

Н. П. АНУЧИН, акад. ВАСХНИЛ

ТЕОРИЯ
И
ПРАКТИКА
организации
лесного
хозяйства

857418

ВОЛОГОДСКАЯ
областная библиотека
им. г-и В. Бабушкина



ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»
Москва 1977

ПРЕДИСЛОВИЕ

«Основными направлениями развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 годы» предусматривается провести в X пятилетке устройство лесов на площади 230 млн. га, конечная цель которого — организовать рациональное хозяйство в лесу. Главнейшим лесоустроительным объектом окажутся леса азиатской части страны, в которых объем лесозаготовок будет возрастать. В лесах европейской части уже проведено лесоустройство. Здесь в X пятилетке будет осуществляться повторное лесоустройство с повышенной точностью учета лесосырьевых ресурсов.

Проведение лесоустройства — первый шаг к выполнению заданий по заготовке и переработке древесины. Будущее в лесном хозяйстве за организацией постоянно действующих предприятий, сырьевые базы которых должны строиться применительно к принципу непрерывного, неистощительного пользования лесом.

Основным вопросом организации лесного хозяйства, решаемым при лесоустройстве, является регулирование пользования лесом, т. е. установление его размера.

Суть научной организации любого производства, включая и лесное хозяйство, сводится к достижению в нем планомерности, единства действий, строгого порядка и системного подхода в проведении комплекса мероприятий, охватывающих все стороны хозяйственной деятельности.

Практика последних лет показала, что наиболее эффективным оказывается комплексное ведение хозяйства, разумно сочетающее лесовыращивание и лесоэксплуатацию. Такой тип хозяйств широко входит в современную практику в лесах, полностью освоенных эксплуатацией, образующих зону интенсивного ведения лесного хозяйства.

Лесовыращивание и лесоэксплуатация осуществляются на одной и той же территории. Их успех оказывается наибольшим, когда они не противопоставляются друг другу, а построены на взаимной увязке и учете обоснованных требований обоих этих процессов.

Задача данной книги — восполнить имеющийся пробел в вопросах лесохозяйственной теории. Вместе с этим автор ставил своей задачей осветить вопросы организации лесного хозяйства и по ряду из них внести новые конструктивные предложения.

ГЛАВА I

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА И РЕГУЛИРОВАНИЯ ПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСОМ

Лесное хозяйство в нашей стране имеет 250-летнюю историю. За длительный период накоплен большой опыт по организации и технике ведения лесного хозяйства. Поэтому развитие лесохозяйственных идей, опирающихся на этот опыт, следует рассматривать в историческом аспекте.

Лесное хозяйство породила потребность в продуктах леса. Первые опасения, что леса может не хватить, всегда появлялись в горнозаводских районах. Там ежегодно требовалось огромное количество топлива. Вследствие этого близ заводов леса быстро редели. В интересах горнозаводского промысла и возникла мысль о неистощительной рубке леса и определении ее размера путем специального расчета.

Попытка вести рубку по расчету означает начало лесоустройства. Его следует рассматривать как заботу о будущем.

Пока леса было более чем достаточно, опасений за его судьбу не возникало. Лес рубили без расчета. Не было надобности ни в лесоустройстве, ни в самом лесном хозяйстве. В нашей стране начало лесоустройству положено Петром Первым — преобразователем государственных порядков на Руси.

На необходимость обосновать расчеты лесоустройства точной таксацией леса первым указал немецкий лесничий Эттельт. В 1765 г., через 50—60 лет после выхода в свет указов Петра Первого, он высказал мысль о том, что организации лесного хозяйства должна предшествовать таксация леса.

Эттельт первый применил термин *Forstein richtung*, что означает лесоустройство, и ввел деление леса на классы возраста. При устройстве елового леса, установив оборот рубки в 80—100 лет, древостой старше 75 лет он отнес к I классу и назвал их спелыми. Второй класс он образовал из древостоев 55—75-летнего возраста. Этот класс древостоев он именовал приспевающими. Древостой возрастом 40—55 лет были отнесены к III классу и названы жердняком. Четвертый класс (тычинник) образован из древостоев 24—40-летнего возраста. К пятому классу (колья) отнесены древостои возрастом от 16 до 24 лет. Шестой класс (чаща) образуют древостои моложе 12 лет. К VII классу отнесены лесосеки, имеющие перспективу на возобновление. Последний, VIII класс был образован из прогалин и лесосек, в облесении которых нельзя быть уверенным.

Таким образом, Эттельт устанавливал классы не равные по числу лет. Он ставил своей задачей образовать классы близкие к тем стадиям, которые проходит лес при своем развитии от

всхода до старого дерева. Деление леса на классы, принятое Эттельтом, для характеристики динамики роста леса имеет большее значение, чем искусственное расчленение леса на классы с равным числом лет в классе. Выбранные Эттельтом термины, определяющие отдельные классы, соответствуют действительному его состоянию в отдельных стадиях развития леса.

Однако для упрощения расчетов ныне применяемые классы возраста имеют огромное преимущество.

В древостоях каждого класса возраста Эттельт определил запасы, которых они достигнут к возрасту спелости. Для этого он составил первые по времени таблицы хода роста насаждений.

Для определения размера пользования лесом Эттельт общую площадь леса, относимую к семи классам возраста, делил на оборот рубки с обновительным промежутком и умножал на средний запас спелого леса на единице площади. Таким образом, Эттельт применял современную нормальную лесосеку, исчисляемую по массе.

При неравномерном возрастном распределении древостоев рубки проектировались с таким расчетом, чтобы спелого леса хватило до поспевания древостоев следующего класса.

Способ Эттельта оказался приемлемым для хозяйства с равномерным возрастным распределением древостоев и избытком старых. В свою систему организации хозяйства Эттельт включал рубки промежуточного пользования лесом в древостоях разного возраста.

Ведение хозяйства по системе Эттельта диктовало необходимость надлежащей съемки лесного массива и подробного таксационного описания.

Система Эттельта, сводящаяся к регулированию размера пользования лесом (размеры добычи) величиной запаса (к расчету по массе), была предложена свыше 200 лет назад. Однако разработанные Эттельтом основы лесоустройства сохранились до наших дней. Они входят в состав современного организационно-хозяйственного плана лесного хозяйства.

Основной задачей лесоустройства являлось определение размера пользования лесом и распределение его по времени. По этому вопросу во второй половине XVIII в. ряд лесничих вносили свои предложения.

Первое предложение по составлению плана лесного хозяйства, опирающегося на стройную систему лесоуправительных действий и расчетов, принадлежит немецкому лесоводу Георгу-Людвигу Гартигу.

Он считал главным регулятором размера пользования лесом то, что дает хозяйство, т. е. ежегодный урожай древесины (годовой прирост). Пользование лесом, нормируемое величиной прироста, по мнению Гартига, не только возможно, но и обязательно.

Если прирост увеличивается, то соответственно может возрастать и размер пользования лесом. Удовлетворению потребностей страны в продуктах леса Гартиг придавал большое значение.

Если на пути удовлетворения потребностей страны в лесной продукции не встретится затруднений, т. е. когда леса производят древесины больше, чем необходимо стране, Гартиг считал допустимым временный переруб.

Для лесного хозяйства нашей страны, где леса являются государственной собственностью и имеются резервы для увеличения лесопользования, идеи

Гартига представляют несомненный интерес. Они не утратили своей актуальности и поныне.

В системе Гартига первостепенное значение придавалось учету будущего прироста, выявлению производительности лесов. Последняя зависит от: 1) величины (размеров) самого леса; 2) качества почвы; 3) рода хозяйства и свойств древесных пород, входящих в состав леса; 4) хода его роста (прироста); 5) установленного оборота рубки; 6) наличного состояния древостоев.

За длительный период существования гартиговские положения получили дальнейшее развитие и уточнение. По вопросам, входящим в состав гартиговской системы, накоплен обширный материал. Гартиговская система в середине XIX в. нашла обширное применение при устройстве государственных лесов России. Согласно учению Гартига лесоустройство в дореволюционной России велось с 1843 по 1859 гг.

Приведенные примеры из истории лесоустройства свидетельствуют о том, что ряд положений теории и практики лесного хозяйства, которые не утратили своего значения до наших дней, сложились задолго до Великой Октябрьской социалистической революции. Послереволюционные преобразования, изменившие коренным образом социальную жизнь людей и весь строй народного хозяйства, не могли не повлиять на построение лесного хозяйства.

Национализация лесов и признание их государственной собственностью, т. е. всепародным достоянием, придало лесному хозяйству иную социальную направленность.

Поэтому, отдавая должное теоретическим и практическим разработкам длительного в лесном хозяйстве предшествующего периода, следует иметь в виду, что наследие прошлого подлежит критической оценке в свете социалистической системы построения всего народного хозяйства.

На протяжении всей истории развития лесохозяйственного производства основной его идеей является получение возможно большего количества древесных продуктов без истощения наличных древесных запасов и без снижения производительности лесов.

Эта генеральная идея теории лесного хозяйства, выдержавшая испытание временем, получила название принципа непрерывного пользования лесом.

Во всех странах мира, стремящихся организовать правильное хозяйство в лесу, принцип непрерывного и равномерного пользования лесом признается в качестве научного постулата. Суть названного принципа заключается в установлении равновесия между размером ежегодной рубки леса, с одной стороны, и величиной его годичного прироста, с другой, — при немедленном восстановлении следующего поколения леса на вырубаемой территории.

Если годичный прирост и вырубаемая часть леса по своему объему (общей древесной массе) близки друг к другу, то в этом случае ежегодная рубка леса, реализующая годичный прирост

древесины при немедленном его восстановлении на вырубках, может повторяться неопределенно долгое время (теоретически — бесконечно). Такое пользование лесом следует именовать непрерывным, из года в год повторяющимся. Ежегодные увеличения запасов древесины, называемые приростом, имеют сравнительное сходство между собой. Вследствие этого и размеры ежегодной рубки будут близки между собой.

В правильно организованном лесном хозяйстве не следует отступать от соотношения размера ежегодной рубки и величины годичного урожая древесины.

При диалектическом подходе к решению данного вопроса непрерывность лесопользования, удовлетворяющую потребности народного хозяйства в лесной продукции, следует рассматривать как первопричину, порождающую саму организацию лесного хозяйства со всей ее сложной детализированной системой.

Опыт показывает, что годичному приросту свойственна изменчивость. Она обуславливается рядом причин. Величину прироста можно увеличить путем осуществления комплекса лесохозяйственных мероприятий. На севере страны и в ее средней полосе наиболее эффективным средством, ведущим к повышению прироста, является осушение леса. Внесение минеральных удобрений в лесные почвы вместе с осушением позволяет поднять их плодородие. Прирост сохраняет свою неизменность на сравнительно коротких отрезках времени.

Изложенные обстоятельства вносят некоторую условность во вторую часть главного лесохозяйственного принципа, т. е. в обязательность равномерности пользования лесом.

В особо благоприятных условиях ведения хозяйства годичный прирост может постепенно увеличиваться. Соответственно этому пользование лесом будет прогрессирующим в своем объеме.

Имея в виду такое изменение прироста, рассматриваемый принцип может быть назван принципом непрерывного, прогрессивно возрастающего пользования лесом. Такая формулировка основополагающего принципа ведения лесного хозяйства может себя оправдать для незначительной части лесов, где ведется высокоинтенсивное лесное хозяйство с осуществлением широкого комплекса лесохозяйственных мероприятий.

В настоящее время основная часть лесопользования сосредоточена в лесах третьей группы с ограниченным комплексом лесохозяйственных мероприятий. В этой части лесов не всегда обеспечено прогрессирующее увеличение годичного прироста.

Размер пользования лесом в лесах третьей группы по отдельным годам далеко не одинаков. По ряду непредвиденных причин древостой, запроектированные в рубку, в той или иной части остаются на корню.

Вместе с этим во изменение расчетов вырубает участки, поврежденные огнем, ветром и различными вредителями.

Все эти отступления от предварительных плановых расчетов

ведут по отдельным годам к неравномерному пользованию лесом. При такой практике лесного хозяйства его руководящий принцип может быть назван принципом непрерывного и относительно равномерного пользования лесом.

По существу вопроса, по содержанию, вкладываемому в названный принцип, его наименование является верным. Однако оно громоздко. Вследствие этого целесообразно найти новое название рассматриваемому принципу.

Изучение повседневной практики позволяет прийти к выводу, что пользование лесом, удовлетворяющее постоянные нужды народного хозяйства в древесине и ее производных, во всех случаях для укрупненной лесохозяйственной единицы остается непрерывным. Оно меняется лишь в своих размерах.

Лесное хозяйство прежде всего заинтересовано в том, чтобы лесопользование не было опустошительным. Оно не должно подрывать производительных сил леса. Если размер пользования лесом существенно не превышает его годичного прироста или это превышение допущено на коротком отрезке времени, то такое пользование можно назвать неистощительным.

Слова «неистощительное пользование» выражают в общем виде мысль о том, что размер пользования не превышает лесохозяйственных нормативов в виде прироста (годичного урожая древесины), научно обоснованной расчетной лесосеки, правильного соотношения между допустимым размером рубки и общим запасом древесины. Термин «неистощительное пользование» лесом в нашем лесном хозяйстве применяется свыше 100 лет.

Имея в виду изложенные соображения, основную идею лесного хозяйства мы полагаем целесообразным назвать принципом непрерывного, неистощительного пользования лесом. Эта более короткая формулировка не исключает других вышеприведенных наименований данного принципа.

В основе рассматриваемого принципа лежит регулирование ежегодной рубки леса величиной годичного прироста. Этот норматив, определяющий размер годичного пользования лесом, оказывается приемлемым для хозяйств, в которых древостой имеют равномерное распределение по возрасту.

Суть этой равномерности выражается в том, что отдельные возрастные категории леса — молодняки, средневозрастные, приспевающие и спелые древостой в хозяйстве представлены равными площадями. Однако лесные массивы с таким идеальным возрастным распределением древостоев встречаются редко. В таежных северных и восточных лесах обычно преобладают спелые и перестойные древостой. В лесах южных, западных и центральных районов наибольшая доля отведена молодым древостоям. При преобладании спелых и перестойных древостоев годичный прирост оказывается пониженным.

Истощенные хозяйства, состоящие из молодых древостоев, имеют более высокий прирост. Однако в таких хозяйствах с не-

достатком спелого леса размер пользования лесом, устанавливаемый по величине прироста, может привести к вырубке древостоев, не достигших возраста спелости.

Во избежание таких неправильных решений в практике лесного хозяйства выработаны способы определения размера пользования лесом, позволяющие учитывать особенности распределения древостоев по возрасту в каждом отдельном хозяйстве. В этом случае устанавливаемый размер пользования лесом не совпадает с величиной годового прироста.

Такая практика решения вопроса о размере пользования лесом нередко используется в качестве основного мотива критики всей теории лесопользования, опирающейся на соизмерение размера рубки с величиной годового прироста древесины. Подобного рода критику все же следует считать необоснованной, не учитывающей всей специфики лесного хозяйства. При равномерном возрастном распределении древостоев в пределах установленного оборота рубки рациональный размер рубки с точностью совпадает с величиной прироста.

В истощенных хозяйствах с преобладанием молодых древостоев размер рубки должен быть меньше величины прироста вследствие того, что часть этого прироста должна идти на пополнение недостающего запаса древесины в хозяйстве. Постепенное накапливание древесины в хозяйстве за счет неполного использования прироста в конечном итоге позволит подойти к созданию оптимального древесного запаса, позволяющего размер годичной рубки соразмерить с величиной прироста.

В хозяйствах с накопленными запасами древесины форсированная рубка ведет к понижению общего запаса до оптимального размера. Это мероприятие в последующем позволит размер ежегодной рубки сбалансировать с величиной годового прироста. Приведенные примеры позволяют заключить, что в хозяйствах с любым возрастным распределением мы не отказываемся от определения величины годового прироста как регулятора размера лесопользования.

В хозяйствах с равномерным возрастным распределением размер лесопользования мы принимаем равным величине прироста. Оставляя прирост в качестве измерителя лесопользования, в истощенных хозяйствах вводим в расчеты поправочный коэффициент на накапливание древесного запаса.

В хозяйствах с накопленными запасами спелого и перестойного леса в интересах поднятия продуктивности древостоев путем установления поправочного коэффициента к расчету пользования по приросту устанавливаем повышенный размер пользования лесом.

