состав	бонитет			здоровых	больных
Бурачихинское лесничество, Няндомский ЛПХ	Черничник свежий	8Е1Б10С	IV	600	7,3 92,7	35,0	57,7
Беломорский лесхоз	То же	7Е2С1Б	IV	300	18,3 81,7	36,4	45,3
Средний процент по типу леса черничник свежий	—	—	—	900	11,0 89,0	35,4	53,6
Бурачихинское лесничество, Няндомский ЛПХ	Травяно-сфагновый	9Е1Б	V	400	80,5 19,5	5,0	14,5

Из табл. 1 видно, что гриб *Lophodermium macrosporum* под пологом спелых насаждений в типе леса ельник черничник свежий поражает подрост ели в среднем на 53,6%, а в ельнике травяно-сфагновом — на 14,5% (Драчков, 1966).

По данным пробных площадей, заложенных в 1962 г. на 25-летней вырубке в типе леса березняк черничник свежий (табл. 2), молодняки ели поражаются сумчатым грибом в среднем до 24,9%, а в травяно-сфагновом до 12,5%.

Процент пораженной хвои на побегах прошлого года составляет от 80 до 100 у 8,9% учтенных экземпляров ели и до 50 у 16%.

При сравнении данных табл. 1 и 2 видно, что процент поражения подроста под пологом леса (53,6) выше, чем в молодня-

ках 25-летней давности (24,9). Это можно объяснить наличием спелых деревьев ели I яруса, зараженных сумчатым грибом, чего нет в молодняках.

Сумчатый гриб приносит значительный вред молоднякам, а при сильном поражении хвои в течение нескольких лет подряд приводит к снижению прироста на высоте до 35% и даже их отмиранию.

При сильном поражении молодняков следует опрыскивать бордосской жидкостью хвою побегов прошлого года ранней весной, т. е. сразу после таяния снега.

В настоящее время широко распространяется однодомный ржавчинный гриб (*Chrysomyxa abietis* Wint.) с неполным циклом развития, который встречается только в весеннеей стадии телейтоспор на хвое ели.

В связи с распространением этого гриба нами в течение 2 лет (1962—1963) проводилось наблюдение за его развитием в условиях Севера. В результате установлено, что во второй половине июля на хвое текущего года появляются поперечные светлые зоны, которые через 2 недели становятся желтыми. Остальная неповрежденная часть хвои цвета не меняет. В последней декаде августа на нижней стороне хвои вдоль срединной жилки появляются чуть-чуть заметные валики образующихся телейтоплодоношений, которые в начале октября становятся светло-коричневыми и зимуют в таком виде. Весной следующего года эти плодоношения становятся бархатисто-восковидными подушечками ярко-оранжевого цвета.

С конца мая и в первой половине июня телейтоспоры прорастают. Образовавшиеся на них базидиоспоры разносятся ветром и заражают хвою на тронувшихся в рост побегах, которые к этому времени достигают 1—2 см длины. Таким образом, инкубационный период в среднем длится около месяца (со второй половины июня до второй половины июля). После прорастания телейтоспор хвоя засыхает и зимой опадает. Телейтоплодоношения с верхней стороны хвои встречаются редко. Хвоя поражается грибом с одинаковой интенсивностью как на верхних, так и на нижних ветвях кроны, как на господствующих, так и на сильно затененных деревьях. Поражение грибом не поднимается по кроне выше 2,5—3,0 м. На открытых местах молодняки ели не поражаются ржавчинным грибом. Больше того, появившийся гриб на подросте ели под пологом леса после рубки древостоя исчезает.

Встречаемость *Chrysomyxa abietis* на территории Советского Союза отмечали некоторые исследователи; так, например, А. А. Ячевский в 1897 г. указывал, что она широко распространена в Смоленской губернии, он же в 1926 г. пишет, что этот гриб встречается во всей Европе и у нас заходит до Закавказья.

на американских видах ели. Л. И. Курсанов встречал эту болезнь в 1915 г. под Москвой в лесу «Измайловский зверинец».

Нами ржавчинный гриб в последние годы (1961—1963) встречен в молодняках ели Архангельской обл. Для изучения распространения, развития и влияния этого гриба на возобновление ели в 1962—1963 г. было проведено рекогносцировочное обследование подроста под пологом леса.

По данным этого обследования установлено, что в типе леса ельник черничник свежий подрост ели, при незначительной его густоте, поражается ржавчинным грибом в среднем до 35%, а в травяно-сфагновом — до 5% (см. табл. 1).

Детальное обследование распространения и влияния гриба *Chrysomyxa abietis* проводилось на пробных площадях, заложенных на вырубках 20—40-летней давности в березняке черничнике свежем и травяно-сфагновом (пробная площадь 31).

Данные учета приведены в табл. 2.

Таблица 2
Распределение ели по состоянию растений (в %)

Номер пробной площади	Год учета	Число экз. ели на 1 га	Здоровые	<i>Chrysomyxa abietis</i>	<i>Lophodermium macrosporum</i>	Механические повреждения	Усохшие
16а	1962		32,8	43,7	22,3	1,2	—
	1963	31 400	20,7	77,8	—	1,2	0,3
16б	1962	20 400	31,4	42,7	25,4	0,5	—
	1963		26,9	72,6	—	0,5	—
16в	1962	16 500	30,9	39,4	29,1	0,6	—
	1963		15,6	82,6	—	0,6	1,2
31	1963	4 560	81,9	5,6	12,5	—	—

Из табл. 2 видно, что в первый год появления ржавчинного гриба на молодой хвои ели встречаются другие заболевания, в частности сумчатый гриб (*Lophodermium macrosporum*), на что ранее указывал Р. Гартиг (1894). Однако на второй год этот гриб не мог поразить хвои ели, так как она была поражена на год раньше ржавчиной.

Данные табл. 2 показывают, что с увеличением густоты молодняка ели увеличивается процент поражения ржавчинным грибом. Например, по учету 1962 г. на пробной площади 16в заражено 39,4%, а на 16а — 43,7%. Однако, по наблюдениям 1963 г., заражение на пробной площади 16в с меньшим количеством деревьев выше, чем на других пробных площадях. Это объясняется куртинным расположением молодняка ели на пробе.

Б. Л. Исаченко (1900) указывает, что гриб *Chrysomyxa abietis*, который он называет желтухой хвои ели, наиболее распро-



Пенек елочки, пораженной корневой губкой (*Fomes apposus* Fr.). Корни этой елочки прикасались к корням пораженной ели, срубленной в 1962 г.

странен во влажных местах произрастания. По нашим наблюдениям, этот вывод не подтверждается: в более влажных типах леса процент зараженности грибом резко снижается (см. табл. 1, 2).

По данным С. И. Ванина (1955), А. И. Воронцова, И. Г. Семенковой (1963), ржавчина не приносит значительного вреда ели. Однако, по нашим наблюдениям (1965), гриб оказывает серьезное влияние на рост ели, так как пораженная хвоя на молодых побегах ежегодно отмирает и рост в высоту задерживается у возобновления ели до 0,5 м высотой на 16%, а от 0,5 до 1,0 м — на 35%. Нами отмечены случаи, когда молодые деревья с сильно пораженной хвоей в два вегетативных периода не дали прироста вообще. Снижение прироста объясняется тем, что на одних и тех же экземплярах ели хвоя поражается ржавчиной в течение нескольких лет подряд.

Второй ржавчинный гриб (*Chrysomyxa ledi* De Bary) относится к двудомным грибам с полным циклом развития. Эцидияльная стадия гриба развивается на хвое ели обыкновенной и имеет вид оранжевых цилиндрических пузырьков, заполненных эцидиоспорами. Уредо- и телейтоспоры образуются на нижней стороне листьев багульника. Заражается хвоя ели посредством базидиоспор, появляющихся на перезимовавших на багульнике телейтоспорах.

В Архангельской обл. этот гриб изучался академиком И. С. Мелеховым (1945, 1946) в районе р. Пинеги в 1944 г. и в южной части Орлецкого леспромхоза на правобережье Северной Двины в 1946 г., где наблюдалось сильное распространение гриба в молодых (30—40 лет) и старых (180—200 лет) еловых древостоях, преимущественно в верхней части крон. Мелехов (1945) отмечал также, что высокую опасность поражения северных ельников ржавчинным грибом следует связать с экологией багульника на Севере, который заселяет не только заболоченные, но сухие возвышенные местоположения.

В последние годы эта ржавчина ели распространена в незначительных количествах и поражает молодняки ели от 2 до 5% в местах скопления багульника в напочвенном покрове.

Для защиты молодняков ели от поражения ржавчинными грибами можно рекомендовать удаление промежуточных растений-хозяев, в частности для борьбы с грибом *Chrysomyxa ledi* необходимо удалять багульник, а для предохранения хвои от ржавчины производить опрыскивание ее бордоской жидкостью, 0,5%-ной для ранних весенних и 1,0%-ной для последующего опрыскивания. В молодняках, пораженных *Chrysomyxa abietis*, необходимо проводить прореживание, что снижает процент и степень поражения хвои.

Предварительное возобновление ели, оставшееся на свежих вырубках, и последующее под пологом березы на вырубках 20—30-летней давности поражается корневой губкой (*Fomes annosus* Fr.).

Гартиг (1894) и Ванин (1955) отмечают, что гриб повреждает как молодые 5—10-летние, так и старые деревья.

Нами в 1962 г. были заложены пробные площади в ельниках черничниках свежих с рубкой модельных деревьев для определения корневых гнилей в молодняках ели.

На пробных площадях, заложенных на свежих вырубках, оставшееся предварительное возобновление ели поражено корневой губкой до 14%, а на вырубках 20—30-летней давности последующее возобновление поражается до 12%, причем в первом случае средний возраст срубленных моделей составляет 65 лет и подъем гнили по стволу в среднем равен 64 см, а во втором — средний возраст 23 года и средний подъем гнили 10 см.

Источником заражения молодняков ели являются под пологом древостоя больные деревья ели, а на вырубках — оставшиеся пораженные корневой губкой гнилые пни. При раскопке корневых систем у 90% взятых моделей причиной заражения явилось соприкосновение корневых систем с пораженными корнями деревьев и пней (см. рисунок), что также отмечали Р. Гартиг (1894) и И. А. Беляев (1939).