Таким образом, прирост как норматив для определения размера пользования лесом во всех случаях сохраняет свое значение.

Соотношение размера рубки леса и величины прироста является общим теоретическим решением задачи по регулированию лесопользования.

Сама идея о нестощительном пользовании лесом возникла из сопоставления величины прироста с размером годичной рубки леса. Соразмерность этих двух величин служит теоретическим базисом, на который опирается все лесное хозяйство, как отрасль постоянного производства.

В общей теоретической схеме равенство между размером рубки и величиной прироста создает наглядное представление о самой сути лесного хозяйства. В обобщенных расчетах, характеризующих крупные лесные объекты, производственная мощь этих объектов и возможный размер пользования в них определяются величиной годичного прироста.

Все сказанное позволяет заключить, что величина годичного прироста в теории и практике лесного хозяйства имеет большое значение.

В лесохозяйственной литературе, посвященной проблемам лесоустройства, часто указывается, что неопровержимость принципа непрерывного, нестощительного пользования лесом предельно ясна и поэтому правомерность его применения не нуждается в специальных доказательствах.

Соответственно указанному положению названный принцип признается очевидной истиной, принимаемой на веру, как аксиома лесохозяйственной теории.

При наличии таких взглядов на указанный принцип все же попытаемся доказать путем логических построений и несложных математических расчетов, что правильно организованное хозяйство, служащее стабильным источником сырья, нельзя построить, минуя указанный принцип.

Из предыдущего известно, что основой этого принципа является прямая зависимость количества ежегодно заготавливаемой древесины от выросшей за год древесной массы. В сельском хозяйстве, имеющем дело с однолетними растениями, эта зависимость очевидна. Размер ежегодной жатвы выращиваемой культуры здесь равен годичному урожаю. Если поле, засеянное пшеницей, имеет площадь 100 га, то очевидно, что урожай будет собираться только с этой площади.

Выращивание леса также является одним из видов растениеводства. Однако в отличие от выращивания однолетних культур в лесном хозяйстве не столь очевидна прямая связь величины жатвы с годичным урожаем. Ее можно уяснить лишь путем мысленного отвлечения, прибегнув в своих суждениях к некоторой абстракции. Однако при этом следует иметь в виду, что строго научная абстракция глубже и вернее отражает действительность, чем непосредственное восприятие преходящих случайных явлений.

Совокупности деревьев, входящие в состав отдельных хозяйств, являясь многолетними растениями, аккумуляруют в себе урожай или прирост древесины за многие годы. Вследствие этого, срубая то или иное дерево, мы одновременно реализуем урожай или прирост древесины, собранный этим деревом за ряд десятилетий. Следовательно, путем рубки одного дерева или целой их совокупности нельзя собрать урожай или прирост той древесины, что выросла за последний год жизни отдельного дерева или множества деревьев.

Годичный урожай древесины в отдельном древостое складывается из суммы годичных слоев, наращиваемых за вегетационный период всеми деревьями, имеющимися в данном древостое. Каждый слой древесины, являющийся ее урожаем за 1 год, анатомически связан со всей древесной массой, образуя при этом одно органически целое, выращенное многими десятилетиями. Следовательно, годичный урожай древесины фактически неотделим от всей ее массы.

Вследствие этой биологической особенности формирования древесной массы, при сборе древесного урожая мы лишены возможности изъять из леса именно ту древесину, что выросла за последний год. Неистощительное пользование лесом возможно осуществить путем установления своеобразного эквивалента между действительным годичным урожаем древесины, с одной стороны, и вырубаемой массой деревьев, с другой. При таком решении задачи прежде всего надо иметь в виду, что подобного рода эквиваленты оправдывают себя в том случае, когда они равноценны.

Современная таксационная техника хотя и располагает большим числом методов, позволяющих определить величину годичного прироста, но все эти методы или трудоемки, или не гарантируют надлежащей точности нахождения величины прироста. Расчеты размера пользования лесом по величине его прироста имеют ограниченную точность. Чтобы ежегодную жатву, или рубку, леса привести в соответствие с величиной годичного урожая или прироста, надо иметь в хозяйстве ряд древостоев разного возраста, начиная от 1 года и кончая возрастом спелости.

В таком хозяйственном объединении древостоев в первоочередную рубку будут назначаться наиболее старые древостои, имеющие древесный запас, равный общему объему всех годичных слоев, отложившихся за год, или, иными словами, годичному урожаю древесины.

Таким образом, теоретическая модель леса, принимаемая нами в качестве оптимальной схемы его строения, представляется в виде ряда одинаковых по площади лесных участков, число которых равно возрасту самого старого древостоя, подлежащего первоочередной рубке. В этот натуральный ряд чисел обязательно должны входить древостои всех возрастов, начиная от года и кончая возрастом самого старого древостоя. Чтобы сохранить

эту оптимальную возрастную структуру в совокупности древостоев, являющихся теоретической моделью леса, ежегодная вырубка самого старого участка леса строго обязательна.

Правильность этого вывода вытекает из следующих расчетов. Допустим, что древостой каждой возрастной категории имеют площадь, равную 1 га, и прирост Z , одинаковый во всех возрастах.

При этих условиях запасы древостоев будут определяться арифметической прогрессией.

Возраст древостоев, лет	1	2	3	4	5	$U-1$	U
Запас, м ³	Z	$2Z$	$3Z$	$4Z$	$5Z$	$(U-1)Z$	UZ

В этих натуральных рядах U означает возраст спелого леса.

Сумма членов второго ряда чисел определяет запас теоретической модели леса. Она может быть выражена уравнением

$$V_n = \frac{(Z + UZ)U}{2} = \frac{UZ}{2} + \frac{UZU}{2}.$$

Такой запас теоретическая модель леса будет иметь к концу вегетационного периода, когда в каждом древостое, входящем в состав теоретической модели леса, в течение лета отложился годичный прирост, равный Z .

Допустим, что самый старый древостой теоретической модели вырублен зимой до наступления вегетационного периода. В этом случае запасы древостоев, образующих теоретическую модель, характеризуются следующим натуральным рядом: $0; Z; 2Z; 3Z; 4Z; 5Z; (U-1)Z$.

Соответственно этому ряду общий запас будет равен

$$V_n = \frac{0 + (U-1)Z}{2} \times U = \frac{UZU}{2} - \frac{UZ}{2}.$$

Таким образом, мы получили два уравнения, определяющие общий запас теоретической модели леса к началу и концу вегетационного периода. К его середине общий запас теоретической модели будет следующим:

$$V_n = (UZU + UZ + UZU - UZ) : 4 = (UZU) : 2. \quad (1)$$

Это уравнение определяет общий запас теоретической модели леса на площади равной такому числу гектаров U , сколько лет имеет спелый древостой U .

В рассматриваемом уравнении величина U имеет два значения. В одном случае она определяет возраст самого старого древостоя, в другом случае — число гектаров теоретической модели леса. Средний запас на 1 га теоретической модели леса равен

$$V_1 = (UZ) : 2.$$

Общий ежегодный прирост в теоретической модели леса определяется суммой приростов всех древостоев, входящих в ее состав.

В наших расчетах число таких древостоев равно U . Каждый из них имеет годичный прирост Z . Следовательно, общий прирост в теоретической модели леса будет равен UZ .

Ежегодное пользование в теоретической модели леса можно осуществить путем вырубки древостоя, который достиг возраста равного числу U . Запас такого древостоя будет равен $M = UZ$. Сравнивая этот запас с величиной годичного прироста, видим,

что они равны между собой. Следовательно, в теоретической модели леса ежегодное пользование им равно запасу спелого древостоя, величина которого определяется произведением среднего прироста на 1 га на число лет этого древостоя $UZ=R$.

Если вырубать ежегодно запас, равный UZ , то в течение всего периода лесовыращивания будет вырублено $UZU=\Sigma R$. Сопоставляя количество древесины UZU , вырубаемое за весь лесохозяйственный цикл, именуемый оборотом рубки с общим древесным запасом $UZU:2$, находим, что первая величина UZU больше второй $UZU:2$ в 2 раза. Таким образом, в оптимальном теоретически возможном лесу, в течение полного лесохозяйственного цикла должно вырубаться количество древесины, превышающее в 2 раза общий запас теоретической модели леса.

Наряду с непрерывной вырубкой части запаса происходит в лесу восстановительный процесс, компенсирующий вырубаемую массу древесины. В результате этого постоянного восстановительного процесса за период равный числу лет в обороте рубки будет получен суммарный прирост древесины, равный UZU .

Величина этого прироста совпадает с размером пользования лесом, реализуемым в течение оборота рубки.

Ежегодное пользование лесом, равное величине прироста, в процентах от общего запаса оказывается следующим: $R_n:V_n = P_n:100$.

Из предыдущего известно, что $V_n = UZU:2$, а $R_n = UZ$.

Следовательно, пользование лесом P_n в процентах будет

$$P_n = \frac{UZ \cdot 2 \cdot 100}{UZU} = \frac{200}{U}. \quad (2)$$

Эта простейшая формула показывает, что в лесу, принимаемом за оптимальную модель, при определении пользования лесом в процентах от наличного древесного запаса надо число 200 поделить на число лет в обороте рубки U , т. е. на длительность периода, в течение которого рубкой обойдут все древостои, имеющиеся в данном хозяйстве.

Формулу, определяющую размер пользования лесом в процентах от общего древесного запаса, сопоставим с расчетом размера рубки по площади. С этой целью лесопокрытую площадь всего хозяйства приравниваем к 100%.

Чтобы пользование лесом было непрерывным, неистощительным, все древостои, имеющиеся в хозяйстве в данный момент, могут быть вырублены в период, равный числу лет в обороте рубки U . За этот срок в хозяйстве будет выращена новая генерация древостоев и наиболее старый из них достигнет возраста, равного числу лет в обороте рубки U .

Таким образом, формула, определяющая размер ежегодного пользования лесом в процентах от всей площади хозяйства, будет $P_n = 100/U$.

В аналогичной по конструкции формуле, выражающей размеры пользования лесом в процентах от площади хозяйства, числитель формулы оказался равным 100, т. е. в 2 раза меньшим. Следовательно, процент пользования по массе (по запасу) в 2 раза больше процента пользования по площади.

Такое соотношение процентов ежегодного пользования лесом, исчисленных от общего запаса и общей площади, объясняется тем, что площадь хозяйства есть величина постоянная, не зависящая от времени. Запас же является производным времени. Запас ежегодно увеличивается на величину годичного прироста. За время оборота рубки U наращивание запаса достигает величины UZU . Она в 2 раза больше общего запаса ($UZU:2$) математической модели леса, взятой нами в качестве оптимальной. Сущность этих элементарных сопоставлений довольно часто упускается в практике лесного хозяйства. Наличные древесные запасы рассматриваются в статическом положении, подобно площади хозяйства или недрам земли в виде руды, угля, нефти, газа и т. д., лишенных свойства прирастать в своих размерах. Характерной чертой теоретической модели леса является то, что в нем всегда имеется определенная часть спелых древостоев, годных для эксплуатации.

Чтобы в таком эталоне леса не нарушать оптимального его строения, т. е. равномерного распределения древостоев по возрастным категориям (интервалам), следует ежегодно вырубать часть древостоев, достигших возраста равного числу лет в обороте рубки.

Если не производить этой строго обязательной ежегодной рубки, равномерное возрастное распределение древостоев будет утрачено, поскольку невырубленные спелые древостои перейдут в категорию перестойных, превышающих по возрасту оборот рубки.

Таким образом, в оптимальном лесу ежегодная его рубка не только допустима, но и строго обязательна. Ее обязательность обуславливается соблюдением интересов собственного лесного хозяйства.

Отказ от ежегодной рубки, нормируемой величиной годичного прироста, ведет к нарушению оптимального возрастного строения леса, обеспечивающего наивысшую его продуктивность.

Эталон оптимального леса, принятый нами в качестве теоретической модели, служит своеобразной мерой степени совершенства леса, встречаемого нами в натуре.

Лучшим является лес, в максимальной степени приближающийся к оптимальному эталону, принятому нами в качестве теоретической модели. Поскольку для оптимального леса ежегодная рубка, обеспеченная наличием спелого леса, строго обязательна, то и для любого леса, в той или иной мере имеющего сходство с его моделью, она также необходима.

Если в лесном массиве не проводят ежегодную рубку леса, то этот массив не является объектом ведения правильного лесного хозяйства. Следует подчеркнуть, что рубка леса, нормируемая величиной прироста, не противоречит идее сохранения и бережного к нему отношения.

Древостои, являющиеся совокупностями живых организмов (деревьев), в хорошем состоянии можно сохранить лишь путем непрерывного их обновления, сводящегося к ежегодной вырубке их части, достигшей возраста равного числу лет в обороте рубки, создания на их месте хозяйственно ценных молодняков.

Все сказанное дает основание принять в качестве научной основы лесного хозяйства принцип непрерывного, неистощительного пользования лесом, обязывающий нас осуществлять ежегодную рубку леса, нормируемую величиной прироста. В этом случае рубка леса ни в коей мере не является показателем лесистости. Напротив, она ведет к его оздоровлению, сохранению и поднятию продуктивности леса.

Правомерность применения принципа непрерывного, неистощительного пользования лесом как логического следствия, вытекающего из биологических законов роста леса, было бы неверно связывать с той или иной исторической эпохой или социальным строем.

Для создания неиссякаемого источника древесного сырья, непрерывно обеспечивающего народное хозяйство лесной продукцией, нормирование ежегодной рубки величиной прироста является строго обязательным при любых условиях независимо от существующего порядка решения социальных вопросов.

Недостатком принципа непрерывного, неистощительного пользования лесом как теоретической основы построения лесного хозяйства, является то, что он опирается главным образом на биологические законы роста леса и недостаточно полно учитывает влияние экономики на организацию лесного хозяйства.

При построении лесного хозяйства применительно к принципу непрерывного, неистощительного пользования лесом законы экономики в сочетании с законами роста леса находят отражение лишь в установлении срока выращивания леса, т. е. числа лет U в обороте рубки.

Между тем лес и извлекаемое из него ежегодное пользование являются функцией не только времени, но и пространства. Время как предопределяющий фактор учитывается путем научного обоснования длительности оборота рубки. Что касается пространства, то оно не получило отражения и надлежащей оценки в принципе непрерывного, неистощительного пользования лесом как организационной основы построения лесного хозяйства. Этот недостаток рассматриваемого принципа создает трудности на пути его применения в широкой практике лесного хозяйства.

Для построения лесного хозяйства применительно к принципу непрерывного, неистощительного пользования лесом надо иметь соответствующие экономические условия. Эта важнейшая сторона дела совершенно не затрагивается теорией о непрерывном, неистощительном пользовании лесом. Чтобы вести хозяйство применительно к этой теории, лесной массив, являющийся объектом организуемого в нем хозяйства, во всех своих частях должен быть в одинаковой степени доступным для ведения в нем рациональной эксплуатации леса и осуществления комплекса лесохозяйственных мероприятий. При этом в пределах лесного массива в любой его части заготовка и доставка древесины к месту потребления должны осуществляться с одинаковыми затратами. Для этого прежде всего необходимо иметь в лесу постоянно действующую транспортную сеть, связывающую каждое урочище, квартал, участок леса с магистральной лесовозной дорогой.

Для выполнения лесозаготовительных и лесохозяйственных работ в районе близком к данному лесному массиву надо располагать соответствующей рабочей силой. Древесина, заготавливаемая в этом лесном массиве, должна находить полный сбыт. Транспортные пути, пересекающие лесной массив, должны связывать его с фабрично-заводскими предприятиями, осуществляющими механическую и химическую переработку древесины.

В отдаленных лесных районах страны нет таких условий. Все это создает препятствия для организации лесного хозяйства применительно к принципу непрерывного пользования лесом, при выполнении всех условий, вытекающих из этого принципа.

В многолесных районах интенсивная эксплуатация леса обычно сосредоточивается вдоль лесовозных путей и по берегам сплавных рек. Прилегающие к дорогам и берегам рек древостои вырубает в более короткие сроки, а в удаленных районах, лишенных транспортных путей, лес остается нетронутым.

Однако сложившийся порядок эксплуатации лесов в отдаленных районах не является отказом от принципа непрерывного, неистощительного пользования лесом.

Как бы мы ни размещали в пространстве вырубаемые лесосеки и ни концентрировали их в одном месте, непрерывность лесопользования остается. Территория лесов F , в пределах которой будет осуществляться непрерывное пользование лесом, определяется произведением площади ежегодной выработки UL , на возраст спелости леса U .

При такого рода ориентировочном счете в территорию, где возможно непрерывное пользование лесом, войдут лесопокрытые площади, в данный момент лишенные транспортных путей. Эта часть будет осваиваться промышленной эксплуатацией после рубки ближайших древостоев, к этим резервным древостоям проложат необходимые транспортные пути.

Рассматривая проблему о непрерывности пользования лесом, надо иметь в виду, что основная часть современной лесной индустрии нашей страны сосредоточена на европейском Севере (Архангельская, Вологодская, Кировская, Костромская, Пермская, Свердловская области, Карельская и Коми АССР).

Если бы в лесах перечисленных областей и автономных республик допустить рубки в исключительно больших размерах сверх всяких расчетов и ограничений, то по истечении нескольких десятилетий крупнейшие деревообрабатывающие заводы и комбинаты оказались бы без лесосырьевой базы. Следовательно, регулярно, из года в год повторяющееся снабжение народного хозяйства лесной продукцией в настоящее время и в отдаленной перспективе немыслимо без непрерывного пользования лесом, компенсируемого ежегодным древесным приростом.

Непрерывность лесопользования в лесном хозяйстве остается руководящей идеей до тех пор, пока лесная продукция будет иметь ту или иную ценность в материальной жизни людей. Ассортимент товаров, изделий и разного рода продуктов, получаемых из древесины и ее производных, широк и разнообразен. Древесина всегда будет нужна людям. Следовательно, идея о непрерывном, неистощительном пользовании лесом остается вечной. Вопрос заключается в том, для какой территории лесов производится расчет, построенный применительно к этой идее.

Одним из экономических факторов, существенно влияющих на величину площади хозяйства, в пределах которого непрерывность лесопользования обязательна, является вид транспорта леса. Следует отметить, что пространство как главнейший фактор, влияющий на весь строй лесного хозяйства, его теорией учитывается недостаточно. Между тем ни одно лесохозяйственное мероприятие (рубка и посадка леса, уход за ним) невозможно без дорог, позволяющих преодолевать это пространство.

Несколько десятков лет назад единственным видом транспорта в лесу являлась конная вывозка леса, осуществляемая главным образом в зимнее время. Предельное расстояние вывозки чаще всего не превышало 15 км. При таком расстоянии нельзя было в один и тот же день осуществить поездку туда и обратно. С развитием технического прогресса совершенствуется механизированный транспорт. Соответственно этому увеличиваются экономически оправданные расстояния вывозки лесной продукции. Таким образом, величина хозяйств, в пределах границ которых должно осуществляться непрерывное пользование лесом, прежде всего зависит от решения в этом хозяйстве проблемы транспорта леса.

В условиях социалистического лесного хозяйства при государственной собственности на леса вопрос о непрерывном, неистощительном пользовании лесом надо решать в неразрывном единстве с решением проблемы транспорта в лесу.

Признавая принцип непрерывного, неистощительного пользования лесом неопровержимой теоретической основой правильного построения лесного хозяйства, следует глубоко изучить вопрос, для какой лесной территории построение хозяйства применительно к этому принципу является обязательным. Чтобы ответить на этот вопрос, необходимо изучить историю развития лесного хозяйства в нашей стране и за рубежом.

В дореволюционное время при организации лесного хозяйства часто обращались к изучению хозяйственного опыта западноевропейских стран. При этом принималось во внимание, что в Западной Европе, имеющей ограниченные площади лесов, научно организованное лесное хозяйство ведется более длительный период, чем в наших лесах.

Не отрицая значения теории и практики лесного хозяйства Западной Европы, следует иметь в виду, что природные и экономические условия ведения хозяйства в наших лесах резко отличны от западноевропейских. Вследствие этого лесное хозяйство в нашей стране нельзя построить по самым лучшим образцам лесного хозяйства Западной Европы.

Преобладающая часть наших лесов по экономическим и эксплуатационным условиям резко отлична от лесов Западной Европы. Возрастная структура лесов таежной зоны не имеет ничего общего с распределением там лесов по возрасту.

Все сказанное позволяет заключить, что опыт ведения лесного хозяйства Западной Европы мы должны использовать, но с учетом нашей специфики. Около половины лесных ресурсов СССР находится в зоне резервных лесов. В отличие от Запада русская снежная зима вносит свои существенные поправки в решение проблемы первичного транспорта для заготовленной древесины. Государственная собственность на леса обуславливает свои организационные формы ведения лесного хозяйства.

Таким образом, в нашей стране сложилась своя, отличная от западноевропейской практика ведения лесного хозяйства. Ее анализ и обобщение требуют разработки своей теории и техники ведения лесного хозяйства.

Г Л А В А П

КОМПЛЕКСНЫЕ ЛЕСНЫЕ ХОЗЯЙСТВА

В последнее время все большее внимание привлекает вопрос о комплексном ведении лесного хозяйства.

Лесное хозяйство представляет собой отрасль народного хозяйства, задача которой — производство древесины. Поскольку лесное хозяйство — это производство, то надо ответить на вопрос, какой же продукт оно производит, что является конечной продукцией лесного хозяйства?

Заготовленная древесина в виде первичных сортиментов есть главный продукт лесного хозяйства. Попытки считать конечным продуктом лесного хозяйства спелый, несрубленный лес ошибочны. Соответственно этому обстоятельству конечной продукцией лесного хозяйства следует считать широкий ассортимент заготавливаемых лесных сортиментов.

Комплексным следует считать лесное хозяйство, включающее весь цикл работ начиная с восстановления леса, затем уход за ним, разработку лесосек и извлечение из леса широкого ассортимента древесной и побочной лесной продукции.

В нашей стране учреждены два лесных органа: Государственный комитет лесного хозяйства Совета Министров СССР и Министерство лесной и деревообрабатывающей промышленности СССР. Наличие этих двух органов не означает, что функции лесного хозяйства завершаются выращиванием леса до возраста его спелости. Рубки же леса являются задачей не только Министерства лесной и деревообрабатывающей промышленности СССР.

В малолесной зоне и районах средней лесистости органы Гослесхоза СССР ведут лесовосстановление, уход за лесом, его заготовку и частичную механическую обработку заготавливаемой древесины. В многолесной зоне предприятия лесной промышленности СССР заготавливают древесину, перерабатывают ее и вместе с этим выполняют часть лесоохранных и лесовосстановительных работ.

Все это подтверждает, что функции лесного хозяйства не должны сводиться только к лесоохранению. В УССР, БССР и ряде районов РСФСР можно видеть весьма высокий уровень ведения лесного хозяйства. Лесхозы и лесничества благоустроены. Отходы древесного сырья перерабатываются в ценную продукцию. В этих лесхозах доходы от леса существенно увеличились. Лесное хозяйство опирается на надлежащую материально-техническую базу. Работникам леса созданы хорошие материально-бытовые условия.

Следует устранить параллелизм в лесу. Мощную лесную технику лесной промышленности необходимо использовать не только на заготовках, но и на восстановлении леса. В лесосырьевых базах лесной промышленности их предприятиями должна вестись не только заготовка леса, но и его восстановление. Работники лесной промышленности, когда на них возложена ответственность за ведение лесного хозяйства, сумели в лесах Карпат организовать комплексное лесное хозяйство, ставшее образцом.

В отношении комплексного ведения лесного хозяйства иногда возникают опасения, что лесозаготовительные работы, являющиеся более трудоемкими, отнимают много времени, и вследствие этого лесоохранению не будет уделяться должного внимания. Такие опасения не имеют убедительных оснований. Все это

свидетельствует о том, что рассматриваемая форма организации лесного хозяйства имеет ряд положительных сторон.

Для поднятия уровня ведения лесного хозяйства необходимо, чтобы оно располагало достаточными материально-техническими средствами. Этого можно добиться лишь через реализацию органами лесного хозяйства части древесных запасов, т. е. путем заготовки леса в том или ином объеме.

В комплексном хозяйстве помимо лесовыращивания в цикл работ, выполняемых предприятиями лесного хозяйства, входит заготовка и первичный транспорт леса. При таком решении задачи прежде всего встает вопрос о том, какая древесина нужна народному хозяйству, какие сортаменты подлежат заготовке.

Лесозаготовки являются одним из трудоемких видов работ. Их организация и способы механизации в увязке с лесохозяйственными мероприятиями характеризуют суть комплексных хозяйств.

Выполнение комплекса лесохозяйственных и лесозаготовительных работ связано с наличием дорог в лесу и с организацией вывозки лесной продукции.

В свете указанных особенностей комплексных лесных хозяйств ниже рассматриваются современное потребление древесины, заготовка и первичный транспорт леса.

СОВРЕМЕННОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ДРЕВЕСИНЫ

Основной лесохозяйственной задачей является производство древесины. При организации лесохозяйственного производства необходимо знать, какая древесина требуется народному хозяйству и для удовлетворения каких нужд она будет использована. В процессе организации хозяйства в лесу изучают характер потребления древесины и предъявляемые к ней требования в отношении древесных пород, заготавливаемых сортаментов, их размеров и качества.

Время, необходимое для выращивания товарной древесины, измеряется многими десятилетиями. В течение этого срока характер использования древесины не остается неизменным. Одни виды применения древесины теряют свое значение. Вместо них появляются новые. Технический прогресс в народном хозяйстве также вносит изменения в сортиментный состав потребляемой древесины. Все это весьма осложняет работу организатора лесного хозяйства.

В своих проектировках на отдаленное будущее лесоустроители, устанавливающие организационные основы хозяйства, обычно ориентируются на современный сортиментный состав лесной продукции. Между тем к моменту поспевания вновь создаваемых древостоев народному хозяйству могут потребоваться иные виды лесной продукции.

Таким образом, в лесоустроительные расчеты, определяющие сортиментный состав выращиваемых древостоев, фактор времени может вносить весьма существенные изменения. Это обязывает лесоустроительную науку выявить закономерности в изменении характера потребления древесины и строить научно обоснованные прогнозы в отношении ее использования в отдаленном будущем.

Продукция, получаемая из древесины, делится на два обширных класса: деловую и дровяную древесину.

Термин деловая означает, что древесина применяется для дела, т. е. для получения тех или иных изделий. К этому классу относят древесину, используемую в строительстве и поступающую в фабрично-заводскую обработку. Дровяной именуют древесину, используемую как топливо.

На протяжении многих столетий древесина являлась одним из основных материалов для постройки жилых домов, промышленных, транспортных и других весьма разнообразных видов сооружений.

По мере развития промышленности и техники наряду с древесиной в качестве строительного материала используют камень, кирпич, бетон, стекло и металл. В связи с этим расход древесины на единицу строительной площади постепенно сокращается, однако ни одна стройка не обходится без древесины как строительного материала. Иногда встает вопрос о том, не будет ли вытеснена древесина из числа основных строительных материалов если не в ближайшей, то отдаленной перспективе? Здесь надо иметь в виду, что общие масштабы гражданского, промышленного и транспортного строительства в нашей стране в обозримом периоде времени не только не сократятся, а наоборот, неизменно будут расти. Их рост обусловлен увеличением численности населения в стране и подъемом материального и культурного уровня. Вследствие этого, несмотря на существенное уменьшение норм потребления древесины на единицу отстраиваемой площади, общий расход древесины в строительстве имеет тенденцию к увеличению.

При всех видах строительства древесину используют на временные сооружения, оградительные обшивки, заборы вокруг стройки, леса, утеплители; при земляных работах на оградительные стенки, предотвращающие обвалы, на разного рода мосты, бетономешалки, сторожевые будки и т. д. В современных железобетонных и кирпичных домах древесину применяют на полы, подштукатурные перегородки, внутристенные шкафы, двери и оконные рамы. В служебных помещениях панели обшивают древесными плитами и фанерой из ценных древесных пород.

Древесина является основным материалом для изготовления мебели. Для изготовления мебели современной конструкции нормы расхода древесины хотя и сократились, но при возрастающих масштабах строительства и соответственно увеличившейся потребности в мебели на ее производство расходуется значительное количество древесины.

Выстроенные за многие десятилетия жилые дома, промышленные, транспортные и другие сооружения нуждаются в капитальном и текущем ремонте. На эти виды работ ежегодно расходуется большое количество древесины.

В ближайшей перспективе строительство получит широкий размах в сельской местности. В сельскохозяйственных постройках доля древесины как строительного материала, значительно выше, чем в городских домах.

Главнейшими видами лесной продукции, используемой в строительстве, являются пиломатериалы, получаемые путем продольной распиловки бревен. Кроме того, в строительстве используется фанера, вырабатываемая лущением краевой на шпон, нарезаемый на части, из которых путем склеивания и прессования получают прочные, огнестойкие листы.

Фанера — весьма экономичный строительный материал. В связи с этим одной из главнейших задач деревообрабатывающей промышленности является увеличение ее выработки.

В экономике нашей страны важная роль принадлежит железнодорожному транспорту. По общей протяженности железных дорог наша страна занимает первое место в мире. Они являются главным видом транспорта. На постройку новых железных дорог и неизбежный ремонт существующих железнодорожных путей ежегодно требуется большое количество деревянных шпал и брусьев, укладываемых под стрелочные переводы.

В последнее время деревянные шпалы и брусья хотя и частично, но заменяют железобетонными на участках с наиболее интенсивным движением поездов. Однако основным материалом для изготовления шпал остается древесина. Ей свойственна упругость, являющаяся весьма ценным качеством шпал. В результате этой упругости при движении поездов по рельсам, уложенным на деревянные шпалы, исключается утомляющая тряска, которая наблюдается при использовании железобетонных шпал.

Вдоль линий железных дорог возводят целую систему построек: железнодорожные станции, складские помещения, депо, ремонтные мастерские, железнодорожные будки, места общественного пользования, помосты, эстакады, заборы, линии телефонной и телеграфной связи. На все эти железнодорожные сооружения ежегодно расходуется огромное количество древесины.

Следует отметить, что древесина в железнодорожном хозяйстве в современных условиях не является единственным строительным материалом. Крупные капитальные железнодорожные здания строят из кирпича и железобетона. Однако при их постройке древесина широко используется как вспомогательный материал. Несмотря на частичную замену, в железнодорожном строительстве древесина была и остается в числе основных строительных материалов.

Для железнодорожных перевозок необходим подвижной состав в виде пассажирских и товарных вагонов, гондол и открытых платформ. Наряду с металлом древесина служит основным материалом для постройки подвижного железнодорожного состава. В пассажирских вагонах новейших конструкций ее используют лишь для внутренней отделки.

Таким образом, железнодорожное хозяйство в ближайшей и отдаленной перспективе следует считать одним из основных потребителей древесины.

В общем потреблении древесины заметный удельный вес имеет древесина, поставляемая угольной промышленностью. В каменноугольных коях и шахтах древесина используется в качестве креплений (подпорок, предотвращающих обвалы). При шахтном способе добычи угля на каждую 1000 т угля, поднимаемого на-гора, расходуется на крепления около 30 м³ рудничных стоек.

При огромном объеме добычи угля общее потребление древесины на заготовку рудничных стоек достигает десятков миллионов кубометров. В последнее время делаются попытки рудничные стойки подобно железнодорожным шпалам заменять железобетонными отливками. Однако эта замена пока производится в ограниченных размерах.

Деревянные рудничные стойки имеют ряд преимуществ. Прежде всего, они легче железобетонных столбов. Соответственно мощности угольного пласта не представляет особой трудности укоротить деревянную стойку. Наконец, еловые рудничные стойки путем характерного потрескивания сигнализируют о чрезмерной нагрузке на них и возможном обвале.

В последнее время в нашей стране быстро расстел и развивается нефтяная, а также газовая промышленность. Небывалых масштабов достигло строительство мощных гидроэлектростанций. В этих условиях энергетические ресурсы и топливный баланс претерпевают существенные изменения.

По сравнению с нефтью и газом рост добычи угля идет более медленным темпом. Однако в топливном балансе удельный вес угля остается высоким. В связи с этим угольная промышленность и впредь будет потреблять значительное количество леса.

Нефтяная и газовая отрасли промышленности также являются потребителями древесины. Она необходима им для постройки нефтяных вышек и как вспомогательный материал при прокладке газопроводов. В горнорудной промышленности, так же как и в угольной, шахты и штольни крепят древесиной.

Значительное количество древесины расходуется при добыче золота и других цветных металлов.