В качестве мер борьбы с корневой губкой следует рекомендовать: улучшение санитарного состояния насаждений; в молодня-

ках ели проводить окапывание канавой возникших очагов поражения корневой губкой; проводить корчевку пораженных корневой губкой пней.

ЛИТЕРАТУРА

- Беляев И. А. 1939. Корневая губка и меры борьбы с нею.— «Лесное хоз-во», № 6.
- Ванин С. И. 1955. Лесная фитопатология. М.— Л., Гослесбумиздат.
- Воронцов А. И., Семенкова И. Г. 1963. Лесозащита. М., Сельхозиздат.
- Гартиг Р. 1894. Болезни деревьев. М.
- Драчков В. Н. 1965. Поражение ели ржавчинным грибом *Chrysomyxa abietis* Wint. в Архангельской области.— Лесной журн., № 4.
- Драчков В. Н. 1966. Шютте хвои ели— опасная болезнь.— Лесное хоз-во № 1.
- Исаченко Б. Л. 1900. Желтуха хвои ели. Полная энциклопедия русского сельского хозяйства. СПб.
- Курсанов Л. И. 1915. Морфологические и цитологические исследования *Uredipeae*. М.
- Мелехов И. С. 1945. О массовом повреждении еловых лесов в бассейне р. Пинеги в 1944 г. ржавчинным грибом *Chrysomyxa ledi*.— Изв. Всес. геогр. об-ва, 77, вып. 4.
- Мелехов И. С. 1946. О повреждении еловых лесов северной тайги ржавчинным грибом *Chrysomyxa ledi*. В сборнике научно-исслед. работ, т. VIII. Архангельск.
- Ячевский А. А. 1897. Паразитные грибы русских лесных пород. (Пособие для лесничих и лесоводов). СПб.
- Ячевский А. А. 1926. О редком ржавчинном грибке *Chrysomyxa (Barclayella) deformans* Jacz.— Изв. Ленинградск. СХИ, вып. XXXIII.

О БОЛЕЗНЯХ ХВОЙНЫХ МОЛОДНЯКОВ ИСКУССТВЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ВЫРУБКАХ СЕВЕРА

Б. Н. НИКОЛИН

Хвойные молодняки предварительного и последующего возобновления на концентрированных вырубках таежной зоны Севера, в силу резко изменившихся лесорастительных условий, особенно в первые годы после рубки, в значительной степени подвержены влиянию различных патологических факторов, одним из которых являются болезни грибного происхождения и абиотического характера. И. С. Мелехов (1954) отмечает, что при решении проблемы облесения концентрированных вырубок Севера, во многих случаях придется столкнуться с вопросами изучения патологии леса. Болезни грибного происхождения на лесосеках Севера нередко приводят к эпидемическим заболеваниям молодняков.

Ниже описываются главнейшие болезни хвойных молодняков, их патологическая значимость в процессе лесовозобновления на сплошных вырубках, по наблюдениям, проведенным в Плесецком районе Архангельской обл. Патологическое влияние болезней на состояние хвойных молодняков начинается с момента прорастания семян.

Всходы хвойных страдают полеганием (*Fusarium sp.*, *Botrytis sp.* и др.), имеющим значительное распространение на вырубках. Довольно часто это заболевание приобретает комплексный характер, т. е. самосев и сеянцы подвержены одновременному поражению двумя или более возбудителями, которые увеличивают тем самым вирулентность этой болезни. Успешному развитию полегания на всходах хвойных, помимо запаса инфекции в почве, способствуют переувлажненные вырубки, повышенная инсоляция в условиях концентрированных вырубок и т. д. Степень поражения всходов хвойных полеганием варьирует¹ у сосны от 2,8 до 6,0%, при отпаде от 1,3 до 3,1%; у ели от 3,2 до 7,0% при отпаде от 1,2 до 2,6; у лиственницы от 2,7 до 7,7%

¹ Данные характеризуют влияние болезни на хвойные породы только в послевсходовый период.

при отпаде от 0,5 до 3,9%. Наиболее предрасположена к поражению полеганием лиственница, затем ель и сосна.

В условиях концентрированных вырубок Севера хвойные молодняки (особенно сосновые) начиная с однолетнего возраста очень сильно страдают от заболеваний типа шютте, которое нередко переходит в эпифитотии, что наблюдалось, в частности, и в 1963 г. Возбудителями болезней являются: у сосны — гриб *Lophodermium pinastri* Karst, у ели гриб *L. macrosporum* (Hart.) Rhem., у лиственницы — гриб *Meria laricis* Vuill. Развитию шютте на вырубках способствуют запас инфекции на опавшей хвое, избыточная влажность (долгомошный тип вырубок) и т. д. Распространение шютте происходит от нижних ветвей к верхним. Созревание апотециев начинается во второй половине июня (20, 25 июня 1963 г.). Следует отметить, что на свежих вырубках поражаемость хвойных молодняков интенсивнее, чем на более «старых». Интенсивность развития шютте обыкновенного на сосне искусственного происхождения в связи с возрастом на концентрированных вырубках характеризуется следующими данными (средний процент):

Возраст	Поражение	Отпад
Двухлетние	55,2	5,2
Трехлетние	70,1	16,1
Четырехлетние . . .	96,6	46,6
Пятилетние	99,8	80,3

Из приведенных данных видно, что развитие шютте обыкновенного на молодняках сосны ежегодно прогрессирует, достигая максимума у пятилетней сосны. То же самое и по отпаду. Степень поражения двухлетней ели шютте составляет 18,2%, при отпаде 9,3% и двухлетней лиственнице 81,0%, при отпаде 16,0%.

Молодняки сосны в условиях сплошных вырубок сильно страдают от болезни снежное шютте (*Phacidium infestans* Karst.), которое в большинстве случаев имеет очаговое распространение. Развитию болезни способствуют, помимо запаса инфекции на захламленных вырубках, низкие местоположения с большим снеговым покровом, северные склоны и т. д. Особенно страдает от снежного шютте сосна в возрасте от 4 до 8 лет, причем сеянцы сосны интенсивнее поражаются этой болезнью, чем самосев. По Е. Н. Мартынову (1959), на свежих вырубках зараженность подроста сосны снежным шютте небольшая, на вырубках же десятилетней давности она достигает 67%, а на более старых вновь снижается. На сплошных вырубках Севера довольно часто наблюдается сопряженное поражение сосны болезнями шютте обыкновенным и снежным, что увеличивает их патогенность. Процесс интенсивности поражения соснынского возоб-

новления снежным шютте на концентрированных вырубках иллюстрируется приведенными ниже показателями (средний процент):

Возраст	Поражение	Отпад
Трехлетние	25,5	24,2
Четырехлетние	31,8	31,1
Шестилетние	56,9	39,7
Семилетние	89,9	47,0
Восьмилетние	89,1	44,3
Девятилетние	90,1	41,8

Как видно, интенсификация поражения молодняков сосны в очагах снежным шютте в условиях концентрированных вырубок нарастает до семилетнего возраста, после чего сохраняется 2—3 года на одном уровне, а отпад восьми-десятилетней сосны даже несколько снижается.

Молодняки хвойного лесовозобновления подвержены значительному патогенному влиянию болезней ржавчинного происхождения, которые в условиях концентрированных вырубок Севера приобретают значительное распространение.

Молодые побеги сосны поражаются эцидиальной стадией разнохозяйственного ржавчинного гриба — *Melampsora pini torqua* Rostr., имеющей в большинстве случаев очажное распространение. Промежуточным хозяином является осина, на листьях которой развиваются уредо- и телейтоспороножение этого вида ржавчинника (рис. 1). Сосновый вертун появляется на молодняках сосны со второй половины июня (23 июня 1958 г., 1959 г., 29 июня 1960 г.) (квартал 116 Квандозерское лесничество, Плесецкого ЛПХ). Интенсивность поражения восьмилетней сосны в очагах вертуном доходит до 34%, при отпаде 29,9%.

Хвоя сосны сильно поражается эцидиальной стадией разнохозяйского ржавчинного гриба *Coleosporium* sp., вызывая пузырчатую ржавчину хвои (рис. 2). Проявление болезни наблюдается в начале июня (5 июня 1958 г.; 8 июня 1959 г.). Распространение сплошное. Промежуточного хозяина для возбудителя этой болезни, видовая принадлежность которого не выяснена, указать затруднительно, однако им является травянистое растение из родов *Sonchus*, *Senecio*, *Tussilago* и т. д. Степень распространения этой ржавчины на молодняках сосны доходит до 90%, при интенсивности поражения хвои 15—25%.

Молодая хвоя лиственниц страдает от эцидиальной стадии ржавчинного гриба *Melampsoridium betulae* Arth., переходящего в стадиях уредо- и телейтоспор на листья бересклета (рис. 3). Если распространение ржавчины на хвое лиственниц незначительное, то на молодняках, и особенно самосеве бересклета, развитие ржавчины принимает характер эпифитотии. Степень поражения бересклета



Рис. 1. Сосновый вертун на листьях самосева осины уредо- и телейто-стадия. Квандозерское лесничество, квартал 116, Архангельская обл.

вых молодняков ржавчиной на вырубках варьирует от 40 до 100%.

Хвойные молодняки в сильной степени страдают от заморозков, которые в условиях концентрированных вырубок Севера резко усиливают свое влияние на протяжении всего вегетационного периода. И. С. Мелехов (1960) отмечает, что нельзя недооценивать трудности возобновления леса на концентрированных вырубках в связи с заморозками. В последние годы (1962, 1963) на вырубках наблюдается очень сильное повреждение хвойных молодняков, особенно лиственницы и ели, заморозками, о чем свидетельствуют нижеприведенные данные (табл. 1).



Рис. 2. Пузырчатая ржавчина хвои на восьмилетней сосне (эцидиальная стадия). Квандозерское лесничество, квартал 116. Архангельская обл.

Из этих данных видно, что хвойные молодняки одно-, двух-, четырехлетнего возраста в условиях концентрированных вырубок сильно повреждаются заморозками. Если сосна испытывает интенсивное повреждение морозом в одно-, двухлетнем возрасте, то лиственница и ель — в трех-, четырехлетием возрасте. Наиболее восприимчива к заморозкам лиственница, далее — ель и сосна.