По огромной территории нашей страны проложены и продолжают прокладываться линии телефонной и телеграфной связи, имеющие общее протяжение десятки тысяч километров. В последнее время для их устройства хотя и используют железобетон, но основным строительным материалом является древесина. Ее применение для линий связи остается обязательным и в отдаленной перспективе.

Древесина остается одним из основных строительных материалов для мелких речных судов, барж, катеров и лодок. В крупном судостроении она используется на мебель и как отделочный материал.

Одним из новых потребителей древесины является быстро развивающаяся автомобильная промышленность. Здесь древесину используют главным образом на кузова грузовых машин.

В торговле необходимы тара и упаковочные материалы. В качестве тары применяют деревянные ящики, бочки, контейнеры, картонную и бумажную упаковку. Все эти виды тары являются древесной продукцией. На ее изготовление ежегодно расходуется 9—10% общего объема заготавливаемой древесины.

В нашей повседневной жизни предметом первой необходимости является бумага. Развитие культуры, цивилизации и образования невозможно без книг, тетрадей, без расхода на это бумаги. Розничную торговлю, поставку продуктов питания и предметов первой необходимости трудно себе представить без бумажной упаковки. Исходным сырьем для получения бумаги служит древесина. У древесных тканей клеточные стенки состоят главным образом из целлюлозы. Из нее-то и вырабатывают бумагу.

С этой целью древесину обрабатывают раствором кальция при повышенной температуре и под давлением. Данный способ получения целлюлозы называют сульфитным способом варки. Обработка древесины смесью натровых соединений носит название сульфатного способа получения целлюлозы. В том и другом случае химической обработке подвергают древесину, измельченную предварительно в щепу, тщательно очищенную от коры и размолотую в древесную массу.

Целлюлозно-бумажной промышленностью для многих отраслей народного хозяйства изготавливаются специальные сорта бумаги и наряду с этим из целлюлозы вырабатывается другая весьма разнообразная продукция. Из многих видов использования древесины выработка целлюлозы имеет наибольшие перспективы. Ее преимущество прежде всего заключается в том, что в этот вид продукции может быть обращена вся древесная масса, измельчаемая в щепу и древесное волокно. Значение этой продукции в народном хозяйстве исключительно велико.

На протяжении многих столетий древесина являлась основным видом топлива. С развитием промышленности дрова стали вытесняться более экономичными минеральными видами топлива, такими, как уголь, нефть, газ, торф и сланец. В годы критического состояния народного хозяйства, явившегося результатом войны, нарушалась тенденция к уменьшению потребления дров. Во время первой мировой войны, последовавшей затем гражданской войны, в период второй мировой войны и первые послевоенные годы дрова являлись основным видом топлива. В растительном покрове земли лес является своего рода аккумулятором, конденсирующим в себе наибольшую органическую массу. Она легче доступна для эксплуатации, чем минеральные виды топлива. В связи с этим при кризисном состоянии народного хозяйства прибегают к широкому ее использованию как топлива.

В послевоенный период прежде всего были восстановлены угольные шахты. В дальнейшем получила развитие нефтяная и газовая промышленность и вместе с тем в большинстве районов страны появились мощные гидроэлектростанции. Все это, вместе взятое, жоренным образом изменило топливный баланс страны. Дрова как топливо сейчас необходимы лишь в тех районах, где нет других топливных ресурсов.

В последнее время дровяную древесину стремятся использовать как технологическое сырье для получения древесной массы, идущей для выработки картона, древесноволокнистых плит и древесной массы для низших сортов бумаги.

В общем объеме заготавливаемой лесной продукции на долю дровяной древесины (дров) в настоящее время приходится 20—25%. Задача лесной промышленности — долю дров последовательно уменьшать, стремиться из дровяной древесины получать более эффективные виды продукции.

В настоящее время используется главным образом стволовая древесина. Из пней, корней и сучьев в определенных условиях также может быть получена ценная продукция. Пни и корни имеют древесную массу, составляющую 15—20% общего объема дерева. У сосны эта часть дерева наиболее смолистая. Она служит сырьем для смолоскипидарного производства. Корни и пень дуба могут давать сырье, из которого вырабатываются дубильные вещества, используемые в кожевенной промышленности. Из корневой части мягколиственных пород может быть получена технологическая щепка для древесных плит и картона.

Как показал опыт лесхоззагов Вольшской обл., наиболее целесообразным является взрывной способ заготовки пневой части деревьев (осмола). Для заготовки этим способом затраты труда на 1 м³ составляют 0,7 чел.-дня. Процесс переработки осмола заключается в разложении пневой массы без доступа воздуха под действием высоких температур в герметически закрытых ретортах.

В результате переработки пневого осмола получают скипидар и смолу. Последнюю используют в лакокрасочной, горнодобывающей и химической промышленности. Ее применяют при изготовлении канатов. Остающийся от смолокурения древесный уголь применяют для минеральной подкормки животных.

Сосновые насаждения заподсачивают за 10—15 лет до рубки. Процесс смолыведения форсируют путем применения химических стимуляторов. Из получаемой при этом живицы выделяют скипидар (терпентинное масло) и канифоль. Оба эти продукта имеют широкое применение в лакокрасочной, текстильной промышленности. Их используют для синтеза и в бытовой химии. С 1 га сосновых насаждений ежегодно добывается 200 кг живицы. Это увеличивает доходность лесного хозяйства.

В березовых древостоях добывают березовый сок. Он является ценным лечебным и профилактическим средством. Березовый сок используют как сырье для пищевой, фармацевтической и парфюмерной промышленности. С 1 га березовых насаждений получают 20—30 т сока. Подсочку, дающую березовый сок, начинают за 5 лет до рубки без ущерба для жизни насаждений. В начале соковыделения на дереве делают неглубокие (0,5 см) каналы, в них вставляют желобки. По ним сок попадает в приемники.

В течение суток он подлежит переработке. Продолжительность добычи березового сока 15—20 дней.

Значительное количество древесины расходуется на тарные ящики, клепку, штукатурную дрань, черновые заготовки и другие мелкие деревянные изделия. В деревообрабатывающих цехах лесхозов в массовом количестве вырабатывают мелкие бытовые изделия, деревянную посуду, ручки для инструментов, бельевые прищепки, деревянные художественные пуговицы и запонки, одежные плечики, деревянные ложки, кухонные наборы, сувениры, различные токарные изделия, паркет. Для этого используют мелкотоварную и короткомерную древесину.

Бересту перерабатывают на деготь для фармацевтической и кожевенной промышленности. Кора дуба, крушины, калины и других пород используется как сырье для фармацевтической промышленности. Из сучьев получают технологическую щепу, древесные плиты, товары народного потребления. Технологическая щепка получается непосредственно на местах лесозаготовок с помощью передвижных рубильных машин. Ее доставляют автотранспортом во двор завода-потребителя. Часть веток и сучьев используют для производства метел, плетения корзин.

В клетках листьев, хвоя, неодревесневших побегах имеются витамины, хлорофилл, фитонциды, микроэлементы, играющие определенную роль в питании человека и животных. В связи с этим производят хвойно-витаминную муку. Для этого ветки вместе с хвоей и листьями доставляют автотранспортом к месту переработки, где они поступают на измельчитель-пневмосортировщик. Получаемая в итоге щепка пневмотранспортом подается в цех для изготовления древесного листа, а измельченная хвойная лапка — в сушилку, после высушивания хвойно-витаминная мука поступает на склад. В хвойно-витаминной муке содержится протеин, кальций, фарфор и каротин. Она идет на комбикормовые заводы.

Из хвои получают хлорофилло-каротиновую пасту, являющуюся ценным медицинским препаратом. В ее составе имеются витамины, жирные и смоляные кислоты, хлорофиллы, каротин, воскообразные вещества. Паста применяется как витаминная подкормка животным.

Листья дуба используют в качестве корма для дубового шелкопряда, дающего коконы шелка.

Основным потребителем древесины в перспективе остается строительство, использующее около 40% общего объема заготавливаемой древесины. Наибольшую часть получаемой древесины оно использует в виде пиломатериалов. Вторым наиболее крупным потребителем древесины в перспективе будет целлюлозно-бумажная промышленность. Ее потребность в древесине оценивается в 20—25% общего объема заготавливаемой древесины. На третьем месте оказывается расход древесины на тару. Он близок к 10%.

В перспективе потребление древесины на топливо будет резко сокращено. Из дров будет в массовом количестве вырабатываться технологическая щепка. Вместе с этим все больший удельный вес будет иметь лесная продукция, поставляемая на внешний рынок.

Около 12—15% общего потребления древесины будет покрываться путем использования отходов лесопиления, деревообработки и лесозаготовок. Соответственно этому древесные плиты

целиком будут вырабатываться из древесины, идущей в отход при механической обработке древесины.

Свыше 20% потребности в сырье целлюлозно-бумажной промышленности также будет покрываться за счет древесных отходов. В сырье, потребляемом гидролизной промышленностью, древесные отходы будут составлять около половины от общего расхода древесины.

Таким образом, в баланс производства и потребления древесины часть ее будет входить 2 раза. Сначала она войдет в объем сырья, идущего в распиловку и лущение. Отходы от распиловки и лущения в виде горбылей, реек, срезков, шпона-рванины, карандашей и опилок будут направляться на целлюлозно-бумажные и гидролизные заводы, а также в цехи древесностружечных и древесноволокнистых плит. Для выработки конечной продукции они явятся вторичным сырьем.

ЗАГОТОВКА ЛЕСА

Завершающей фазой лесохозяйственного производства является рубка спелого леса. В связи с этим при разработке организационных основ ведения лесного хозяйства необходимо всесторонне изучить технико-экономические показатели рубки леса.

Процесс валки, или спиливания, деревьев с корня, очистки их от сучьев и разделки на отдельные сортименты называют заготовкой леса.

Весь комплекс организационных, технологических и транспортных работ, начиная от подготовки леса к рубке, включая заготовку леса и разделку вывезенной древесины на лесных складах, именуют эксплуатацией леса. Целью последней является извлечение из леса материальных благ при наименьших затратах и с наибольшим экономическим эффектом.

В настоящее время валка деревьев с корня и последующие главнейшие лесозаготовительные операции механизированы. Валку с корня и распиловку стволов на части производят бензиномоторными пилами, которые являются ручными переносными инструментами.

При валке и раскряжке деревьев бензиномоторными пилами рабочему приходится затрачивать значительные физические усилия. Наиболее трудным является перенос пилы с работающим мотором от одного дерева к другому. Это перемещение особенно трудно в зимнее время при глубоком снеге. Недостатком бензиномоторных пил является их вибрация при работе. У более совершенных конструкций этих пил вибрация в значительной части поглощается резиновыми амортизаторами, на которые устанавливаются виброизоляционные рукоятки.

Технический прогресс в создании легких переносных двигателей и пильных устройств достиг такого уровня, при котором найдены пути, позволяющие при значительном экономическом эффекте механизировать валку и очистку поваленных деревьев от сучьев.

Решение этой проблемы для эксплуатации леса и ведения лесного хозяйства имеет исключительно важное значение. Названные две лесозаготовительные операции весьма трудоемки. Они выполняются непосредственно на лесосеке, под открытым небом и весьма часто при неблагоприятных погодных условиях.

Изучение проблемы механизации лесозаготовок показывает, что технический прогресс в этой области развивается в двух направлениях. Первым из них является совершенствование традиционных средств механизации. Сюда относится улучшение бензиномоторных пил. Второе направление ориентируется на создание принципиально новых машин, применение которых могло бы полностью исключить тяжелый ручной труд на лесозаготовках.

За последнее время в нашей стране разработаны машины, осуществляющие весь лесозаготовительный процесс, начиная от валки деревьев и кончая отгрузкой лесоматериалов на нижнем лесном складе. К этой категории относятся валочно-пакетирующие машины, предназначенные для спиливания деревьев, формирования пачки и ее удержания при перемещении машины. Такого рода машины создаются на базе трактора. Пачки деревьев, сформированные валочно-пакетирующей машиной, транспортируются к лесовозной дороге трелевочными тракторами, оснащенными механическим клещевым захватом.

На погрузке деревьев применяют челюстные перекидного типа лесопогрузчики. Применение машин такого типа исключает тяжелые и опасные ручные операции на погрузке леса.

Для вывозки леса используют автопоезда, состоящие из автомобиля с двухосным прицепом-ропуском, имеющим складывающееся дышло. Вывозку леса хлыстами по узкоколейным железным дорогам производят тепловозами в специальных вагонах-сцепках.

Для разделки деревьев, вывозимых на склады, применяется сборудование, осуществляющее комплексную механизацию и частичную автоматизацию всех технологических и транспортных операций. Лесовозные автопоезда на складах разгружают козловыми кранами. Все более широкое распространение получает отгрузка лесоматериалов в предварительно сформированных пакетах. Для этого созданы пакетформирующие машины.

Применение средств комплексной механизации и автоматизации производственных процессов на лесозаготовках повышает производительность труда и устраняет тяжелые ручные операции на лесозаготовках. Дальнейшее развитие лесозаготовительной техники связано с более широким применением колесных машин на трелевке и погрузке леса с формированием хлыстов в пачки.

Начиная с 50-х годов текущего века в нашей стране преобладает так называемая хлыстовая заготовка леса. Она заключается в очистке поваленных деревьев от сучьев и отпиливания

у них тонкой вершины, непосредственно на лесосеке. Такие очищенные от сучьев и обезвершиненные стволы называются хлыстами.

В горных лесах, где применяются несплошные рубки, поваленные деревья разделяют на самой лесосеке на первичные сортименты (бревна и кряжи). Такой способ заготовки леса называется сортиментным. При этом способе во время трелевки заготовленных сортиментов остающиеся на корню деревья меньше повреждаются.

Трелевку, или перемещение заготовленного леса с лесосеки до отгрузочных пунктов (верхних складов), производят трелевочными тракторами. Концы трелеваемых хлыстов на тракторе крепят на специальной подвижной платформе. Подтаскивание хлыстов и подъем их на платформу осуществляют лебедкой, смонтированной на тракторе со стороны платформы. В заболоченных лесах применяют тросовую трелевку заготавливаемой древесины. Движение тросов осуществляется лебедками, устанавливаемыми на верхних складах.

В последнее время сконструирован ряд машин для очистки стволов от сучьев. Однако таких машин должно быть еще больше. Механизация этого вида работ — одна из важнейших задач в области лесозаготовок.

Валку деревьев на лесосеке ведут по определенной системе. Наиболее распространенным способом является разделение лесосеки на узкие полосы шириной 30—40 м. Их называют пасаками. На каждой из этих пасаек деревья валят вершинами в сторону линий, отделяющих одну пасаку от другой. Эти линии, разделяющие лесосеки на пасаки, используют в качестве волоков при трелевке леса. Поваленные деревья с волоком образуют острый угол. При таком их положении во время трелевки меньше повреждаются имеющийся на лесосеке подрост и остающаяся на корню часть крупных деревьев.

С лесосеки деревья треляют на верхние склады. Затем по лесовозным дорогам стрелованный лес поступает на нижние склады.

В зависимости от годового оборота нижние склады делят на мелкие, средние и крупные. К мелким относят склады с годовым грузооборотом до 50 тыс. м³. Средними являются склады с грузооборотом от 50 до 150 тыс. м³. Склады с грузооборотом свыше 150 тыс. м³ считаются крупными. В настоящее время в лесной промышленности по общему числу преобладают мелкие нижние склады. Однако общий грузооборот крупных складов превышает суммарный грузооборот мелких.

При технологической схеме эксплуатации лесов, сложившейся в нашей стране, нижние склады являются мощными узлами, концентрирующими в себе всю заготовленную древесину в ближайших лесных массивах.

На нижних складах производят разделку заготавливаемой древесины на сортименты, предусмотренные планом по лесозаготовкам. Сортименты отгружают потребителям по соответствующим распоряжениям органов лесоснабжения. Таким образом, нижние

склады, будучи производственными узлами, в то же время выполняют и лесоторговую распределительную функцию. По отношению к окружающим лесам они являются той конечной точкой, где лесохозяйственные и лесозаготовительные органы завершают свою работу по поставке народному хозяйству лесной продукции.

Древесина, отгружаемая с нижних складов, может подвергаться дальнейшей механической обработке или химико-механической переработке. Дальнейшие операции выполняются другими службами и они непосредственно не связаны с организацией и техникой ведения лесного хозяйства.