Таблица 1

**Степень повреждения разновозрастных молодняков хвойных искусственного происхождения морозом на концентрированных вырубках
(средний процент)**

Возраст породы	Сосна		Ель		Лиственница	
	поражение	в том числе отпад	поражение	в том числе отпад	поражение	в том числе отпад
Однолетняя . . .	72,3	—	68,8	15,7	60,7	36,3
Двухлетняя . . .	58,0	1,2	71,1	5,3	67,6	—
Четырехлетняя	—	—	74,1	1,0	91,3	—



Рис. 3. Ржавчинный гриб — *Melampsoridium betulae* Arth. на самосеве березы (уредостадия). Плесецкое лесничество, квартал 87, Архангельская обл.

Из табл. 2 видно, что разновозрастные хвойные молодняки наиболее интенсивное поражение от болезней испытывают: сосна в условиях луговикового типа, лиственница и ель в условиях долgomошно-луговикового типа вырубок. Наивысший отпад молодняков от болезней происходит на вырубках долгомошно-луговикового типа.

Нам же хочется лишь отметить, что сеянцы и самосев хвойных в дальнейшем в более сильной степени поражаются болезнями, нередко приобретающими сопряженный характер (шутте обыкновенное и снежное, шутте и пузырчатая ржавчина хвои сосны и т. д.). Проявлению выжимания (рис. 4) на сплошных вырубках особенно способствуют тяжелые, избыточно увлажнен-

ные почвы (хотя и на супесчаных почвах повреждаемость сеянцев и самосева не исключается), сильная минерализация почвы при лесозаготовках и т. д.

Данные табл. 3 свидетельствуют, что самое интенсивное повреждение сеянцев выжиманием происходит в двухлетнем возрасте, а отпад — в трехлетнем. Действие выжимания на сеянцы с увеличением их возраста (пяти-, шестилетних) сводится до минимума. В большей степени страдает от выжимания ель, далее — лиственница и сосна. Наивысший отпад в двухлетнем возрасте наблюдается у лиственницы, затем у сосны и ели.

Таблица 2

Средняя степень поражения разновозрастных хвойных молодняков искусственного происхождения болезнями по типам вырубок, на концентрированных вырубках (средний процент)

Тип вырубки	Сосна		Ель		Лиственница	
	поражение	в том числе отпад	поражение	в том числе отпад	поражение	в том числе отпад
Кипрейно-паловая	91,4	38,8	77,6	6,9	90,3	3,5
Луговиковая	97,1	48,8	71,2	11,3	94,3	13,6
Вейниково-паловая	88,6	6,6	57,8	—	75,0	0,8
Долгомошно-луговиковая	92,7	53,7	81,5	11,6	96,7	12,3

Патологическое влияние болезней на состояние хвойных молодняков в условиях концентрированных вырубок различного типа неодинаково, о чем свидетельствуют приведенные ниже данные.

Из табл. 4 видно, что патогенное влияние болезней на одногодичные молодняки хвойных ежегодно возрастает, достигая максимума в четырехлетием возрасте. По интенсивности поражения болезнями хвойные породы располагаются в такой последовательности: сосна, лиственница, ель.

Наши исследования позволяют сделать некоторые выводы.

1. На состояние хвойных молодняков предварительного и последующего возобновления в условиях концентрированных вырубок таежной зоны Европейского Севера значительное патогенное влияние оказывают следующие болезни: полегание (*Fusarium* sp., *Botrytis* sp. и др.), шютте (*Lophodermium pinastri* Chev., *L. macrosporum* (Hart.) Rhem., *Meria laricis Vuill.*), снежное шютте (*Phacidium infestans* Harst.), сосновый вертун (*Melampsora pini* Rostr.), пузырчатая ржавчина хвои сосны (*Collosporium* sp.), ржавчина хвои лиственницы и листвьев березы (*Melampsoridium hetulae* Arth.), выжимание, побивание морозом.

2. В условиях концентрированных вырубок довольно часто наблюдается сопряженное поражение хвойных молодняков болез-



Рис. 4. Выжимание шестилетних сосновых культур морозом.
Плесецкое лесничество, квартал 119, Архангельская обл.

Таблица 3

Степень повреждения хвойных молодняков выжиманием в связи с возрастом на концентрированных вырубках (средний процент)

Возраст вырубки	Сосна		Ель		Лиственница	
	повреждение	в том числе отпад	повреждение	в том числе отпад	повреждение	в том числе отпад
Двухлетняя . . .	80,5	11,6	96,5	13,8	84,6	31,0
Трехлетняя . . .	59,8	41,2	90,4	45,4	81,2	37,8
Четырехлетняя	47,2	4,5	42,8	6,1	50,7	2,4

нями (шютте обыкновенным и снежным, пузырчатой ржавчиной сосны и обыкновенным шютте и т. д.), чем повышается вирулентность болезней, увеличивающих отпад лесовозобновления.

3. В связи с давностью рубки наблюдается различная степень проявления болезней на молодняках; так, шютте обыкновенное

Таблица 4

Степень поражения хвойных молодняков искусственного происхождения болезнями на концентрированных вырубках (средний процент)

Возраст вырубки	Сосна		Ель		Лиственница	
	поражение	в том числе отпад	поражение	в том числе отпад	поражение	в том числе отпад
Однолетняя . . .	58,9	3,9	49,7	6,7	53,4	15,2
Двухлетняя . . .	65,6	10,1	88,2	7,6	76,3	23,3
Трехлетняя . . .	82,3	27,8	76,0	36,2	77,0	26,4
Четырехлетняя	98,1	50,1	78,6	16,0	95,7	2,2

имеет особо широкое распространение на свежих вырубках, а снежное шютте — на более «старых» (десятилетней давности).

4. Шютте снежное достигает максимума развития на семилетних сосновых молодняках.

5. Патологическое влияние болезней на состояние хвойных молодняков в связи с типами вырубок различно. Сосна наиболее страдает от болезней в условиях луговикового типа, лиственница и ель — в условиях долгомошно-луговикового типа вырубок. Наибольший отпад хвойного лесовозобновления происходит на вырубках долгомошно-луговикового типа.

6. Поражаемость хвойных молодняков болезнями в связи с их возрастом возрастает, достигая максимума на сосне в пятилетнем, на ели и лиственнице в четырехлетием возрастах.

ЛИТЕРАТУРА

- Ванин С. И.** 1955. Лесная фитопатология. М.—Л., Гослесбумиздат.
- Журавлев И. И.** 1958. Огпад самосева на вырубках от грибных заболеваний. Бюлл. научно-техн. информ. ЛенНИИЛХа.
- Журавлев И. И.** 1960. Ход естественного возобновления леса на вырубках и причины его отпада. Сборник научно-техн. информ. ЛенНИИЛХа, вып. 1, Л.
- Журавлев И. И.** 1962. Диагностика болезней леса. М., Сельхозиздат.
- Купревич В. Ф., Траншель В. Г.** 1957. Флора споровых растений СССР, т. IV. Грибы. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Мартынов Е. Н.** 1959. Снежное шютте препятствует возобновлению вырубок.—Лесное хоз-во, № 10.
- Мелехов И. С.** 1954. Изучение концентрированных вырубок и возобновление леса в связи с ними в таежной зоне. В сб. «Концентрированные рубки в лесах Севера». М., Изд-во АН СССР.
- Мелехов И. С.** 1960. Рубки и возобновление леса на Севере. Архангельск, Архангельское кн. изд-во.
- Мелехов И. С.** 1962. Искусственное и комбинированное возобновление леса при концентрированных рубках. В кн. «Рубки главного пользования». М., Гослесбумиздат.
- Щедрова В. И.** 1962. О болезнях сосновых культур и самосева в Карелии. В кн.: «Вопросы лесоведения и лесной энтомологии в Карелии». М.—Л., Изд-во АН СССР.

УСЛОВИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ НА КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ВЫРУБКАХ И ИХ ПРОТИВОПОЖАРНОЕ УСТРОЙСТВО

A. A. ЗВОНКОВА, B. F. КИБЛЕР, C. C. ТОПОРКОВ

Трудно перечислить тот прямой и косвенный вред, который приносят пожары на вырубках лесному хозяйству. На большую горимость вырубок и необходимость борьбы с пожарами на них неоднократно указывали ученые-лесоводы.

Вопросы борьбы с пожарами на вырубках в настоящее время становятся важнейшей составной частью охраны лесов. Если раньше к пожарам на вырубках относились пренебрежительно, смотрели на них как на безобидный, а зачастую (в смысле очистки лесосек) и полезный фактор, то сейчас, когда основное внимание уделяется сохранению подроста предварительной генерации, охрана вырубок от лесных пожаров стала первоочередной задачей работников лесного хозяйства. Большое значение ее обусловливается еще и тем, что площади концентрированных вырубок в районах интенсивных лесозаготовок с каждым годом возрастают. Только в Архангельской обл. ежегодно вырубается лес на площади около 150—170 тыс. га и до сих пор лесные пожары охватывают огромные площади вырубок. В некоторые годы в Архангельской обл. площадь вырубок, пройденная огнем, достигает 25% всей выгоревшей лесной площади, а в отдельных леспромхозах — 80—90%. Таким образом, горимость вырубок в условиях Архангельской обл. очень велика. Все это требует дальнейшего изучения природы лесных пожаров на вырубках и улучшения противопожарного их устройства.

По степени возможности возникновения пожара на лесных участках вырубки относятся к объектам высшего класса пожарной опасности (Мелехов, 1947). Но вырубки, в зависимости от географического положения, предшествовавшего типа леса, наличия или отсутствия захламленности, напочвенных или других изменений, происходящих после рубки, очень разнообразны. Это создает известные трудности в планировании и организации лесохозяйственного (или сельскохозяйственного) использования вырубок. В связи с этим И. С. Мелехов в 1953 г. предложил рас-

членить вырубки на простые однородные категории — типы вырубок.

Тип вырубки является широкой комплексной характеристикой среды для произрастания леса, учитывающей лесорастительные условия до рубки, особенности технологии лесозаготовок, почвенные условия, изменения в напочвенном покрове, происходящие на лесосеке, рельеф местности, влияние огня и т. д. Наиболее наглядным внешним показателем природного единства, содержащегося в типе вырубки, может служить напочвенный покров, включая мертвый. Напочвенный покров, совместно с порубочными остатками — основные горючие материалы на вырубках. Объектом весенних лесных пожаров на вырубках в первую очередь становятся некоторые виды напочвенного покрова, особенно мертвый покров из трав, характерных для того или иного типа вырубки. Поэтому типология вырубок должна быть основой для проектирования противопожарных мероприятий и борьбы с пожарами на вырубках.