Все изложенное позволяет заключить, что нижние склады в современной технологии лесозаготовок, тесно связанной с организацией лесного хозяйства, играют большую роль. Для хозяйственных объединений, в пределах которых необходимо иметь непрерывное пользование лесом, нижние лесные склады являются своеобразными центрами.

Как правило, нижние склады по сравнению с верхними имеют более капитальное устройство. Там устанавливается ряд станков для механической обработки древесины. Нижние склады оборудуют подъемно-транспортными устройствами, механизмирующими разгрузку и сортировку вывезенной древесины на склад и последующую погрузку выработанных на складе сортиментов при отправке их потребителям.

Чтобы уменьшить объем работ, выполняемых непосредственно на лесосеках, ряд лесозаготовительных операций переносят на нижние склады. К таким операциям относятся раскряжевка хлыстов на отдельные сортименты, их окорка и последующая механическая обработка.

Перемещение работ с лесосек на нижние склады обусловлено рядом причин. Первая из них заключается в том, что в непосредственной близости к нижнему складу обычно строят лесозаготовительные поселки. В этом случае рабочее место лесозаготовителей приближается к их постоянному местожительству. При концентрации на нижнем складе разделочных работ создаются более благоприятные условия для их механизации и автоматизации.

Нижние склады имеют ряд специальных устройств. К ним обычно проложены внешние пути транспорта, а на территории самого склада размещены внутрискладские транспортные сооружения.

На крупных и средних по величине нижних складах имеются электростанции, ремонтно-механические мастерские, противопожарное оборудование, материальные склады, линии связи и необходимые служебные помещения.

Технический уровень эксплуатации леса характеризуется грузооборотом и оборудованием нижних складов, а также наличием и состоянием транспортных путей, связывающих лесные массивы с нижними складами.

Лесозаготовки в нашей стране из ближайших лесов углубляются в более отдаленные лесные массивы. В связи с этим расстояние от жилых пунктов до поступающих в рубку лесосек непрерывно увеличивается. Соответственно этому растет время, затрачиваемое на ежедневную доставку рабочих на лесосеки и по окончании рабочего дня — к местам их постоянного жительства. Эти переезды становятся особенно трудными в зимнее время, при короткой продолжительности дня.

В связи с этим в последнее время возник так называемый вахтовый метод организации лесозаготовок. Суть его заключается в том, что близ удаленных лесосек строят временные жилища, столовую и другие бытовые помещения. Из мест постоянного жительства рабочих завозят в вахтовые поселки на несколько дней. Отработав положенное число дней, для отдыха они возвращаются на свое постоянное местожительство. Их рабочие места на лесосеке занимает следующая смена рабочих.

Этот способ организации лесозаготовительных работ и быта рабочих связан с дополнительными трудностями по строительству временных поселков и перевозке рабочих на большие расстояния. Положительной его стороной является то, что при его использовании достигается более высокая производительность труда.

Вахтовый метод ведения лесозаготовок получил широкое распространение в Тюменской обл. В северной части этой обширной области эксплуатация леса затруднена разбросанностью лесных массивов по обширной территории с большим числом рек и озер, их островным расположением, большой удаленностью от лесовозных дорог и заболоченностью преобладающей части территории.

Чтобы сохранить имеющиеся там производственные мощности и превратить леспромхозы в постоянно действующие, лес возят по зимним автомобильным дорогам на расстояние 60—80 км, в отдельных случаях расстояние вывозки достигает 150 км. Здесь преобладает сезонный характер заготовки и вывозки. Строительство лесовозных дорог с твердым покрытием затруднено отсутствием местных строительных материалов. Вместе с тем работа укрупненных комплексных бригад несовместима с сезонностью. Она требует круглогодичной ритмичной загрузки механизмов, сохранения постоянных кадров квалифицированных рабочих. Все это и обуславливает применение вахтового метода ведения лесозаготовок. В некоторых предприятиях его применяют свыше 10 лет.

При ведении лесозаготовок вахтовым методом подбирают лесосечный фонд в труднодоступных, но сухих местах. Заготавливаемую в летнее время древесину укладывают в штабеля, вывозимые зимой. На время отдыха между вахтами основной части рабочих в течение нескольких дней их подменяет звено трактористов и чокеровщиков, осуществляющих трелевку срубленного леса.

Рабочих на вахту обычно доставляют 1 раз в 2 недели с помощью вертолетов, а в участки, расположенные по берегам рек, катерами. В вахтовые поселки завозят передвижные домики. В них строят склады, хлебопекарни, бани, столовые, красный уголок, передвижные электростанции, склады горюче-смазочных материалов и боксы-профилактории. Все вахтовые поселки обеспечены радиостанциями, телевизорами и библиотеками.

Опыт Тюменьлеспрома показывает, что применение вахтового метода является прогрессивным решением проблемы эксплуатации удаленных лесов.

Вахтовый метод позволяет расширить границы лесосырьевой базы постоянно действующего лесозаготовительного предприятия. При этом методе эффективнее используется лесозаготовительная техника за счет ритмичной ее работы в течение года и эксплуатации в две-три смены.

При вахтовом методе ликвидируются потери рабочего времени, неизбежные при ежедневных перевозках людей на лесосеку и обратно. За счет запасов хлыстов, уложенных на верхних складах, обеспечивается максимальная загрузка лесовозного транспорта в наиболее благоприятное зимнее время. Запас древесины на нижних складах, созданный зимой, гарантирует ритмичную разделку ее в течение всего года.

Применение вахтового метода исключает необходимость строительства мелких населенных пунктов в лесу. Взамен их создаются постоянно действующие лесозаготовительные предприятия и примыкающие к ним крупные благоустроенные поселки городского типа. При вахтовом методе отпадает необходимость переездов лесорубов из поселка в поселок, создаются нормальные культурно-бытовые условия и более благоприятная обстановка для воспитания и обучения детей в школах.

Все изложенное выше позволяет заключить, что современные механизированные лесозаготовки являются сложной технической организацией.

Для осуществления производственного процесса в лесу применяется система машин: бензиномоторные пилы, трелевочные тракторы, погрузочные машины, автопоезда, мотовозы, подвижной состав узкоколейных железных дорог, машины для строительства дорог — бульдозеры, грейдеры, катки и т. д.

Чтобы обеспечить бесперебойную работу всего парка лесозаготовительных, транспортных и дорожно-строительных машин, лесозаготовительные предприятия сооружают ремонтно-механические мастерские, оборудованные соответствующими металло-режущими станками и механизмами. Наряду с этим лесозаготовительные предприятия имеют свое гаражное хозяйство и оборудованные стоянки для лесотранспортных машин.

Эксплуатация большого числа машин и всей лесозаготовительной техники требует регулярного обеспечения их запасными частями и соответствующими материалами. Для выполнения этой работы в составе лесозаготовительных предприятий обычно имеются отделы технического снабжения.

Расчеты показывают, что лесозаготовительные предприятия на каждый миллион заготавливаемой древесины строят 34 км лесовозных дорог. Их постройку осуществляют специальные строительные отряды, входящие в состав лесозаготовительных предприятий.

Изучая условия эксплуатации леса, лесостроители прежде всего должны решить вопрос, в какой мере данное лесное хозяйство обеспечено рабочей силой и могут ли имеющиеся кадры рабочих выполнить установленный объем лесозаготовок в устраиваемом лесном массиве. Решая эту задачу, надо выявить трудоемкость лесозаготовительных работ.

Дневная производительность труда и число отработанных дней в году обуславливают годовую выработку рабочего на лесозаготовках. В среднегодовую выработку включают все трудовые операции: заготовку, подвозку, вывозку, разделку, погрузку в вагоны, а также комплекс вспомогательных работ. К последним относятся разбивка лесосек на пасеки, прокладка и очистка волоков, установка трелевочных механизмов, очистка от снега лесовозных путей и т. д.

Среднегодовую выработку, включающую все перечисленные трудовые операции, принято называть комплексной выработкой. Она определяется по отношению ко всем рабочим независимо от того, выполняют ли они основную или вспомогательную работу. Среднегодовая выработка исчисляется путем деления общего объема вывезенной и погруженной древесины на общее количество рабочих, имеющих в данном лесозаготовительном предприятии. Соответственно этому выработка на одного рабочего списочного состава называется комплексной.

В последние годы в нашей стране комплексная выработка на одного списочного рабочего достигла 500—520 м³ в год. Применение на лесозаготовках более совершенных машин и автоматизация ряда операций создают предпосылки к поднятию производительности труда. Лучшие лесозаготовительные предприятия, ведущие лесозаготовки в неистощенных лесных массивах, имеют комплексную годовую выработку 700—800 м³. В отдельных случаях комплексная выработка на одного рабочего достигает 1000 м³ в год.

При прогнозировании развития лесозаготовительной техники и технологии приходят к выводу, что применение новейших конструкций машин и более совершенных технологических процессов позволит в перспективе поднять производительность труда на лесозаготовках при сплошнолесосечных рубках до 900—1000 м³ на одного рабочего в год.

В перспективе будут совершенствоваться три технологических процесса лесозаготовок. Основным из них является вывозка леса хлыстами. В настоящее время этим способом вывозят около 85% всей заготавливаемой древесины. В будущем доля вывозки этим способом снизится ориентировочно до 60%. Вместе с этим получит более широкое применение вывозка деревьев. Ее доля возрастет до 30%.

Вывозка древесины сортиментами будет применяться в лесах первой группы и в первую очередь в горных лесах. Ее удельный

вес в настоящее время близок к 10%. В перспективе он может несколько увеличиться.

В ближайшие годы будут возрастать объемы вывозки из леса технологической щепы, используемой в целлюлозно-бумажной промышленности, а также при изготовлении древесных плит.

Машины и оборудование, применяемые на лесозаготовках, должны быть навесными, управляемыми гидравлическими агрегатами, позволяющими ручной труд заменить механизированным. На валке леса и формировании пачек деревьев и их трелевке будут применяться валочно-трелевочные и валочно-пакетирующие машины, основанные на использовании механического и гидравлического приводов режущих органов и гидроманипуляторов с клещевыми и челюстными захватами.

Обрезка сучьев будет механизирована путем применения передвижных и стационарных сучкорезных машин. На складах найдут применение автоматические линии и агрегаты, передвигающие деревья и хлысты при обрезке сучьев, раскряжевке и сортировке. Тракторы на лесозаготовках будут применяться более мощные.

ПЕРВИЧНЫЙ ТРАНСПОРТ ЛЕСА

Древесина является одним из громоздких и тяжелых грузов. Ее доставка с лесосек до мест переработки и потребления сопряжена с большой транспортной работой. Вследствие этого в себестоимости лесной продукции транспортные расходы являются основным видом затрат, а в производственных фондах лесозаготовительных предприятий составляют наибольшую часть транспортных устройств и машины.

В технологическом процессе лесозаготовок ведущее место занимает лесовозный транспорт. Успех лесозаготовок и выполнение заготовительных планов чаще всего определяют надлежащим образом организованные лесные перевозки.

В лесовозном транспорте решающим фактором является наличие и состояние дорог. Основным экономическим показателем, характеризующим условия ведения лесного хозяйства и лесозаготовки, служит густота дорожной сети, протяженность дорог и их качество.

В обширных лесных массивах хозяйственная деятельность и ведение лесозаготовок возможны лишь в том случае, когда проложены дороги, связывающие лесные массивы с пунктами переработки, потребления или последующей перевозки древесины по транспортной сети общего пользования. Лесные массивы, не имеющие дорог, по сути дела, являются лишенными хозяйственной жизни, мертвыми лесными пространствами.

Проведение в лесу комплекса лесохозяйственных мероприятий, уход за лесом и его охрана от пожаров оказываются реально

осуществимыми после того, как в лес проложены дороги. Их устройство кладет начало эксплуатации леса. Сеть дорог служит основой организации хозяйства в лесу. От нее зависит размещение в пространстве мест рубок и площадей для посева и посадки леса, она предопределяет в лесу уровень ведения лесного хозяйства. Имея это в виду, лесоустройство обязано выявить наличие дорог в устраиваемом лесу, их протяженность и состояние. В итоге этой работы лесоустройством вносятся предложения по улучшению и дальнейшему расширению транспортной сети.

Древесина, вывозимая из леса, является основным грузом. От лесосеки до пунктов потребления она проходит длинный путь. Поваленные и очищенные от сучьев деревья сначала трелюют к лесовозным дорогам. Затем их грузят на транспортные устройства. По лесовозным дорогам заготовленную древесину доставляют на нижние склады. Чаще всего на нижние склады древесину вывозят хлыстами, здесь ее разделявают на сортименты. Последние доставляют до пунктов их потребления или последующей переработки по железным дорогам общего пользования или водным путем.

Доставку лесных грузов до железных дорог общего пользования, а также до водных путей называют первичным транспортом леса. В настоящее время он полностью механизирован. Наибольшую часть заготавливаемой древесины, равную в последнее время 78%, вывозят из леса мощными автопоездами.

Роль узкоколейных железных дорог в лесных перевозках в течение последней четверти нашего века заметно упала. В настоящее время по узкоколейным железным дорогам вывозится 17% общего объема заготавливаемой древесины. На долю всех остальных видов механизированного лесного транспорта приходится 5% лесных перевозок. Лесовозные дороги имеют разное устройство (табл. 1).

Таблица 1

Распределение дорог по видам и устройству, %

Год	Автомобильные дороги					Узкоколейные железные дороги
	с гравийным и щебенчатым покрытием	грунтовые улучшенные	автомобильные дороги зимнего действия	деревянные	с колейным железобетонным покрытием	
1970	31,1	27,8	19,9	5,3	1,3	14,6
1975	34,0	26,3	21,9	2,5	3,4	11,9

Табл. 1 показывает, что на долю автомобильных дорог с гравийным, щебенчатым и железобетонным покрытием приходится 32,4—37,4% всех дорог. Вывозка леса по этим видам дорог может производиться круглый год, вне зависимости от времени года.

Остальные виды автомобильных дорог имеют менее прочную основу.

Грунтовые улучшенные дороги занимают второе место (27,8—26,3% всех дорог). Этот вид дорог подвержен атмосферным воздействиям. Поэтому для вывозки древесины они более пригодны зимой и летом. Автомобильные дороги зимнего действия занимают третье место. В общей протяженности дорог их удельный вес оценивается в 19,9—21,9%.

Независимо от погодных условий круглый год вывозка леса может производиться по дорогам с гравийным, щебенчатым и железобетонным покрытием, деревянно-лежневым и узкоколейным железным дорогам. Эти дороги составляют 52,3—51,8% всех видов дорог. Все остальные лесные транспортные пути пригодны для эксплуатации лишь в соответствующие сезоны года. Таким образом, в наших лесах дороги постоянного действия составляют немногим более половины (52%) всей лесотранспортной сети.

В послевоенный период проделана огромная работа по транспортному освоению наших лесов. За последние 3 десятилетия протяженность лесовозных дорог в нашей стране увеличилась в 50 раз. Вместе с этим среднее расстояние вывозки удлинилось почти в 5 раз.

Увеличение средних расстояний вывозки шло следующим образом:

Годы	1950	1955	1960	1965	1970	1975
Среднее расстояние вывозки, км	11,9	13,5	20,5	27,6	32,9	41,0

Однако расстояние вывозки не может увеличиваться непрерывно. В смежных лесных массивах лесовозные дороги прокладывают навстречу друг другу. Соответственно этому наступает время, когда их концы сомкнутся, после чего прекратится дальнейшее их удлинение.

Автомобильные дороги лесозаготовительных предприятий разделяют на магистрали первой категории с грузооборотом более 500 тыс. м³, второй категории с грузооборотом от 151 до 500 тыс. м³, третьей категории с грузооборотом до 150 тыс. м³, лесовозные и лесохозяйственные ветки, лесовозные усы и дороги, не имеющие определенного грузооборота. Названные категории дорог имеют разное устройство. Стоимость их постройки резко различна. Иногда лесовозные дороги проектируют в лесосырьевые базы периодического действия. Они имеют ограниченный срок работы.

Лесохозяйственные дороги строят для постоянно выполняемых лесохозяйственных мероприятий по вывозке древесины из леса, охране леса от пожаров, лесовозобновлению, защите леса от вредителей и т. д.