Группа лесной пирологии Архангельского института леса и лесохимии в течение 1960—1963 гг. изучала условия возникновения и распространения лесных пожаров на различных типах вырубок. Исследования проводились в Пуксоозерском лесхозе и Плесецком леспромхозе Плесецкого района, Архангельской обл. как посредством наблюдений за «естественно» возникшими пожарами, так и постановкой опытов с искусственными пожарами. Ниже дается краткое описание наиболее распространенных типов вырубок и характеристика их горимости.

Лишайниковые вырубки образуются на месте сосняков лишайниковых. Почвы сухие песчаные. В живом покрове преобладают кустистые лишайники (виды *Cladonia*). В сухом состоянии они легко воспламеняются (особенно при влажности менее 50%). Лишайники быстро впитывают влагу, но так как влагоудерживающая способность их невелика, то уже через сутки после прекращения дождей они снова восстанавливают свою горимость. Высота пламени при горении лишайников колеблется от 15—20 до 40 см, ширина полосы огня — от 10—15 до 20—30 см, температура пламени — от 250 до 600°, скорость продвижения огня (в зависимости от скорости ветра) — от 1—5 до 15—18 м/мин.

Горимость лишайниковых вырубок (при сухой погоде) остается одинаковой весной, летом и осенью, поэтому они наиболее пожароопасны. Горимость их мало зависит и от возраста вырубки.

Вересковые вырубки образуются на месте сосняков, реже ельников верещатников, а также после рубки мшисто-лишайниковых и брусличных сосняков, пройденных за несколько лет до рубки низовым пожаром.

В напочвенном покрове сформировавшихся вересковых вырубок преобладает вереск, в мохово-лишайниковом ярусе — некоторые послепожарные мхи и редкие кустистые лишайники.

Вереск хорошо горит даже в вегетирующем состоянии, несмотря на относительно высокую влажность (от 95 до 110%). Это объясняется его высокой смолистостью (по данным различных авторов, от 4,3 до 7%).

Но наиболее легко воспламеняющимся материалом в данном типе вырубок является вереск сухой.

Влажность его колеблется в пределах 11—18%. Обладая высокой смолистостью, сухой вереск сохраняет способность к загоранию даже при низких температурах воздуха и низких дефицитах влажности. Наблюдались случаи, когда вереск сухой загорался при небольшом дожде.

Повышенной способностью к воспламенению обладают здесь также вересковый опад и лишайники (влажность последних колеблется от 12 до 45%).

Большое влияние на распространение огня на вересковых вырубках оказывает ветер. От точки воспламенения огонь первое время распространяется в виде треугольника. Против ветра распространение огня очень слабое, практически его нет.

Высота пламени при горении вереска в среднем 70—80 см. Ширина полосы огня 20—30 см (до 50 см). Скорость распространения огня 1—5 м/мин (в зависимости от скорости ветра и густоты вереска).

Вересковые вырубки хорошо горят в течение всего пожароопасного сезона. Их горимость мало зависит от возраста вырубки. Наблюдения показали, что при слабом ветре и разреженном вереске (степень покрытия 0,3—0,4) распространение огня может быть приостановлено канавками шириной всего в 35 см.

Однако при густом вереске и сильном ветре высота пламени достигает 100—150 см, а угол наклона пламени колеблется в пределах 30—40°. Это способствует быстрому перебрасыванию огня с одной куртины на другую. Поэтому ширина противопожарных минерализованных полос на вересковых вырубках должна быть до 150 см.

Луговиковые вырубки формируются на месте ельников и сосняков черничников свежих и брусничников. Занимают слегка повышенные, ровные и всхолмленные местоположения. Почвы супесчаные и легкосуглинистые подзолистые. В напочвенном покрове уже на третий-четвертый год после рубки господствует луговик извилистый [*Deschampsia flexuosa* (L.) Trin.], создающий задернение. На шестой-седьмой год после рубки проектное покрытие площади луговиком составляет 70—90%. Луговик извилистый в зеленом состоянии обладает высокой влажностью (250—300%). При такой влажности он не горит. Летом, когда вегетирующий луговик составляет более 50% по покрытию

и как бы «поглощает» сухой луговик, горимость вырубок падает. Сформировавшиеся луговиковые вырубки в это время практически не распространяют огня. Но сухой прошлогодний луговик, резко преобладающий в весенний период (в средней части Архангельской обл. до 10—15 июня), имеет почти всегда, за исключением периодов с обильными осадками, очень низкую влажность (6—12%).

Таким образом, луговиковые вырубки хорошо горят в весенний период и намного меньше летом. Осенью их горимость при засушливой погоде несколько вновь увеличивается, так как влажность луговика снижается к концу вегетации, часть его отмирает.

Свежие и одно-, двухлетние вырубки хорошо горят при соответствующих погодных условиях весь пожарный сезон, так как усыхающие зеленые мхи, покрывающие в основном их площадь между небольшими куртинами луговика, быстро высыхают и легко воспламеняются. Луговик сухой (с влажностью от 7 до 30%) загорается от огня брошенной спички через 1—4 сек., от незагашенной папиросы — через 25—30 сек.

Скорость распространения пала по прошлогоднему луговику, имеющему влажность, при которой он способен легко загораться, не более 40%, в зависимости от метеорологических условий и количества вегетирующего травянистого покрова, колеблется в следующих пределах:

1) от 0,1 до 0,5 м/мин, при небольшом ветре (до 1—1,5 м/сек) и наличии вегетирующего луговика от 20 до 50% по покрытию;

2) от 0,5 до 2 м/мин при более сильном ветре и наличии вегетирующих трав менее 20% по покрытию.

Горимость луговиковых вырубок в сильной степени зависит от силы ветра. При скорости ветра выше 3 м/сек (на высоте 70 см) искры могут разлетаться на расстояние 3 м и более, создавая очаги огня в виде тлеющей подстилки, полуразложившегося валежа и способствуют, таким образом, распространению пожара. Подстилка и полуразложившийся валеж составляют основную массу горючего материала на вырубке. Вес всего горючего материала в воздушно-сухом состоянии (исключая пни) на 1 га девятилетней луговиковой вырубки составляет около 50 т. Из этого количества примерно 40 т приходится на подстилку и только около 3—4 т на луговик извилистый.

Кроме чистых луговиковых вырубок есть много смешанных типов вырубок с участием луговика (в той или иной степени).

Они могут быть менее или более влажными, чем чистые луговиковые вырубки. Примером таких смешанных типов вырубок являются кипрейно-луговиковые, вейниково-луговиковые и более влажные долgomошно-луговиковые, крупнотравно-луговиковые. Горимость их зависит от преобладания того или иного вида покрова, от влажности почвы. Так, кипрейно-луговиковые и ки-

прейно-вейниковые ближе по горимости к луговиковым, а долгоношно-луговиковые и крупнотравно-луговиковые — к долгоношным и крупнотравным.

Вейниковые вырубки образуются на месте зеленоношных типов леса. Занимают повышенные местоположения. Почвы легкие, в разной степени оподзоленные.

На сформировавшихся вейниковых вырубках в напочвенном покрове преобладают вейники (уже на четвертый-пятый год вейник образует сильное задернение). Живой покров вейниковых вырубок образуют вейник лесной и вейник наземный [*Calamagrostis arundinacea* Roth., *C. epigeios* (L.) Roth.]. Первый чаще занимает более свежие местоположения, а второй — сухие боровые почвы.

Влажность вейника в свежем состоянии, так же как и зеленоношего луговика, высокая (для вейника наземного от 125 до 229%, для лесного — от 106 до 207%).

Вейниковые вырубки при небольшой сомкнутости вейника наземного могут гореть и летом, в отличие от луговиковых вырубок.

Если луговик расположен плотными зелеными кочками-куртинами, «поглощающими» сухой луговик и препятствующими распространению огня, то вейник наземный растет отдельными стеблями, внизу под которыми располагается сухой вейник.

При сомкнутости зеленого вейника 0,3—0,4 огонь будет свободно распространяться под его пологом. При большой сомкнутости зеленый вейник задерживает огонь.

Вырубки с вейником лесным летом имеют слабую горимость, но к осени она повышается. Свежие вырубки горят весь пожароопасный период (при соответствующих метеорологических условиях). Сухой вейник, преобладающий весной, легко воспламеняется, так как влажность его при установлении сухой погоды быстро падает до 6—12%. Высота пламени при горении вейника от 80 до 100 см (иногда 120—150 см). Скорость движения огня при небольшом ветре — 0,3—0,6 м/мин (колебания от 0,1 до 2,0 м/мин). После выпадения осадков горимость вейника восстанавливается только на второй-третий день.

Кипрейные вырубки могут быть палового и непалового происхождения. Кипрейно-паловые вырубки распространены очень широко. Образуются при воздействии огня после рубки зеленоношных типов леса. Основной растительный фон на третий-четвертый год после пала создает иван-чай.

Сопутствующие ему растения: луговик извилистый, вейник, хвощ лесной (*Equisetum sylvaticum* L.), послепожарные мхи, кукушкин лен (*Polytrichum commune* L.). Часто, особенно при неравномерном или слабом прогорании, образуется смешанный кипрейно-паловый тип (кипрейно-вейниковый, кипрейно-луговиковый, кипрейно-малинниковый). Обычно кипрейно-паловые вырубки встречаются на более сухих местах, чем кипрейные.

В зеленом состоянии иван-чай [*Chamaepetion angustifilium* (L.) Scop.] имеет влажность в среднем 250—400 %. При такой влажности он не загорается, поэтому в летний период вырубки, поросшие густым иван-чаем, не горят. Хвощ лесной, малина (*Rubus idaeus* L.), часто в изобилии растущие на этих вырубках, тоже обладают высокой влажностью (влажность зеленого хвоща в среднем 300—400 %, малины 150—180 %).

Прочие же горючие материалы: мертвый покров (опад), сухие стебли кипрея и малины, подстилка, пересыхают быстро, особенно опад и сухие стебли.

В весенний период, когда преобладают сухие горючие материалы, кипрейные вырубки отличаются высокой горимостью.