В хозяйственно устроенном лесу должен быть обеспечен постоянный доступ в каждый квартал и каждый более или менее крупный участок леса (таксационный выдел). Для этого необходимо создавать дорожную сеть, охватывающую всю территорию лесного массива. Ее следует совмещать с противопожарными разрывами. Наряду с этим расположение дорог и дорожных сооружений целесообразно сочетать с устройством гидромелiorативной сети.

В отношении устройства лесотранспортной сети заслуживает внимания опыт Сиверского опытного лесхоза Ленинградской обл., находящегося в ведении ЛенНИИЛХ. В этом лесхозе, имеющем значительные площади заболоченных земель, за последние 40 лет построено свыше 200 км лесных дорог, пригодных для автомобильного транспорта в течение всего года, исключая периоды распутицы.

Развитие дорожной сети в Сиверском лесхозе позволило снизить стоимость лесохозяйственных работ, увеличить на вывозке леса производительность

автомобилей и создать условия, обеспечивающие проведение любых лесохозяйственных работ по всей площади лесного массива. Здесь построены дороги трех типов.

Для двустороннего движения транспорта имеются магистральные дороги круглогодочного действия с шириной полотна 7—8 м. По обеим сторонам таких дорог сделаны кюветы.

Второй тип дорог предназначен для одностороннего круглогодочного движения. Ширина полотна этих дорог 4—5 м.

Третий тип дорог пригоден для проезда лишь летом, в сухое время. Проезжая часть таких дорог имеет ширину 3—4 м.

Дороги первого типа — с гравийным покрытием. Для их устройства прорублена просека шириной 20—25 м. Проезжая часть второго типа дорог улучшена также добавкой гравия или крупного песка. Она прокладывается вдоль просеки шириною 10—15 м. Дороги третьего типа устраивают по квартальным просекам или вдоль канав мелпоративной сети. В проезжую часть этих дорог не выносят добавки к грунту, укрепляющие полотно дороги.

Вдоль дорог второго и третьего типов прокладывают кюветы с одной стороны полотна. Заболоченные и имеющие слабый грунт участки при выборе направления дорог стремятся обойти, а болота пересекают в более узком месте. Дорожные кюветы присоединяют к осушительной сети. Они образуют с ней единую дренажную сеть.

Большой опыт устройства лесных дорог одновременно с осушкой леса имеет Латвийская ССР. В последние два десятилетия в ней создана дорожная сеть плотностью 0,7 км на 100 га площади лесов. Дороги и осушительная сеть в Латвии привязаны к квартальной сети. Дороги идут по квартальным просекам, а осушительные каналы прокладывают вдоль дорог и внутри кварталов.

Земляное полотно дорог устраивают непосредственно рядом с каналом. На основных дорогах ширина земляного полотна равна 7—8 м. Она достаточна для двустороннего движения. Разветвления дорог имеют ширину земляного полотна 4,5 м.

Для устройства лесных дорог при современных средствах механизации (бульдозеры, грейдеры, тракторы, самосвалы, катки и другие машины) существенно образом увеличились материально-технические возможности.

Выравнивание полотна, насыпи местных грунтов, использование мелиоративных устройств позволяют расширить сеть простейших дорог. Глинистые грунты на проезжей части дорог необходимо улучшить добавкой песка. Под воздействием транспорта и в результате утюжки он перемешивается с грунтом дороги.

Сыпучие песчаные грунты улучшают введением глинистых частиц. Дороги, прокладываемые по песчаным грунтам, более целесообразно скреплять рассыпкой по полотну дорог суглинистого слоя.

Разрушающее действие транспортных средств и климатических факторов вызывает непрерывное изнашивание дороги. Для своевременного устранения имеющихся повреждений необходимо систематически производить ремонт дорог и уход за ними.

В районах с устойчивой снежной зимой (северо-восточные области страны) для вывозки леса эффективно используют зимние дороги. Глубокое промерзание грунтов зимой освобождает от устройства насыпей, мостов и водотоков канав. Зимние дороги чаще всего устраивают на уплотненном снежном основании.

При решении проблемы транспорта исключительно важен вопрос о том, какой густоты должна быть сеть лесных дорог. Для равнинных лесов она может быть определена теоретически, расчетным путем. В соответствии со сложившейся практикой при расчете плотности дорожной сети среднее расстояние трелевки, осуществляемой волоком без дорог, примем 250—300 м.

В качестве примера возьмем лесной массив площадью 10 тыс. га. Допустим, что он имеет форму квадрата и находится на расстоянии 15 км от железной дороги общего пользования. Стороны такого квадрата будут иметь длину 10 км (рис. 1). Такой лесной массив разделим на 100-гектарные клетки. Предположим, что в каждой из этих клеток до ее центра проложен лесовозный ус (на схеме усы изображены в виде коротких вертикальных линий). Эти усы примыкают к лесовозным дорогам, проложенным с запада на восток между каждыми двумя рядами 100-гектарных клеток.

Основной транспортный путь проложен посередине лесного массива с выходом к железнодорожной станции.

При указанных условиях протяженность всех транспортных путей оказалась следующей: а) основная магистраль 24 км; б) лесовозные ветки 45 км; в) усы, проложенные к центру 100-гектарных клеток, 50 км (100 усов, каждый длиной по 0,5 км).

Общее протяжение всех лесовозных путей 119 км. Соответственно этому расчету на каждые 100 га общей площади массива необходимо иметь дороги протяжением 1,19 км, или, округленно, 1,2 км.

В некоторых частях лесного массива окажутся неудобные земли в виде болот. В такие участки нет необходимости прокладывать лесовозные дороги. Вместе с этим из-за наличия тех же болот, подъемов и водных препятствий фактическая длина дорог окажется больше, чем запроектированная на схеме.

Таким образом, их протяженность, равную 1,2 км на 1 км² лесного массива, следует считать оптимальной нормой, удовлетворяющей требованиям лесного хозяйства и лесозаготовительной промышленности.

Согласно расчетам ЦНИИМЭ на 1 млн. м³ вывозимой в течение года древесины требуется лесовозных дорог 33,3 км, из них магистрального пути 6,3 км, веток летнего действия 16,2 км и зимних дорог 10,8 км.

Средний ликвидный запас на 1 га общей площади примем 80 м³. В этом случае 1 млн. м³ древесины возможно заготовить на площади, близкой к 12,5 тыс. га. Соответственно приведенным выше данным ЦНИИМЭ на площади в 100 га лесовозные дороги должны иметь следующее протяжение: а) магистральные пути 50 пог. м; б) ветки летнего действия 130 пог. м; в) зимние дороги

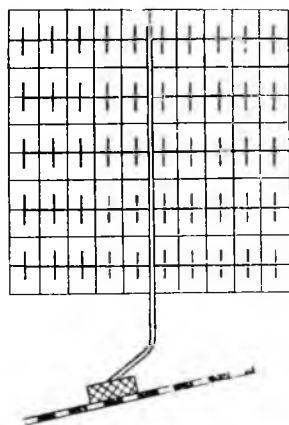


Рис. 1. Схема дорог в лесном массиве

86 пог. м, а всего 266 пог. м, или, округленно, 0,25 км на 100 га общей площади лесного массива.

При современной технологии лесосечных работ, когда вырубемый лес трелюется на расстояние, в среднем равное 250—300 м, на 1 млн. м³ вывозимой древесины требуется 170—200 км временных дорог (усов). В этом случае на 100 га общей площади временные дороги должны иметь протяженность 1,48 км.

Вопрос о густоте дорожной сети изучался кафедрой лесного транспорта Московского лесотехнического института (Кувалдин, Ионов, 1967).

Названные авторы провели опыт проектирования сети лесных дорог в Щелковском учебно-опытном лесхозе Московского лесотехнического института, относящемся к первой группе лесов и имеющем кварталы размером 50—100 га.

Сеть дорог проектировалась там с таким расчетом, чтобы каждый квартал был доступен для автотракторного транспорта. При этом оказалась необходимой дорожная сеть густотой 1,28 км на 100 га. По отдельным лесничествам она изменялась от 0,83 до 1,64 км на 100 га.

Квартальную сеть представилось возможным использовать под дороги в среднем на 42% от их общего протяжения. Результаты расчетов по Щелковскому лесхозу оказались близкими к аналогичным выкладкам, проведенным для Оленинского лесопромхоза Смоленской обл. Вместе с этим они близки к приведенным выше нашим теоретическим расчетам, показавшим, что на каждые 100 га площади оптимальная норма дорог должна быть 1,2 км. В итоге своего исследования Б. И. Кувалдин и Б. Д. Ионов для лесов отдельных групп рекомендуют разную плотность дорожной сети.

По их расчетам, в лесах первой группы на 100 га площади средняя протяженность дорог должна быть 1—1,2 км. В лесах второй группы она может быть уменьшена до 0,60—0,65 км и в лесах третьей группы — до 0,20—0,30 км. Плотность дорожной сети, устанавливаемая Б. И. Кувалдиным и Б. Д. Ионовым для лесов третьей группы, близка к расчетам ЦНИИМЭ. По их данным, в лесах третьей группы на 100 га площади средняя протяженность дорог должна быть 0,246 км.

По исследованиям С. А. Шалаева, для выполнения лесохозяйственных мероприятий и для вывозки леса требуется сеть дорог разной густоты. Чтобы можно было осуществлять широкий комплекс лесохозяйственных мероприятий, по мнению С. А. Шалаева, на каждые 100 га площади надо иметь 0,50 км дорог. Для вывозки леса, по его расчетам, достаточна дорожная сеть густотой 0,20—0,25 км на 100 га (Кувалдин, Ионов, 1967, с. 16). При этой минимальной норме протяженности дорог рубки леса должны быть концентрированными и лесные массивы осваиваться по частям.

Теоретические расчеты и нормативы, рекомендуемые отдельными исследователями, хотя и имеют расхождения, однако позволяют сделать следующие обобщающие выводы.

Рациональная эксплуатация леса возможна лишь при наличии дорожной сети в лесу. На каждые 100 га леса оптимальная протяженность дорог должна быть близка к 1,1—1,2 км. В их числе магистральных дорог необходимо иметь 0,2 км, дорожных веток 0,5 км и временных дорог или усов 0,5 км.

В зоне интенсивного лесного хозяйства (УССР, БССР и Прибалтийские союзные республики) густота дорожной сети на 100 га леса составляет 0,3—0,4 км, в Центральном районе страны — 0,2 км, а в таежных лесах не превышает 0,08—0,04 км.

Технико-экономические исследования ряда научных и проектных учреждений показывают, что в ближайшей и более отдаленной перспективе вывозка леса автопоездами сохранит ведущее значение. Быстро возрастает грузоподъемность автопоездов.

В ближайшие годы будут применяться автопоезда с грузоподъемностью 11—22 т. Максимальная скорость таких поездов может быть доведена до 68—80 км/ч.

В дальнейшем могут найти применение воздушные способы доставки древесины. Представляют большой интерес опыты по использованию машин на воздушной подушке.

Водный транспорт леса. Одним из древнейших видов лесного транспорта является сплав леса. На каждые 100 га лесопокрытой площади протяженность сплавопригодных рек составляет около 0,08 км. В последние годы в сплав поступает около $\frac{1}{4}$ всей заготавливаемой в стране древесины. Сплав леса ведут из более удаленных районов.

По мелким рекам осуществляется молевой лесосплав. По более крупным рекам сплав производят в плотах. По судоходным рекам относительно небольшую часть древесины перевозят в судах.

Самым распространенным видом является молевой оплав. На его долю приходится 79% всего сплава. Плотовый сплав составляет 17% и сплав в судах — 4%.

В последнее время к сплаву леса сложилось противоречивое отношение. Оно обусловлено наличием у этого вида лесного транспорта положительных и отрицательных сторон.

При сплаве реки засоряются древесной корой и тонущей древесиной. Наибольший урон оказывается при сплаве лиственницы и древесины лиственных пород.

Сплав леса по порожистым рекам с быстрым течением и обширным водным пространством сопряжен с большим риском. Во время бури и штормов плоты разбиваются. Разрозненные бревна разбрасываются по берегам рек и водоемов. Через устья крупных рек они уносятся в открытое море. Все это ведет к большим потерям древесины при сплаве.

Загрязнение вод при сплаве леса отрицательно сказывается на рыбоводстве, особенно на рыбных перестилищах. Поэтому по ряду рек и водоемов запрещен сплав леса.

При молевом сплаве затонувшая древесина устилает дно водоемов, что пагубно сказывается на рыбоводстве. При быстром падении уровня рек по их берегам часто остается обсохшая древесина. Все это ведет к большой ее потере при сплаве.

Для доставки древесины сплавом требуется значительный период времени. Древесину, заготовленную в осенне-зимний сезон, зимой вывозят на берега рек. Она остается там без дальнейшего перемещения в течение 3—4 месяцев до вскрытия рек. В весенний и летний периоды сплав леса на большие расстояния занимает 3—4 месяца. Таким образом, с момента заготовки до срока сдачи ее потребителю в общей сложности проходит от 6 до 9 месяцев.

На доставку древесины сухопутным транспортом требуется в 10 раз меньше времени, чем на транспортирование ее по воде. Эта разница во времени при недостатке древесины на стройках имеет важное хозяйственное значение. Потребители древесины предпочитают получать ее по железным дорогам, перевозящим грузы независимо от навигационного периода в течение всего года.

Изложенные обстоятельства обуславливают постепенное сокращение объема сплава леса и замену его доставкой древесины автомобильным и железнодорожным транспортом.

В последние десятилетия по крупным рекам создаются каскады плотин, шлюзов и гидроэлектростанций. Они затрудняют проведение не только молевого, но и плотового сплава. Проход плотов через шлюзы задерживает судоходство. В связи с этим часто возникает необходимость отказа от плотового сплава и перехода на судовые перевозки.

Этот вид водного транспорта прежде всего исключает потери древесины. При перевозке лесоматериалов в судах имеется возможность доставлять древесину лиственницы и листовых пород, тонущих при сплаве. Судовые перевозки ускоряют доставку древесины к пунктам ее потребления и переработки. Древесина не теряет своего качества.

Имея в виду недостатки молевого сплава, его следует заменять плотовым. В этом случае лесовозные дороги надлежит строить с таким расчетом, чтобы по ним можно было вывозить древесину на реки, пригодные для плотового сплава.

Роль сплава в лесных перевозках уменьшается. Примером этому являются ограниченные лесные перевозки по каналу имени Москвы, соединяющему столицу с лесными районами. Наша столица, потребляющая большое количество древесины, наибольшую ее часть получает по железным дорогам. Последний вид перевозок предпочитают и в других районах страны.

Таким образом, замена водных лесных перевозок сухопутными является общей закономерностью. Однако было бы ошибочным считать, что в нашей стране сплав леса должен полностью утратить свое значение.

Наличие крупных рек, перерезающих мощные лесные массивы, является характерной особенностью нашей страны. Длительная зима с устойчивыми морозами создает возможность вывозить лес по ледяным дорогам к берегам рек для последующего сплава на дальние расстояния.

Несомненно, что сеть автомобильных дорог в наших лесах будет из года в год увеличиваться. Однако для постройки их в нужном количестве все же потребуются длительные время. Поэтому в таежных районах страны по крупным рекам сплав леса сохранится еще на многие годы.

Техника сплава должна совершенствоваться. В ходе лесоустроительных работ рекам, озерам и другим водоемам, имеющимся на территории устраиваемых лесных массивов или около них, должна быть дана технико-экономическая характеристика. В пей необходимо указать: протяженность сплавных рек, их ширину, глубину, скорость течения, сроки вскрытия и замерзания, пропускную способность; производился ли по ним в прошлом сплав леса; минимальный уровень воды в меженный период; возможный опособ сплава; имеющиеся препятствия для проведения сплава; необходимые мелиорации сплавных путей; затраты труда и расходы на проведение сплава.

На основе анализа технико-экономических показателей, характеризующих доставку леса сплавом, лесоустройство должно дать обобщающую оценку этому виду транспорта.

Г Л А В А III

СПЕЛОСТЬ ЛЕСА

ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ О СПЕЛОСТИ ЛЕСА

Спелостью называют такое состояние выращиваемого продукта, в котором он в наибольшей мере удовлетворяет предъявляемым к нему требованиям.

В лесном хозяйстве понятие «спелость» может быть применено к отдельным деревьям и к насаждению, взятому в целом. Спелость дерева и насаждения наступает в разные сроки. В обоих случаях она тесно связана с возрастом. Соответственно этому конечным итогом изучения вопроса о спелости леса является установление возраста дерева или насаждения, в котором они ее достигают. Объектом лесохозяйственной деятельности обычно бывают насаждения и значительно реже отдельные деревья. Поэтому последующий анализ и выводы о спелости леса относятся к насаждениям (древостоям).