Кипрейные вырубки (непалового происхождения) занимают несколько более влажные местоположения, чем кипрейные паловые вырубки, и горят они значительно реже.

Загораемость мертвых остатков и скорость распространения огня на кипрейно-паловых вырубках при одних и тех же условиях в полтора-два раза меньше, чем на луговиковых.

Таким образом, весной и осенью, когда преобладают мертвые горючие материалы, горимость кипрейных вырубок высокая, но загораемость их несколько ниже, чем у луговиковых вырубок.

Малинниковые вырубки характерны разрастанием малины. Местоположение: слабоволнистые равнины, пологие склоны. Дренаж удовлетворительный. Под пологом малины сохраняются зеленые мхи и другие лесные растения. Много полуслонившего, обросшего мхами валежника. Малинниковые паловые вырубки образуются после пала на месте зеленомошных типов леса. Под пологом малины встречаются послепожарные мхи.

Первые 3—4 года после пала малине часто сопутствует в большом количестве иван-чай. До 40 % площади занимает полуразложившийся валежник.

Малина в вегетирующем состоянии имеет высокую влажность (в среднем 150—180 %). Влажность же сухих стеблей ее колеблется от 2 до 107 %, т. е. может падать до очень низких величин.

Сопутствующие растения — кипрей, хвощ — также имеют высокую влажность, поэтому летом они препятствуют распространению пала. Подстилка и опад из сухих листьев малины могут значительно пересыхать (опад до 6—7%). Верх полуразложившегося валежника, широко распространенного на малинниковых паловых вырубках, также часто высыхает до влажности 5—6 %.

Он хорошо загорается от искр и долго тлеет, что увеличивает пожарную опасность этих вырубок.

Все сказанное о влажности горючих материалов на малинниковых вырубках позволяет сделать вывод, что горимость их высокая весной и осенью, а летом, когда много зеленой густой малины, они практически не горят.

Весной горимость малинниковых вырубок сохраняется до момента полного распускания листьев малины.

Долгомошные вырубки обычно образуются на месте влажных сосняков и ельников — черничников влажных, а также сосняков и ельников долгомошников. Зарастают кукушкиным льном с участием сфагнумов. Дренаж затруднен. Почвы влажные торфянисто-подзолистые. Влажность кукушкина льна довольно высокая, после дождя она понижается сравнительно медленно, но может падать до низких величин. Влажность же торфянистого горизонта под кукушкиным льном почти всегда высокая. Гореть эти вырубки могут только после очень сильных и длительных засух.

Сфагновые вырубки приурочены к пониженным участкам, сильно заболоченным. Почвы торфяные. Образуются эти вырубки после рубки сосняков сфагновых. Основной фон в растительности составляет сфагнум. Для них характерно избыточное увлажнение в течение всего года.

Влажность сфагнов после дождей падает очень медленно, влагоемкость их высокая. Горят они, как и долгомошные вырубки, только в период длительных и сильных засух, но развивающиеся здесь торфяные подземные пожары очень опасны.

Таволовые вырубки располагаются в понижениях. Почвы тяжелого механического состава, оглеенные, перегнойные или перегнено-торфяные. Дренаж недостаточный. В живом покрове: таволга [*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.], борец высокий (*Acochitum excelsum* Rchb.) гравилат (*Geum rivale* L.) и прочие широколиственные травы; в моховом ярусе несколько видов мхов, пятнами сфагнум.

В связи с тем, что эти вырубки имеют влажные почвы, верхние горизонты которых пересыхают в периоды длительных засух, фоновые растения в период вегетации обладают высокой влажностью, поэтому таволовые вырубки плохо горят весной, летом и осенью.

Щучковые вырубки. Развиваются после рубки сырых травяных типов леса. Почвы тяжелого механического состава, слабодренированные, оглеенные. Зарастают щучкой-луговиком дернистым [*Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv.], создающим сильное задернение. Между кочками выступает вода. Эти вырубки горят хорошо лишь тогда, когда есть сухая трава, и при соответствующих погодных условиях, но так как весной они медленно просыхают, то практически горят также лишь в условиях длительных и сильных засух.

Крупнотравные вырубки образуются после рубки ельников травяных или чернично-папоротниковых. Почвы легкие, обладающие сравнительно высоким плодородием. Увлажнение достаточное, но не избыточное. В покрове крупнотравье: герань лесная (*Geranium sylvaticum* L.), борец высокий, осот (*Souchus*

sp.), костяника (*Rubus saxatilis* L.), золотая розга (*Solidago virgaurea* L.), папоротники, злаки. Пожарная опасность существует здесь только весной. В период вегетации крупнотравье из-за большой влажности не горит.

Все вырубки, встречающиеся в Архангельской обл., по горимости можно объединить в четыре группы (по степени убывания пожарной опасности), каждая из которых включает в себя типы вырубок, характеризующихся сравнительно близкими условиями возникновения и распространения пожаров: 1) вересковые и лишайниковые вырубки, 2) луговиковые и вейниковые вырубки, 3) кипрейные, кипрейно-паловые, малинниковые и малинниково-паловые вырубки, 4) сфагновые и долgomошные вырубки, а также травяные типы вырубок с избыточным увлажнением.

Степень горимости каждой группы вырубок обусловливается характером имеющихся на них горючих материалов.

Каковы же меры борьбы с лесными пожарами на вырубках? Борьба с пожарами на вырубках должна включать в себя предупредительные мероприятия, дозорно-сторожевую службу, непосредственную борьбу с возникшими пожарами.

Прежде всего необходимо наладить широкую разъяснительную работу.

В настоящее время значение борьбы с лесными пожарами на вырубках понимается еще не всеми работниками лесного хозяйства. Если говорить о местном населении, то в этом отношении дело обстоит еще хуже. Разъяснение большой пожарной опасности вырубок, вреда лесных пожаров на вырубках должно стать одной из основных частей противопожарной агитации. Для этого надо использовать печать, радио, телевидение, выпускать специальные плакаты. На особо пожароопасных вырубках вывешивать аншлаги соответствующего содержания.

Минерализованные полосы достаточной ширины на вырубках — одно из действенных средств борьбы с лесными пожарами. Они задерживают распространение начавшегося пала и служат хорошими опорными барьераами для активной борьбы с пожарами.

Ширина минерализованных полос не должна быть шаблонной для всех типов вырубок. Дифференцированный подход к установлению ширины полос в зависимости от характера вырубок позволит сэкономить затраты сил и средств на этой трудоемкой работе. Вырубки, входящие в первую группу, в связи с их большой горимостью в течение всего пожароопасного периода должны быть разбиты минерализованными полосами на участки не более 10 га. Минерализованная полоса шириной 40—50 см при умеренном ветре на этих вырубках уже задерживает распространение пала. Полоса же шириной 1,4 м является надежным средством предотвращения распространения огня. Легкие почвы лишайниковых и вересковых вырубок хорошо поддаются обра-

ботке. Вырубки второй и третьей групп можно разбивать на более крупные участки, до 25 га. Вырубки четвертой группы подвержены загоранию лишь в сильно засушливые годы. Пожаров на таких вырубках за последние 5 лет зарегистрировано очень немного. Проведение минерализованных полос здесь проводится в последнюю очередь.

Следует обратить внимание на свежие, сильно захламленные вырубки. Их в Архангельской обл. на 1 января 1964 г. числилось 28,8 тыс. га. Разделение таких вырубок на участки площадью до 25 га должно проводиться минерализованными полосами шириной 3,5—4 м. Минерализованными полосами такой же ширины следует ограничивать вырубки от насаждений.

Степень пожарной опасности на сильно захламленных вырубках разных типов неодинакова, и поэтому при проектировании противопожарного устройства их следует соблюдать определенную очередность. В первую очередь работы проводятся на вырубках первой группы, затем второй и т. д. Вместе с тем необходимо принимать решительные меры к ликвидации захламленности.

Как правило, в каждом районе преобладают два-три типа вырубок. По преобладающим типам и надо проектировать проведение их противопожарного устройства. Чтобы создать сплошную сеть минерализованных полос при наименьших трудозатратах, надо использовать топографические и гидрологические условия местности. При установлении очередности работ надо учитывать также близость к населенным пунктам, наличие дорог, мест массового сбора ягод на вырубках, расположение по отношению к пожароопасным вырубкам хвойных молодняков, лесных культур, ценных насаждений и т. д. Минерализованные полосы необходимо подновлять ежегодно осенью. Полосы, проведенные весной, к осени вновь зарастают травянистой растительностью и на следующий год весной из-за этой отмершей растительности уже не являются препятствием для огня, т. е. в период ранних весенних пожаров не выполняют своего назначения.

Проведение минерализованных полос на вырубках станет реальным и планомерным лишь в том случае, если Управление лесного хозяйства в общих планах проведения минерализованных полос по лесхозам будет предусматривать создание минерализованных полос на вырубках особо.

Для своевременного обнаружения и ликвидации лесных пожаров на вырубках необходимо организовать дозорно-сторожевую службу.

Эффективность и экономичность дозорно-сторожевой охраны находится в тесной связи с правильным учетом сезонности возникновения пожаров на вырубках.

Пожарная опасность на вырубках наступает сразу после ставления устойчивого снежного покрова, сроки разрушения ко-

торого, как видно из приведенных ниже данных, в различных районах области неодинаковы:

Расположение	Средние даты разрушения снежного покрова, по многолетним данным
--------------	---

Севернее 64° с. ш.	30 апреля — 1 мая
Между 64° с. ш. и 62° 30' с. ш.	26 апреля — 27 апреля
Южнее 62° 30' с. ш	20 апреля

По этим срокам и следует ориентироваться при организации сторожевой охраны вырубок. Горимость различных групп вырубок по декадам приводится в таблице.

Группа вырубок	Д е к а д ы												Сентябрь	
	Апрель			Май			Июнь			Июль				
	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
I	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
II	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+	+
III	—	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+	+
IV	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—	—	—

Знаком "+" отмечены декады, в которые возможно возникновение и распространение пожаров на вырубках. IV группа вырубок приобретает потенциальную горимость в указанные декады только в особо засушливые годы.

I группа вырубок имеет высокую горимость весь пожаропасный сезон. Внимание пожарных сторожей к этой группе не должно ослабевать на протяжении всего лета.

II и III группы вырубок высокую горимость имеют только весной сразу после стаяния снега. В это время здесь и ведется патрулирование. Оно продолжается до того времени, когда территория вырубок на 70% покроется вегетирующими новыми растениями, после чего патрулирование здесь становится эпизодическим и вновь принимает постоянный характер в начале осени, когда травяной покров отмирает.

Наблюдения за IV группой вырубок проводятся только в особо засушливые годы, когда даже влажные типы вырубок приобретают большую пожарную опасность.

Большинство пожаров в насаждениях происходит в области в июне и июле, а на вырубках в мае — начале июня. Поэтому лесхозы в весенний период должны сделать основной упор на охрану вырубок. Сроки охраны уточняются на местах непосредственным наблюдением за фенологическим состоянием основных растений и погодными условиями каждого конкретного года.

Методы непосредственной борьбы с лесными пожарами на вырубках мало отличаются от методов борьбы против низовых пожаров в лесу.

Но так как на вырубках отсутствует древостой и пал распространяется по открытым пространствам, борьба с лесными пожарами здесь имеет свои особенности. Прежде всего надо отметить, что обнаружить пожар на вырубке значительно легче, чем в лесу, а установить его границы можно более точно. Затем доставка людей и техники к пожарам на вырубках в большинстве случаев, благодаря наличию дорог, осуществляется намного быстрее. Отличается организация борьбы с пожарами на вырубках, так как в условиях открытой местности имеется возможность использовать всю противопожарную технику.

Таким образом, есть все предпосылки для того, чтобы борьба с лесными пожарами на вырубках стала планомерной, оперативной и базировалась на применении новейших средств пожаротушения.

ЛИТЕРАТУРА

- Мелехов И. С. 1947. Природа леса и лесные пожары. Архангельск.
Мелехов И. С. 1953. Возобновление леса в связи с рубками в лесах Севера.—
Лесное хоз-во, № 6.

БИБЛИОГРАФИЯ ОСНОВНЫХ ТРУДОВ И. С. МЕЛЕХОВА

1931

Основные понятия о лесе. Архангельск, ОГИЗ РСФСР, 1931. 32 стр.
с илл. Библиогр. 15 назв.

1932

О качестве северной сосны. Предисл. Л. Кацнельсон. Архангельск, Севгиз, 1932. 21 стр. с илл.

1933

Лес (основные понятия). Архангельск, Севкрайгиз, 1933. 100 стр. с илл.
Лесные пожары и борьба с ними. Архангельск, Севкрайгиз, 1933. 40 стр.
О возобновлении ели на гарях.—Лесное хоз-во и лесоэксплуатация, 1933,
№ 10, стр. 30.

1934

Древесина северной ели. Л., Гослестехиздат, 1934, 40 стр. с илл.
Лесные пожары и борьба с ними. Изд. 2, доп. Архангельск, Севкрайгиз,
1934. 52 стр.

О технических свойствах древесины сосны Плесецкого лесстроя. Сборник научно-исслед. работ АЛТИ*, т. I, 1934, стр. 63.

Waldbeschädigung durch Bären in Nordrussland Forstwissenschaftliches Zentralblatt. Berlin. 1934, H. 4.

Zur Frage der natürliche Verjeungung der Fichte auf Brandflächen. Forstwissensch. Zentralblatt. 2. Berlin, 1934.

Озеленение городов и поселков в Северном крае.—Хоз-во Севера, № 4, стр. 47.

К характеристике древесины сибирской лиственницы. (Совм. с Н. И. Стrelakovским).—Механическая обработка дерева, № 9, стр. 20.

1935

Лесные пожары и борьба с ними. Изд. 3 доп. Архангельск, 80 стр.
Лесовозобновление в связи с механизированной трелевкой. (Совм. с И. В. Заниным).—Лесная индустрия, № 9, стр. 31.

* Архангельский лесотехнический институт.

1936

Лесные пожары и борьба с ними. Изд. 4 доп. и исправл. М., Гослестехиздат, 1936. 100 стр. с илл.

Инструкция по борьбе с лесными пожарами для лесной охраны Народного Комиссариата лесной промышленности СССР. (Совм. с П. П. Серебренниковым). М., Гослестехиздат, 1936. 79 стр. (Проект вошел в инструкцию).

Качество хвойной древесины Пинежско-Кулойского водораздела. (Совм. с А. А. Качаловым).— Лесное хоз-во и лесоэксплуатация. 1936, № 8, стр. 45.

Радио и борьба с лесными пожарами.— Пожарная техника, 1936, № 2, стр. 5.

1937

О лесовозобновлении на гарях. Сборник научно-исслед. работ АЛТИ, вып. 4, ч. 2, 1937, стр. 89.

Вопросы лесовыращивания в условиях Вологодско-Сухонского промзала.— Новый Север, 1937, № 3, стр. 70.

1938

Борьба с лесными пожарами. Пособие по техминимуму. Изд. 5. М., Гослестехиздат, 1938. 68 стр. с илл.

Северные лесные пожары и борьба с ними.— Сов. Север, 1938, № 2, стр. 37.

Рецензия на «Труды полярной комиссии», вып. XXIV. Л., Изд-во АН СССР, 1935.— Сов. Север, 1938, № 5, стр. 114.

Рецензия на книгу С. В. Алексеева и А. А. Молчанова «Очистка лесосек в практике северного лесного хозяйства». Вологда, изд. Севтранслеса, 1937.— Сов. Север, 1938, № 6, стр. 101.

1939

Изучение пожаров в лесах Севера.— Лесное хоз-во, 1939, № 3, с. 48. Лесоводство. Пособие для студентов. Вып. 1. Изд. АЛТИ.

1940

Об изменении анатомического строения древесины сосны под влиянием лесных пожаров. (Совм. с И. М. Стратоновичем). Архангельск, Изд. НИС АЛТИ, 1940. 52 с. с илл.

Архангельский лесотехнический институт.— Лесное хоз-во, 1940, № 1.

1944

О теоретических основах лесной пирологии. Архангельск, 1944, 20 стр.

Концентрированные рубки на Севере и борьба за восстановление лесного фонда.— Лесная промышленность, 1944, № 9, стр. 3.

О взаимоотношениях между сосной и елью в связи с пожарами в лесах Европейского Севера СССР.— Бот. журн., 1944, 29, № 4, стр. 131.

1945

О массовом повреждении еловых лесов в бассейне р. Пинеги ржавчинным грибом *Chrysomyxa ledi*.— Изв. Всес. геогр. об-ва, 77, вып. 4.

1946

Г. Ф. Морозов и его роль в русской науке. Архангельск, Изд. АЛТИ, 16 стр.

О повреждениях еловых лесов тайги ржавчинным грибом Chrysotricha ledi. Сборник научно-исслед. работ АЛТИ, т. 8. Архангельск, 1946, стр. 59. Библиогр. 12 назв.

Сезоны лесных пожаров и построение географической схемы лесопожарных поясов.— Сборник научно-исслед. работ АЛТИ, т. 8. Архангельск, 1946, стр. 1. Библиогр. 25 назв.

Современное значение леса и его продуктов. Архангельск, Изд. АЛТИ, 1946, стр. 11.

1947

Ломоносов и лесная наука. Архангельск, 1947. 14 стр. с илл., 1 л. портр.

Природа леса и лесные пожары. Архангельск, 1947, 58 стр. Библиогр. 29 назв.

Изменения напочвенного покрова в связи с концентрированными рубками. (Совм. с П. В. Голдобиной). Сборник научно-исслед. работ АЛТИ, т. 9. Архангельск, 1947, стр. 119. Библиогр. 26 назв.

Лесовозобновление на концентрированных вырубках в Нижне-Двинских массивах. (Совм. с Т. А. Альшевой). Сборник научно-исслед. работ АЛТИ, т. 9. Архангельск, 1947, стр. 87. Библиогр. 24 назв.

Лесные пожары и борьба с ними в зарубежных странах.— Лесная промышленность, 1947, № 2, стр. 25.

1948

Влияние пожаров на лес. М.—Л., Гослестехиздат, 1948. 126 стр. с илл. Библиогр. 90 назв.

К истокам отечественной лесной науки. Архангельск, Изд. АЛТИ, 1948. 28 стр. с портр. Библиогр. 40 назв.

Инструкция по борьбе с лесными пожарами в лесах водоохранной зоны. Проект. (Составлена совм. с М. А. Беневоленским.) в 1938 г. Основные положения вошли в «Инструкцию по охране лесов от пожаров». М.—Л., Гослестехиздат, 1948. 52 стр.

1949

Лес и его народно-хозяйственное значение в СССР. (Совм. с П. М. Трофимовым). Архангельск, 27 стр. Библиогр. 24 назв.

Значение типов леса и лесорастительных условий в изучении строения древесины и ее физико-механических свойств.— Труды Ин-та леса АН СССР, 1949, 4, стр. 11.

Концентрированные рубки и лесовозобновление в бассейне Северной Двины.— Труды АЛТИ, 1949, 13, стр. 21.

М. В. Ломоносов и ботаника.— Бот. журн., 1949, 34, № 6, стр. 635.

1950

Научные воззрения М. В. Ломоносова на лес. В сб. «Выдающиеся деятели отечественного лесоводства», вып. 2. М., Гослесбумиздат, 1959, стр. 8.

1952

От редактора к книге М. Е. Ткаченко «Общее лесоводство». Изд. 2-е. М.—Л., Гослесбумиздат, 1952, стр. 5.

Михаил Елевферьевич Ткаченко (1878—1950). (Научно-биографический очерк). В кн. М. Е. Ткаченко «Общее лесоводство». Изд. 2. М.—Л., Гослесбумиздат, 1952, стр. 8.

Из истории отечественного лесоводства. В кн.: М. Е. Ткаченко «Общее лесоводство», изд. 2. М.—Л., Гослесбумиздат, 1952, стр. 579.

Состояние лесов нечерноземной полосы и задачи повышения их производительности. (Совм. с сотрудниками Ленингр. лесотехн. академии имени С. М. Кирова, В. В. Огневским, А. А. Байтиным и Х. А. Писарьковым). В кн.: «Об улучшении сельскохозяйственного использования земель нечерноземной полосы Европейской части СССР». М.—Л., Изд. АН СССР, 1952, стр. 193.

1 9 5 3

Д. М. Кравчинский.— БСЭ, Изд. 2, т. 23, стр. 191.