За длительный период развития лесохозяйственной техники внесено немало предложений по установлению возраста спелости леса.

С производственной точки зрения наибольшего внимания заслуживают три вида спелости леса: количественная, техническая и хозяйственная.

Количественной спелостью называют тот возраст дерева или всего древостоя, в котором средний годичный прирост у них оказывается наибольшим. Наглядное представление о способе нахождения количественной спелости дает рис. 2. При его

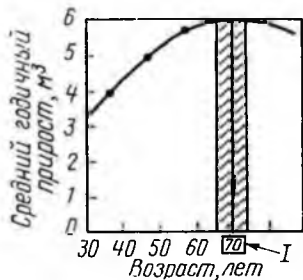


Рис. 2. Определение возраста количественной спелости леса:

I — возраст количественной спелости

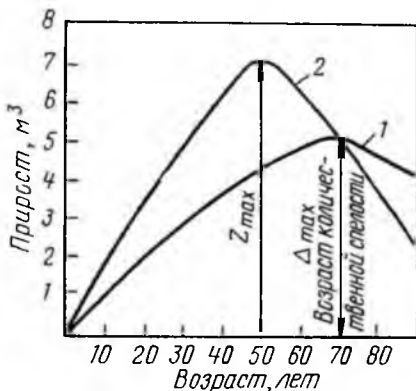


Рис. 3. Кривые среднего и текущего приростов:

1 — средний прирост; *2* — текущий прирост; Δ_{max} — максимальный средний прирост; Z_{max} — максимальный текущий прирост

построении по оси абсцисс отложены возрасты древостоев, а по оси ординат — годичный прирост. Полученный ряд точек соединен плавной кривой. Ордината наивысшей точки на рис. 2 и определяет возраст количественной спелости. Для нахождения этого возраста из кульминационной (наивысшей) точки надо на ось абсцисс опустить перпендикуляр. Он и укажет спелость леса с точностью до 1 года. На рис. 2 имеется заштрихованная зона. Она характеризует период, в пределах которого годичные приросты практически остаются на одном уровне. В пределах этого периода древостой следует считать спелыми.

Характерной чертой возраста, в котором наступает количественная спелость, является равенство между средним и текущим приростами. При графическом изображении динамики текущего и среднего приростов в зависимости от возраста отдельных деревьев и древостоев кривые пересекаются в возрасте количественной спелости (рис. 3).

Таким образом, количественная спелость имеет четко очерченные признаки. Они весьма устойчивы, строго объективны, что дает основание этот вид спелости называть абсолютной. Однако ведение лесного хозяйства по количественной спелости леса может быть оправдано тогда, когда вся выращенная древесная масса сначала обращается в щепу, затем идет в варочный котел и химико-механическую переработку.

В настоящее же время наибольшая доля потребляемой древесины нам нужна в виде досок, брусьев, фанеры и т. д. Поэтому лесное хозяйство может вестись по количественной спелости на ограниченной площади.

Вторым видом спелости является техническая. Она имеет сходство с количественной спелостью. Разница заключается лишь в том, что ее определяют по максимуму среднего прироста не всей древесины, а лишь ведущих сортиментов, имеющих в народном хозяйстве наиболее широкое применение. В качестве таких сортиментов может быть пиловочник, фанерный и спичечный кряжи и т. д.

Для заготовки пиловочника, шпального кряжа, строительных бревен, фанерных и спичечных кряжей используют деловую древесину крупных и средних размеров. Соответственно этому техническую спелость определяют по максимуму среднего годичного прироста крупной и средней деловой древесины.

Таким образом, технической спелостью называют тот возраст, в котором дерево или древостой в целом дают наибольший средний прирост древесины, пригодной для заготовки ведущих сортиментов. Последние чаще всего заготавливаются из деловой древесины крупных и средних размеров.

В современных условиях пиловочник является не единственным сортиментом. Народному хозяйству требуется древесина для разных целей. При установлении технической спелости надо находить максимум среднего годичного прироста деловой древеси-

ны, пригодной для заготовки сортиментов в пропорциях народнохозяйственного плана.

Третьим видом спелости является хозяйственная. Она определяется по наибольшей стоимости среднего годичного прироста древостоя на единице площади. Средняя цена годичного прироста за единицу лесной продукции называется качественной цифрой. Возраст дерева или насаждения, в котором качественная цифра оказывается наивысшей, называется качественной спелостью. Ориентация на наивысшее качество древесины без учета ее количества не обеспечивает наивысшего хозяйственного эффекта.

Наиболее высокой результативности достигает лесное хозяйство при оптимальном соотношении качества и количества выращиваемой древесины. Возраст дерева или насаждения с наиболее выгодным соотношением качества и количества выращиваемой древесины называют хозяйственной спелостью леса. Произведение качественной цифры на средний годичный прирост древесины, получаемый на единице площади, определяет общую стоимость годичного прироста. Возраст древостоя, в котором стоимость среднего годичного прироста достигает максимума, и есть возраст хозяйственной спелости леса.

С экономической точки зрения хозяйственную спелость леса надлежит считать наиболее приемлемой для лесного хозяйства. Она обеспечивает наивысшую доходность лесного хозяйства. Кроме того, надо иметь в виду, что в общую стоимость годичного прироста входит стоимость не одного сортимента, а всей выращиваемой лесной продукции. Однако при неточных соотношениях цен на отдельные сортименты ориентация на хозяйственную спелость может привести к выращиванию сортиментов не в тех пропорциях, которые нужны народному хозяйству. Поэтому установление возраста рубки по хозяйственной спелости леса может иметь лишь подсобное или контрольное значение.

Правильным решением обсуждаемой проблемы следует считать установление возраста леса по сочетанию технической и хозяйственной спелости леса. Расчеты показывают, что при правильном построении цен на лесную продукцию возрасты технической и хозяйственной спелостей совпадают или близки друг к другу.

Таким образом, отсутствие существенной разницы в этих двух лесохозяйственных показателях служит надежным критерием правильного решения вопроса о спелости леса.

В последние 2—3 десятилетия при изучении рассматриваемой проблемы выдвинуты понятия о двух новых видах спелости: водоохранной и защитной. Водоохранной спелостью назван возраст леса, в котором он имеет наилучшие водоохранные свойства. По аналогии с этим защитной спелостью является тот возраст, в котором лес обладает наивысшими защитными свойствами.

Не подлежит сомнению, что следует выращивать лес, обладающий наивысшими водоохранными и защитными свойствами. Тем не менее водоохранной и защитной спелости леса как особого состояния древостоев, наблюдаемого в течение короткого времени, не должно быть. Спелость леса определяется кульминационным моментом в жизни древостоя, характеризуемым ограниченным отрезком времени.

Водоохранными и защитными свойствами лес должен обладать на протяжении всей жизни, а не короткий период времени. Более высокие водоохранные и защитные свойства имеет молодой, средневозрастный и приспевающий лес. В перестойном, изреженном лесу эти свойства ухудшаются. Однако самыми выверенными расчетами нельзя точно найти кульминационную точку, характеризующую наивысшие водоохранные и защитные свойства леса. Они присущи лесу в течение многих десятилетий. Вследствие этих причин в мировой лесной науке нет таких понятий, как водоохранная и защитная спелости леса. Эти спелости не имеют под собой научных оснований. Они не вытекают из динамики хода роста древостоев.

Не подлежит сомнению, что водоохранную и защитную роль леса нужно учитывать. Однако это не означает, что насаждения, обладающие указанными свойствами, следует считать спелыми. Более высокие защитные и водоохранные свойства леса нельзя называть спелостью. Понятие «спелость леса» имеет иной смысл и значение, чем названные свойства. Они должны рассматриваться в ином аспекте, чем спелость леса.

Лесное хозяйство это прежде всего производство. Главнейшим продуктом этого производства является древесина. Потребность в этом продукте подтверждается всей историей материальной культуры. Если представить, что настанет время, когда надобность в древесине отпадет и лес сохранит за собой лишь водоохранные и защитные свойства, то в этом случае не будет лесного хозяйства как материального производства. При подобном допущении вместо лесного хозяйства сохранится лишь охранительная служба, оберегающая лес от пожаров и стихийных бедствий.

Строительство всегда будет нуждаться в древесине. Все в возрастающем количестве будут требоваться целлюлоза, бумага, картон, являющиеся продуктами леса. Не подлежит сомнению, что в материальной жизни людей лесное хозяйство, выращивающее лес, останется вечным видом производства. Получение главного продукта — древесины необходимо сочетать с сохранением за лесом водоохранных, защитных, санитарно-гигиенических и прочих свойств леса. Сохранение названных свойств леса нельзя противопоставлять цели выращивания древесины. Задачу надо решать в органическом единстве, т. е. пользоваться лесом, заготавливая древесину и сохраняя при этом защитные и водоохранные свойства леса. В любом лесу деревья,

концентрирующие в себе древесную массу, составляют суть леса. Поэтому при определении возраста рубки и расчете пользования лесом следует прежде всего ориентироваться на главнейший продукт леса, состояние его древесной массы, динамику ее роста. Лес, обеспечивающий максимальное получение хозяйственно ценной древесины, обладает наилучшими водоохранными, защитными и прочими полезными свойствами.

Все изложенное позволяет прийти к выводу, что определяющим фактором при установлении возраста спелости леса, а отсюда и возраста его рубки был и остается наибольший годичный прирост древесины, обеспечивающий выход лесной продукции в пропорциях народнохозяйственного плана.

Многогранное значение леса несомненно. Поэтому следует вести хозяйство, улучшающее его защитные, водоохранные и санитарно-гигиенические свойства. Этого можно достигнуть при условии выращивания здорового, высокопродуктивного леса с максимальным приростом товарной ценной древесины. При таком решении задачи необходимо ориентироваться на техническую и хозяйственную спелости, аккумулирующие в себе все указанные свойства леса. В этом случае мы находим ясный путь к решению проблемы по определению возрастов спелости леса.

Исходя из лесоводственного правила, что рубка леса есть синоним его возобновления, надо добиваться, чтобы эта лесоводственная заповедь была не только лозунгом, но и строгим законом.

При рубке старого леса и посадке на его месте следующего поколения мощные деревья высотой в 25—30 м заменяются саженцами и сеянцами, имеющими в данный момент высоту, в 250—300 раз меньшую, чем у предшественников. При наличии этой контрастности всякая рубка создает впечатление разрушения лесной среды и лесного пейзажа. Такое визуальное представление о смене лесных генераций вопреки расчетам, основанным на абстрактных, зримо неощутимых выкладках, и рождает решения, стремящиеся сократить размер рубки леса.

Водоохранные, защитные, санитарно-гигиенические и прочие полезные свойства леса лесохозяйственная наука в свое время назвала невесовыми полезностями леса, потому что их трудно измерить количественно, выразить в кубометрах, рублях и тоннах воды.

В печати имеются предложения спелость леса, измеряемую годами, устанавливать по невесомым, пока неизмеримым полезностям. Поскольку эти полезности не без основания названы невесомыми, то очевидно, что невесомостью нельзя определить весомость.

Таксационная наука, являющаяся в лесном хозяйстве самой разработанной и соответственно самой точной наукой, пользуется методами, позволяющими с наименьшими погрешностями измерять запасы древостоев и их приросты. Эти измерения

и следует положить в основу определения возрастов спелости леса и длительности оборотов (возрастов) его рубки.

Чтобы при устройстве лесов избежать ошибочных путей, лесоустроительные расчеты, включающие прежде всего установление возрастов спелости леса и длительности оборотов рубки, должны основываться на данных наиболее точной науки, какой является лесная таксация, и не следует пытаться подменять ее фрагментами малоразработанных аспектов, лишенных пока измерительных начал. При этом следует помнить слова великого русского ученого Д. И. Менделеева, писавшего, что наука начинается с тех пор, как начинают измерять, точная наука немислима без меры.

Таким образом, в итоге рассмотрения вопроса о возрастах спелости леса приходим к выводу, что лес как объект научного изучения и установления возраста его спелости познается путем определения числа деревьев на той или иной площади и измерения их размеров.

Объемы деревьев, стволы которых в конечном счете имеют сходство со стереометрическими телами, находятся с заданной точностью посредством законов геометрии и физики. Эти две науки, будучи основой большинства научных дисциплин, дают объективные методы определения возраста спелости леса. Таксационные расчеты опираются на измерения. Они должны находить широкое применение в практике. Возрасты рубок, установленные этими методами, нельзя заменять волевыми решениями той же задачи.

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ СПЕЛОСТЬ ЛЕСА

При установлении возраста количественной спелости изучают изменение с возрастом величины среднего прироста. Динамику роста леса характеризуют таблицы хода роста насаждений. Они являются главным пособием для установления возраста количественной спелости леса. В таблицах хода роста насаждений древостой делится на две части. Остающаяся после рубок ухода (основная) часть древостоя и выбираемая, или подчиненная, часть, при отсутствии рубок ухода идущая в отпад. Сумма двух названных частей древостоя характеризует его общую производительность.

При наличии данных, расчленяющих древостой на две названные части, возникает вопрос, как определять возраст количественной спелости по общей производительности (т. е. по сумме двух указанных частей) или по одной главной части древостоя.

При решении этого вопроса надо иметь в виду, что граница между основной и отмирающей (подчиненной) частью древостоя весьма условна. Выбираемая (подчиненная) часть состав-

ляет около 5—10% общего запаса древостоя. В молодом возрасте она более значительна, в старых древостоях ее удельный вес падает.

При интенсивном лесном хозяйстве запас подчиненной части древостоя своевременно реализуется путем проведения рубок ухода.

Время проведения рубок главного пользования определяется спелостью леса, исчисляемой по основной части древостоя. Соответственно этому сложилась практика в основу расчетов спелости леса брать оставляемую главную часть древостоя.

Принципиальной основой для такого решения является то обстоятельство, что главное пользование определяется по основной части древостоя, а промежуточное пользование (рубки ухода) по динамике накопления запаса, идущего в отпад. В хозяйствах, где рубки ухода за лесом почти не ведутся, правильнее было бы спелость леса устанавливать по сумме запаса всех растущих деревьев.

Определение возраста количественной спелости леса по запасу основной части и общему запасу всего древостоя проиллюстрируем примером. Для этого обратимся к таблицам хода роста насаждения, составленным Варгасом де Бедемаром. Согласно этим таблицам сосновые древостои II и III классов бонитета в разном возрасте имеют следующие средние приросты:

Возраст, лет	40	50	60	70	80	90	100
------------------------	----	----	----	----	----	----	-----

II класс бонитета

Средний годичный прирост основной части древостоя, м ³	4,7	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8	4,7
Средний годичный прирост всего древостоя, м ³	5,0	5,3	5,4	5,7	5,3	5,1	4,9

III класс бонитета

Средний годичный прирост основной части древостоя, м ³	3,5	3,7	3,9	4,0	4,0	3,9	3,8
Средний годичный прирост всего древостоя, м ³	3,8	4,0	4,2	4,3	4,3	4,2	4,1

Приведенный пример свидетельствует о том, что кульминационный момент, когда средний прирост достигает максимума, недостаточно четко выражен. На протяжении нескольких десятилетий средний прирост удерживается на одном уровне. Древостои II бонитета имеют в возрасте 50—80 лет наивысший средний прирост, равный 5 м³.

Расчеты количественной спелости по запасу основной части древостоя и по его общему запасу дают один и тот же результат. Такой вывод обусловлен тем, что доля подчиненной (выбираемой) части, предусматриваемая таблицами хода роста

насаждений, составленными Варгасом де Бедемаром, незначительна и не вносит заметных изменений в конечный результат. Анализ рассматриваемого вопроса был проведен проф. М. М. Орловым (1928). В курсе «Лесоустройство» он приводит итоги этого анализа (табл. 2).