Пути повышения производительности лесов таежной зоны. В кн. «Некоторые вопросы ведения лесного хозяйства на Севере». Архангельск, 1953, стр. 5.

Об оставлении контурных кулис и семенных куртин на сплошных вырубках при механизированной эксплуатации леса. (Совм. с П. Н. Льзовым и П. Н. Пастуховой). Техн. информация Арх. отд. ВНИТОЛЕС Стационара АН СССР, 1953, стр. 3.

Рубки и возобновление леса в таежной зоне. Тезисы докл. на межфилиальской конф. АН СССР в Петрозаводске. Петрозаводск, 1953. 2с.

Возобновление леса в связи с рубками в лесах Севера.— Лесное хоз-во, 1953, 6, стр. 4.

1 9 5 4

Г. Ф. Морозов.— БСЭ. Изд. 2, т. 28, стр. 308.

Н. С. Нестеров.— БСЭ, Изд. 2, т. 29, стр. 496.

В. Д. Огневский. БСЭ, изд. 2, т. 30, стр. 491.

Изучение концентрированных рубок и возобновление леса в связи с ними в таежной зоне. В кн. «Концентрированные рубки в лесах Севера». М., Изд-во АН СССР, 1954. 47 стр. Библиогр. 27 назв.

Вопросы диагностики и классификации концентрированных вырубок. В кн. «Концентрированные рубки в лесах Севера». М., Изд-во АН СССР, 1954. 60 стр. Библиогр. 9 назв.

К типологии концентрированных вырубок в связи с изменениями в почвенном покрове. В кн. «Концентрированные рубки в лесах Севера». М., Изд-во АН СССР, 1954. 125 стр. Библиогр. 31 назв.

О природе луговиковых вырубок и их облесении. (Совм. с П. В. Голдобиной). В кн. «Концентрированные рубки в лесах Севера». М., Изд-во АН СССР, 1954, стр. 126. Библиогр. 4 назв.

О кипрейных вырубках и мероприятиях по возобновлению леса применительно к ним. (Совм. с А. А. Корелиной). В кн. «Концентрированные рубки в лесах Севера». М., Изд-во АН СССР, 1954, стр. 149. Библиогр. 5 назв.

Механизация лесозаготовок и возобновление леса. В кн. «Концентрированные рубки в лесах Севера». М., Изд-во АН СССР, 1954, стр. 159. Библиогр. 18 назв.

Некоторые выводы и предложения. В кн. «Концентрированные рубки в лесах Севера». М., Изд-во АН СССР, 1954, стр. 240.

Об устойчивости стен елового леса при сплошных концентрированных рубках. (Совм. с П. Н. Пастуховой). В кн. «Концентрированные рубки в лесах Севера». М., Изд-во АН СССР, 1954, стр. 75.

Стационарное комплексное изучение леса в учебно-опытном лесхозе АЛТИ.— Труды АЛТИ, 14, 1954, стр. 76.

Некоторые итоги и задачи изучения концентрированных рубок в лесах Севера. В кн. «Возобновление леса при концентрированных рубках на Севере». Архангельск, Архангельск. кн. изд-во, 1954, стр. 5.

1955

Памятка северному лесничему по возобновлению леса на концентрированных вырубках. (Совм. с П. Н. Львовым и С. Н. Ануьевым). Архангельск, Обл. отд. ВНИТОЛЕС, 1955, 32 стр.

От редактора к кн. М. Е. Ткаченко «Общее лесоводство». Изд. 2. М.—Л., Гослесбумиздат, 1955, стр. 5.

Из истории отечественного лесоводства. В кн. М. Е. Ткаченко «Общее лесоводство». Изд. 2. М.—Л., Гослесбумиздат, 1955.

1956

Повышение продуктивности северных лесов.—Лесное хоз-во, 1956, № 3, с. 7.

О путях содействия естественному возобновлению леса.—Лесное хоз-во, 1956, № 8.

1957

Очерк развития науки о лесе в России. М., Изд-во АН СССР, 1957. 207 стр., с илл.

Памятка северному лесничему. (Совм. с П. Н. Львовым, С. Н. Ануьевым). Изд. 2, испр. и доп. Архангельск, 1957. 96 стр. с илл.

Программа по лесоводству для лесохозяйственных факультетов лесотехнических и лесохозяйственных высших учебных заведений. (Утверждена Главным Управлением технологических вузов МВО СССР). М., Изд. МВО, 1957, 16 стр.

Концентрированные рубки и лесовозобновление на них в условиях таежной зоны. Сборник статей по результатам исследований в области лесного хозяйства и лесной промышленности в таежной зоне СССР. Материалы межфилиального совещания АН СССР в г. Петрозаводске в апреле 1953 г. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1957, стр. 66.

Леса и лесное хозяйство. (Совм. с С. Н. Ануьевым, П. Н. Львовым). В кн. «Лесозаготовки и сплав. (Архангельская область за 40 лет). Архангельск, кн. изд-во, 1957, стр. 62.

Развитие лесоведения в связи с задачами таежного лесоводства.—Изв. АН СССР, 1957, серия биол., 5, стр. 578. Библиогр. 23 назв.

Об отложении лесной подстилки в зависимости от типов леса.—Труды АЛТИ, 1957, 17, стр. 124. Библиогр. 22 назв.

Задачи и пути изучения лесов Севера.—Вестн. с.-х. науки, 1957, 1, стр. 80.

Успехи советской лесохозяйственной науки (за 40 лет).—Вестн. с.-х. науки, 1957, 12, стр. 120.

Исследования бывшей Северной базы и Архангельского стационара АН СССР в области лесоведения и лесоводства.—Изв. Вост. филиалов АН СССР, 1957, 8, стр. 163. Библиогр. 8 назв.

Проблемы таежного лесоводства.—Лесное хоз-во, 1957, № 10. стр. 22.

Карл Линней.—О выдающемся шведском ученом и натуралисте (1707—1778).—Лесное хоз-во, 1957, № 10, стр. 91.

1958

Лес в жизни человека. (Совм. с П. Н. Львовым, Ю. А. Орфаниским, В. Г. Чертовским и П. Н. Пастуховой). Архангельск, Архангельское кн. изд-во, 1958. 48 стр. с илл. Библиогр. 19 назв.

Типология лесных вырубок и ее значение в условиях Восточной Сибири (Доклад на лесной секции) Тезисы. М., Изд-во АН СССР, 1958. 7 стр.

Трелевка лебедкой Л-19 и возобновление леса. (Совм. с Ю. А. Орфаниским и А. А. Корелиной). Вестн. с.-х. науки, 1958, 8, стр. 92.

О теоретических основах типологии вырубок.—Лесной журн., 1958, № 1, стр. 27.

О влиянии осушения болотных сосняков на формирование древесины. (Совм. с Т. А. Мелеховой).— Лесной журн., 1958, № 4, стр. 16. Библиогр. 4 назв.

По лесам Финляндии.— Лесной журн., 1958, № 6, стр. 164.

1 9 5 9

Краткое техническое руководство по производству лесных культур на концентрированных вырубках. (Совместно с А. В. Патраниным и В. Г. Чертовским). Архангельск, 1959. 38 стр. с илл.

Основы типологии вырубок. В кн. «Основы типологии вырубок и ее значение в лесном хозяйстве. Под ред. академика И. С. Мелехова. Архангельск, 1959, с. 5. Библиография 28 назв.

Состояние и задачи таежного лесоводства. В кн. «Лесоводство и агролесомелиорация». М., Сельхозгиз, 1959, стр. 15.

Типы вырубок и естественное возобновление леса. Результаты стационарных исследований, проведенных кафедрой лесоводства в Шелековском участке учебно-опытного лесхоза. АЛТИ. (Совм. с П. В. Стальской).— Труды АЛТИ, 1959, 19, стр. 30.

Изменение луговикового типа вырубок в связи с возобновлением леса. (Совм. с П. В. Стальской).— Труды АЛТИ, 1959, 19, стр. 93. Библиогр. 2 назв.

Искусственное возобновление леса на концентрированных вырубках таежной зоны СССР.— Вестн. с.-х. науки, 1959, 9, стр. 105.

Связь типов вырубок с типами леса.— Бот. журн., 1959, 44, № 3, стр. 349.

Научные основы лесовосстановительных мероприятий в таежных лесах.— Лесн. журн., 1959, № 2, стр. 3.

1 9 6 0

Рубки и возобновление леса на Севере. Архангельск. кн. изд-во, 1960. 201 стр. с илл.

Изучение леса и путей его химического использования. (О деятельности Института леса и лесохимии АН СССР).— Вестн. АН СССР, 1960, 10, стр. 37.

Типы лесных вырубок и их значение в лесном хозяйстве Сибири. В кн. «Развитие производительных сил Восточной Сибири». М., Изд-во АН СССР, 1960, стр. 111.

О выборе древесных пород для облесения концентрированных вырубок в таежной зоне.— Вестн. с.-х. науки, 1960, 8, стр. 111.

Необходимо упорядочить некоторые понятия о рубках.— Лесное хоз-во, 1960, № 1, стр. 60.

Природа таежных лесов и вырубок. В кн. «Вопросы лесоведения и лесоводства» («Доклады на V Всемирном лесном конгрессе»). М., Изд-во АН СССР, 1960, стр. 257.

Пятый всемирный лесной конгресс.— Лесной журн., 1960, № 6, стр. 166.

Н. С. Нестеров (1860—1926 гг.) (К 100-летию со дня рождения).— Лесной журн., 1960, № 6, стр. 172.

1 9 6 1

Леса и лесное хозяйство США.— Лесной журн., 1961, № 3, стр. 167. Библиогр. 4 назв.

Успехи науки о лесе.— Природа, 1961, № 2, стр. 84. К итогам V Всемирного конгресса лесоводов, г. Сиэтл (США). Август—сентябрь 1960 г.

Краткое техническое руководство по созданию лесных культур на концентрированных вырубках. (Совм. с С. Н. Анульевым, А. В. Патраниным, А. С. Синниковым и В. Г. Чертовским). Изд. 2, испр. и доп. М.—Л., Гослесбумиздат, 1961. 34 стр.

Идеи Ломоносова и наука о лесе. (К 250-летию со дня рождения М. В. Ломоносова).—Лесной журн., 1961, № 4, стр. 3.

М. В. Ломоносов и наука о лесе. Архангельск, Архангельск. кн. изд-во, 1961. 13 стр. Библиогр. 13 назв.

М. В. Ломоносов и проблемы леса.—Лесная промышленность, 1961, № 11, стр. 2.

М. В. Ломоносов и проблемы ботаники.—Бот. журн., 1961, 46, № 11, стр. 1570. Библиогр. 16 назв.

Особенности лесов Кольского полуострова и пути их изучения. В кн. «Леса Кольского полуострова и их возобновление». М., Изд-во АН СССР, 1961, стр. 5.

К классификации растительного покрова в связи с концентрированными рубками.—Труды Ин-та биол., 1961, вып. 27, стр. 139. Библиогр. 3 назв.

Типы вырубок в сосняках Кольского полуострова. (Совм. с В. В. Репневским). В кн. «Леса Кольского полуострова и их возобновление», М., Изд-во АН СССР, 1961, стр. 98. Библиогр. 24 назв.

XIII конгресс международного Союза лесных научно-исследовательских организаций (Июфро). (Совм. с В. Г. Чертовским).—Лесной журн., 1961, № 6, стр. 167.

1962

Типология концентрированных вырубок и ее применение в лесном хозяйстве. (Совм. с В. Г. Чертовским). Аннотация. Архангельск, 1962.

Руководство по изучению типов концентрированных вырубок. (Совм. с Л. И. Корконосовой и В. Г. Чертовским). М., Изд-во АН СССР, 1962. 114 стр.

Совершенствовать рубки главного пользования в лесах СССР.—Лесное хоз-во, 1962, № 5, стр. 7.

Рубки главного пользования. М., Гослесбумиздат, 1962. 329 стр. с илл.

The nature of the taiga forests and cutover areas. In: «Proceedings of the fifth world forestry congress», v. 1. Washington, 1962, p. 583.

Komplexstudium der Natur von Kahlschlagflächen und der sich darauf formierenden Wälder..—In: «Internationaler Verband Forstlicher Forschungsanstalten», 13. Kongress Wien. Berichte. 2. Teil. Bd. 1, 1962.

1963

Основные пути технического прогресса в лесном хозяйстве.—Лесное хоз-во, 1963, № 1, стр. 2.

Повышение продуктивности и сохранности лесов.—Лесное хоз-во, 1963, № 6, стр. 5.

Miškininkystės mokslo vaidmuo, keliant miškų produktyvumą, intensyvaujančiai miškų, ūkio zonoje.—Mūsų gėrios, № 8 (на литовск. яз.).

Роль лесохозяйственной науки в повышении продуктивности лесов в зоне интенсивного лесного хозяйства. Тезисы докладов регионального научно-техн. совещ. по вопросам повышения продуктивности лесов в зоне интенсивного хозяйства. Каунас, 1963, стр. 7. (Литовский научно-исслед. ин-т лесного хозяйства).

Таежные леса и пути повышения их продуктивности. В кн. «Актуальные вопросы изучения и освоения таежной территории». Иркутск, 1963, стр. 17. (Материалы координац. совещ. 23—27 сентября 1963 г. в Иркутске).

1964

Лесное хозяйство, лесохозяйственная наука и образование в Швеции.—Лесное хозяйство, 1964, № 3, стр. 88.

Состояние охраны лесов от пожаров и пути ее улучшения.—Лесное хоз-во, 1964, № 4, стр. 2.

Совершенствовать методы организации лесного хозяйства — первоочередная задача лесоустроителей.— Лесоэксплуатация и лесное хоз-во, 1964, № 12, стр. 9.

Состояние лесного хозяйства и повышение продуктивности и сохранности лесов. В кн. «Повышение продуктивности и сохранности лесов». М., изд-во «Лесная промышленность», 1964, с. 10.

Организация научных исследований древесины в Швеции.— Деревообрабатывающая промышленность, 1964, № 7, стр. 31.

Перспективы применения агрегатных машин при выборочных и постепенных рубках. (Совм. с А. И. Чилимовым).— Лесная промышленность, 1964, № 8, стр. 25.

Дикорастущие плодово-ягодные растения в лесах СССР, их учет и использование (Совм. с А. Ф. Мукиным и И. А. Голышевым). В сборнике МОИП и ин-та географии АН СССР. Материалы совещания 28—30 ноября. М., изд-во «Наука».

1965

Лесная пирология и ее задачи. В сб. «Современные вопросы охраны лесов от пожаров и борьба с ними». М., изд-во «Лесная промышленность».

Руководство по изучению типов вырубок. (Совм. с В. Г. Чертовским и Л. И. Корконосовой). Изд. 2, доп. и испр. М., изд-во «Наука».

Роль лесохозяйственной науки в повышении продуктивности лесов в зоне интенсивного лесного хозяйства.— Труды Литовск. научно-исслед. ин-та лесного хоз-ва, 9.

1966

Насущные вопросы лесного хозяйства на севере. В сб. «Пути повышения продуктивности лесов Северо-Запада. Архангельск, 1966.

Леса Севера Европейской части СССР. В кн. «Леса СССР», т. 1. М., изд-во «Наука».

Леса Мурманской области (Кольский полуостров), «Леса СССР», т. 1. М., изд-во «Наука».

Леса Архангельской и Вологодской областей. (Совм. с В. Г. Чертовским, Н. А. Монсеевым), «Леса СССР», т. 1. М., изд-во «Наука».

Лесные ресурсы мира, их использование и воспроизводство. Некоторые итоги VI Мирового лесного конгресса.— Лесной журн., 1966, № 5.

Шестой Мировой лесной конгресс.— Лесное хоз-во, 1966, № 10.

Рубки главного пользования. Изд. второе, испр. и доп. М., изд-во «Лесная промышленность».

Проблема повышения продуктивности лесов.— Международный сельскохозяйственный журн., № 3, М.

Повышение продуктивности лесов. В сб.: «Лесное хозяйство и промышленное потребление древесины в СССР». М., изд-во «Лесная промышленность».

Forest productivity increase. Sexto Congreso Forestal Mundial. Madrid.

The significance of forest and forestry in the USSR at the present time. Materials to the International Seminar in the USSR. Moscow.

Составитель С. В. Клюев

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	5
<i>Н. А. Мoiseев, В. Г. Чертовской.</i> Лесоэкономическое и лесорастительное районирование (на примере Архангельской области)	7
<i>В. Г. Чертовской, И. В. Волосевич.</i> Основные типы сосновых и еловых северотаежных лесов	23
<i>В. И. Кашин.</i> К характеристике некоторых типов лиственничных лесов Архангельской области	36
<i>В. Ф. Изотов.</i> Тепловой и водный режим некоторых типов заболоченных лесов северной подзоны тайги	40
<i>И. Н. Елагин.</i> Сезонная динамика некоторых элементов микроклимата в сосняке черничнике влажном	59
<i>Н. Б. Муравьева.</i> Фаунтность ельников Архангельской области	66
<i>В. Н. Валеев.</i> Товарная структура ельников Крайнего Севера в связи с перспективами их освоения	72
<i>В. А. Максимов.</i> Строение и ход роста насаждений сосны лапландской в Мурманской области	79
<i>П. Н. Пастухова.</i> Плодоношение сосны и ели в лесах Архангельской области	87
<i>Л. И. Корконосова.</i> К вопросу формирования вейниковых вырубок на Европейском Севере	101
<i>Л. И. Корконосова, Г. А. Мочалова.</i> Изменение запаса корневой массы вейника на вейниковых вырубках из-под сосняка черничника свежего	119
<i>В. Н. Нилов.</i> О микроклимате вейниковых вырубок	125
<i>А. В. Веретенников, Г. Д. Леина.</i> Физиологические основы выживаемости подроста ели на концентрированных вырубках	131
<i>Г. А. Скляров, А. С. Шарова, В. А. Аникеева, В. Г. Чертовской.</i> Возобновление леса на концентрированных вырубках средней подзоны тайги	147
<i>В. Н. Нилов.</i> Возобновление леса на вырубках еловых лесов южной подзоны тайги	185
<i>Н. К. Таланцев.</i> Некоторые особенности динамики возобновления кедровых сплошных вырубок в таежной зоне Западной Сибири	198
<i>Ф. Т. Пигарев, Т. С. Непогодьева, Л. Ф. Ещеркина.</i> Лесные культуры в связи с типами вырубок на Севере	205
<i>В. Г. Чертовской, Г. А. Чубисов.</i> Рубки ухода в лесах Севера	236
	319

<i>Н. А. Моисеев, И. В. Волосевич.</i> Обороты и возможные размеры рубок при использовании подроста и тонкомера	250
<i>Н. А. Моисеев.</i> Методика определения экономической эффективности очередности мероприятий при интенсификации лесного хозяйства	264
<i>Д. С. Чистовской, А. Я. Лазарев, Л. В. Лобова.</i> Опыт проведения механизированных рубок в двухъярусных березово-еловых древостоях Севера	271
<i>Е. Ф. Пряхина.</i> Роль короедов на свежих вырубках в связи с проблемой сохранения елового подроста	277
<i>В. Н. Драчков.</i> Наиболее распространенные болезни естественных молодняков ели в некоторых районах Архангельской области	283
<i>Б. Н. Николин.</i> О болезнях хвойных молодняков искусственного происхождения на концентрированных вырубках Севера	290
<i>А. А. Звонкова, В. Ф. Киблер, С. С. Топорков.</i> Условия возникновения и распространения лесных пожаров на концентрированных вырубках и их противопожарное устройство	300
Библиография основных трудов И. С. Мелехова	311

Вопросы таежного лесоводства на Европейском Севере

*Утверждено к печати
Архангельским институтом
леса и лесохимии
Государственного комитета
лесного хозяйства
Совета Министров СССР*

*Редактор А. Н. Лихачев
Федактор Издательства Е. К. Исаев
Художник Н. И. Растищенов
Технический редактор А. П. Ефимова*

*Сдано в набор 27/IV 1967 г.
Т-10648. Подп. к печ. 9/VIII 1967 г.
Формат 60×90^{1/16}. Бумага № 2.
Усл. печ. л. 20. Уч.-изд. л. 19,8.
Тираж 2000 экз. Тип. зак. 6716.
Цена 1 р. 33 к.*

*Издательство «Наука»,
Москва, К-62, Подсосенский пер., 21
2-я типография издательства «Наука»,
Москва, Г-99, Шубинский пер., 10*