Таблица 2

Определение количественной спелости

Порода	Класс бонитета							
	Iб	Ia	I	II	III	IV	V	Va
	Возраст количественной спелости, лет							
Сосна								
Преобладающая часть древостоя	50	55	60	60	60	65	65	65
Весь древостой	60	65	70	70	70	75	75	75
Ель, пихта								
Преобладающая часть древостоя	55	60	70	70	80	80	90	90
Весь древостой	65	70	80	80	90	90	100	100
Береза								
Преобладающая часть древостоя	—	40	40	40	40	40	40	—
Весь древостой	—	50	50	50	50	50	50	—
Осина, ольха								
Преобладающая часть древостоя	—	50	50	50	50	50	50	—
Весь древостой	—	50	50	50	50	50	50	—

Табл. 2 показывает, что у хвойных пород возраст количественной спелости с ухудшением класса бонитета несколько увеличивается. Однако это увеличение незначительно. В средних классах бонитета количественная спелость наступает в одном возрасте.

У лиственных пород возраст количественной спелости во всех классах бонитета наступает одновременно. При этом лиственные породы успевают раньше, чем хвойные. У всех древесных пород количественная спелость основной части древостоя наступает на 10 лет раньше, чем у древостоя, взятого в целом.

В последнее время вносят предложения исчислять возраст количественной спелости по общей производительности древо-

стоев, включая в нее запас основной части древостоя, запас выбираемой, подчиненной части и сумму отходов в древостое, происшедших с момента его возникновения и кончая данным возрастом.

При этом методе расчета возраст количественной спелости у хвойных древостоев наступает на 20—30 лет позднее, чем при исчислении его по главной части древостоя.

Данный метод определения возраста количественной спелости все же является дискуссионным, так как наряду с имеющимся древесным запасом включается в расчет давно отмершая и реально не существующая часть древостоя. Какой хозяйственный эффект извлечен из этой отмершей части, остается неизвестным. От общего запаса сумма отходов составляет около 30—35%. Однако удельный вес древесины, заготавливаемой путем проведения рубок ухода, в нашей стране не превышает 7—8% от общего объема ее заготовки. Таким образом, расчеты, ориентирующиеся на включение в средний прирост всего неиспользованного отпада, оказываются оторванными от действительного уровня интенсивности лесного хозяйства.

В странах, имеющих развитую целлюлозно-бумажную и химическую промышленность, основная масса древесины дробится на щепу и используется в измельченном виде. В этих условиях перерабатывающая промышленность заинтересована в получении возможно большей древесной массы, выращиваемой в предельно короткие сроки. В данном случае количественная спелость леса приобретает большое практическое значение. В возрасте количественной спелости лесное хозяйство получает максимальный урожай (прирост) древесины. Поэтому наибольший средний прирост, реализуемый в возрасте количественной спелости, положен в основу новейших английских таблиц хода роста насаждений.

Древостои, достигающие в возрасте количественной спелости наибольшего прироста, в английских таблицах отнесены к высшему классу бонитета. При этом в величине прироста установлена ступень в 20 куб. футов на 1 акре. Вторым классом бонитета являются древостои, у которых прирост в возрасте количественной спелости на 20 куб. футов ниже, чем в первом классе бонитета. У всех последующих, более низких классов бонитета максимальный прирост соответственно уменьшается на ступень в 20 куб. футов. Для сосны обыкновенной приняты следующие шесть классов бонитета.

Номер классов бонитета	1	2	3	4	5	6
Обозначение классов	160	140	120	100	80	60

Средние приросты в Англии определяют по общей продуктивности древостоя — Total Production. В общую продуктивность включают запас основной части древостоя и величину

отпада, реализованную путем своевременного проведения рубок ухода за лесом. Такое решение задачи в условиях Англии оправданно. При низкой лесистости страны вся мелкая древесина там имеет сбыт.

На основе английских таблиц хода роста насаждений нами были определены средние приросты для основной части древостоя и по наибольшему из них установлены возрасты количественной спелости. Они оказались на 5 лет ниже возрастов количественной спелости, определяемых по общей продуктивности насаждений.

По приведенным выше данным М. М. Орлова (1928), возрасты количественной спелости, устанавливаемые по общему запасу древостоев, на 10 лет выше, чем при расчете по основной части древостоя.

Для древостоев близких по производительности возрасты количественной спелости, определяемые по английским и отечественным таблицам хода роста насаждений, близки между собой. Для основной части сосновых древостоев, относящихся к средним классам бонитета, они близки к 60 годам, а для всего древостоя — к 65—70 годам.

ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЛОСТЬ ЛЕСА

В последнее время при установлении возраста рубки за основу берут главным образом определение технической спелости леса. В этом случае все расчеты по установлению возраста технической спелости сводятся к следующему.

Для лесов изучаемого района устанавливают ведущий (основной) сортимент, который заготавливают при разработке лесосек. В древостоях разных возрастов лесоустроители закладывают ряд пробных площадей. На каждой из этих пробных площадей определяют средние годовые приросты ведущего сортимента.

Поскольку пробные площади закладывают в насаждениях разных возрастов, в результате сделанных расчетов определяют средний годичный прирост ведущего сортимента данной древесной породы для древостоев разных возрастов. Возраст древостоя, в котором средний годичный прирост окажется наибольшим, принимается за возраст технической спелости древостоя данной породы.

Возраст технической спелости можно определить без закладки пробных площадей по данным таблиц хода роста насаждений и товарным таблицам, указывающим выходы сортиментов в процентах от запаса древесины при разных средних диаметрах.

Из таблиц хода роста насаждений выписывают средние диаметры и общие запасы древесины заданной породы для разных возрастов насаждений, соответственно найденным по таблицам хода роста средним диаметрам насаждений их запасы с по-

мощью товарных таблиц расчленяют на отдельные сортименты применительно к процентам их выхода, указанным в этих таблицах.

Найденные таким путем выходы ведущего сортимента делят на возрасты насаждений и получают средние годовые приросты ведущего сортимента для древостоев разных возрастов.

Рассматриваемый метод определения возраста технической спелости леса оправдывает себя применительно к так называемым целевым лесным хозяйствам, каждое из которых направлено на получение максимального выхода одного из сортиментов, например в сырьевых базах, тяготеющих к лесопильному заводу, одного пиловочника. В березовых древостоях, тяготеющих по транспортным условиям к фанерным заводам, ведущим сортиментом, по которому определяют техническую спелость леса, могут быть фанерные кряжи. В сырьевых базах целлюлозно-бумажных комбинатов техническую спелость рассчитывают по выходу балансов, которые следует рассматривать как ведущий сортимент.

Несмотря на четкость расчетов и кажущуюся на первый взгляд увязку интересов потребления древесины с лесохозяйственным проектированием, метод установления возраста технической спелости по максимальному (среднему) приросту и выходу ведущего сортимента имеет недостатки.

Из древесины любой породы чаще всего заготавливают не один ведущий сортимент, а несколько. Например, древесину хвойных пород разделяют на пиловочник, строительные бревна, шпальные кряжи, балансы, рудничную стойку и ряд других сортиментов. Поэтому расчет технической спелости, основывающийся на выходе одного ведущего сортимента, является односторонним. Он не полностью отражает действительные потребности народного хозяйства в отдельных видах лесной продукции.

Выход ведущего сортимента, выраженный в процентах по отношению к общему запасу, в древостоях разного возраста получается неодинаковым. Если ведущий сортимент имеет крупные размеры, его выход в процентах возрастет с увеличением возраста древостоев. В молодых древостоях с малым средним диаметром при рациональной разделке древесины процент выхода мелких сортиментов (балансов, рудничной стойки и др.) оказывается более высоким, чем в старых древостоях. При оценке древостоев разных возрастов по выходу одного сортимента не учитывается, что часть древесного запаса, непригодная на заданный ведущий сортимент, используется на выработку другого сортимента, применяющегося в народном хозяйстве.

Так, при расчете возраста технической спелости по выходу пиловочника в молодых древостоях с небольшим средним диаметром выход пиловочных бревен окажется небольшим, а выход балансов и рудстойки, широко применяемых в народном хозяйстве, будет значительным. В более старых древостоях с высоким

средним диаметром выход пиловочника будет максимальным, а балансов и рудстойки — весьма незначительным.

При расчете возраста технической спелости по одному ведущему сортименту выход сопутствующих сортиментов, имеющих высокую хозяйственную ценность, игнорируется и, таким образом, оценивается не вся лесопродукция, получаемая из древостоя, а лишь ее часть. В связи с этим оценочные показатели, определяемые при установлении возраста технической спелости, у древостоев разных возрастов получаются несравнимыми. Этот недостаток метода определения возраста рубки по технической спелости для целевых хозяйств, ориентированных на выращивание одного сортимента, имеет меньшее значение, чем для хозяйств, направленных на выращивание разных сортиментов. В последнем случае указанный недостаток данного метода становится существенным.

Несмотря на отмеченные недостатки, метод определения возраста технической спелости по ведущему сортименту в теории и практике лесного хозяйства получил широкое распространение. С этим нельзя не считаться, поэтому при нахождении возраста рубки иным путем должен быть использован и метод определения технической спелости леса по ведущим сортиментам. При этом надо иметь в виду, что решение задачи разными способами при соответствующем анализе полученных данных ведет к нахождению более правильного ответа на изучаемый вопрос.

В основе советского социалистического хозяйства лежит закон планомерного (пропорционального) развития всех отраслей народного хозяйства. И лесное хозяйство и лесная промышленность в своих расчетах не могут ориентироваться на получение одного вида лесной продукции. В их задачу входит получение всех сортиментов в пропорциях, предусмотренных народнохозяйственным планом.

В отдельных лесозаготовительных районах до известных пределов может быть проведена специализация как в лесном хозяйстве, так и в лесной промышленности. Например, в лесах, тяготеющих к Архангельску, имеющему большое число крупных лесопильных заводов, одним из основных сортиментов следует признать пиловочник. В лесах Костромской обл., служащих сырьевой базой Балахнинского целлюлозно-бумажного комбината, ведущим сортиментом следует считать балансы. Но и в этих районах было бы ошибочно при установлении возрастов рубки спелость леса определять по одному ведущему сортименту.

Как известно, Архангельск наряду с лесопильной имеет также целлюлозно-бумажную и судостроительную промышленность, заготавливает рудничную стойку и другие сортименты, а в Костромской обл. крупная еловая древесина разделяется не только на балансы, но и на более ценные сортименты.

Народнохозяйственные планы, устанавливаемые для Архан-

гельской и Костромской областей, помимо пиловочника (в первом случае) и балансов (во втором случае), предусматривают заготовку целого ряда других сортиментов в сравнительно больших количествах.

Чтобы обеспечить наибольший выход деловой древесины, деревья надо разделявать не на один, а на несколько сортиментов, имеющих разные размеры и разное качество древесины. Выработка из всех деревьев только одного делового сортимента неизбежно ведет к увеличению процента выхода дров, т. е. к нерациональной разделке сырья. В процентном распределении деловой древесины на сортименты наблюдается значительная устойчивость.

Таким образом, в лесном хозяйстве должны быть приняты такие возрасты спелости леса, при которых могла бы быть получена древесина, пригодная на заготовку сортиментов, предусмотренных народнохозяйственным планом, причем заготавливаемые сортименты должны быть получены в пропорциях, принятых в этом плане. Применительно к народнохозяйственному плану для главнейших древесных пород должны быть найдены возрасты спелости, обеспечивающие получение древесины, удовлетворяющей требованиям плана в сортиментах.

Леса Советского Союза должны быть поделены на крупные лесные комплексы или лесоэкономические районы с учетом различий в природных, транспортных условиях и в зависимости от специализации лесной и деревообрабатывающей промышленности. Для таких крупных лесоэкономических районов следует установить сортиментную структуру лесозаготовок, сложившуюся за последнее время и отвечающую требованиям народнохозяйственного плана, устанавливаемого на ближайшие годы для этих районов.

Технически спелыми следует считать древостои такого возраста, в котором они дают максимальный средний годичный прирост деловой древесины, имеющей сортиментную структуру, предусмотренную народнохозяйственным планом. Отсюда следует, что при решении проблемы возраста спелости изучение структуры потребления древесины по более или менее однородным лесоэкономическим районам имеет исключительно важное значение.

При решении вопроса о спелости леса лесоустройство в прошлом ориентировалось на отыскание в природе высокополнотных чистых древостоев, а при отсутствии натуральных данных использовало таблицы хода роста насаждений, отражающие динамику роста и развития нормальных (полных) насаждений.

Однако расчеты спелости леса, основанные на данных, относящихся к нормальным насаждениям, имеют недостатки, обусловленные тем, что фактически наблюдаемые полноты древостоев и их состав по породам расходятся с данными таблиц хода роста насаждений. Например, в древостоях, где преобладают

хвойные породы, с увеличением возраста доля участия в составе лиственных пород постепенно уменьшается. Сами таблицы хода роста основаны на данных, относящихся к весьма редким и незначительным по площади участкам леса, в которых в разных возрастах сохранилась полнота близкая к единице. Отыскание таких участков в лесу — весьма трудная задача, так как вместо нормальных насаждений чаще встречаются насаждения с меньшей полнотой.

При анализе итогов таблиц классов возраста, бонитетов, полнот и запасов, составляемых в результате лесоустройства, можно наблюдать, что полнота древостоев с увеличением возраста довольно часто падает.

Чтобы при определении спелости леса учесть отмеченные особенности хода роста насаждений, надо шире использовать производственные материалы, полученные в итоге проведения лесоустройства. Исходя из этой установки, при разработке методики определения возраста рубки леса в качестве объектов исследования мы взяли Межевский и Кологривский лесхозы Костромской обл. Из данных лесоустройства в этих лесхозах были использованы результаты таксации леса, разделение его на классы возраста, бонитеты и полноты. Выявившееся изменение средних полнот в зависимости от возраста насаждений приведено в табл. 3.

Таблица 3

Изменение средних полнот в зависимости от возраста насаждений

Лесхоз	Порода	Класс возраста								Полнота средняя по хозяйству
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
		Средняя полнота								
Межевский Кологривский	Сосна	0,70	0,77	0,53	0,66	0,56	0,60	0,57	—	0,67
	„	0,74	0,72	0,74	0,63	0,64	0,60	0,57	0,56	0,67
Межевский Кологривский	Среднее	0,72	0,75	0,66	0,65	0,60	0,60	0,57	0,56	0,67
	Ель	0,65	0,70	0,69	0,69	0,67	0,63	0,54	—	0,63
	„	0,67	0,72	0,73	0,74	0,70	0,63	0,55	—	0,64
Межевский Кологривский	Среднее	0,66	0,71	0,71	0,72	0,69	0,63	0,54	—	0,62
	Береза	0,64	0,81	0,84	0,77	0,75	0,68	0,72	—	0,78
	„	0,65	0,79	0,78	0,77	0,74	0,72	0,73	—	0,77
Кологривский	Среднее	0,64	0,80	0,81	0,77	0,74	0,70	0,72	—	0,77
	Осина	0,69	0,76	0,80	0,78	0,74	0,74	0,69	0,64	0,74

Приведенные в табл. 3 средние показатели полнот, основанные на результатах таксации 351 838 га, имеют высокую точность. Они отражают динамику роста не отдельных более совершенных сомкнутых насаждений, а являются средними показателями, наиболее типичными для подавляющего числа случаев.

Из табл. 3 видно, что полнота насаждений с возрастом изменяется. В I классе возраста в период формирования насаждений полнота меньше, чем во II. В сосновых насаждениях полнота достигает максимума во II классе возраста, а в еловых — во II, III и IV. Березовые насаждения имеют наибольшую полноту во II и III классах возраста. Максимальная полнота осинových насаждений наступает в III классе.

Так как в насаждениях всех пород, достигнув максимума, полнота в более высоких возрастах падает, кульминация общего прироста, а также отдельных сортиментов наступает несколько раньше, чем это предполагалось в прежних исследованиях при определении спелости леса, основанных на результатах анализа нормальных (полных) насаждений, имеющих во всех возрастах полноту, равную единице.

Из всего изложенного следует, что при решении проблемы установления возрастов спелости леса надо исходить из массовой таксации леса.

Общие запасы древесины на 1 га, средние диаметры, средний годичный прирост и выход деловой древесины в сосновых, еловых, березовых и осинových насаждениях разных классов возраста приведены в табл. 4.

Анализируя данные табл. 4, можно сделать следующие выводы:

в хвойных древостоях (сосны и ели) кульминация среднего годичного прироста деловой древесины наступает в IV классе возраста, следовательно, возраст древостоев, обеспечивающий наибольший средний годичный прирост деловой древесины, близок к 70 годам;

в березовых древостоях максимум среднего годичного прироста деловой древесины наступает в VII классе возраста, т. е. в 65 лет;

кульминация среднего годичного прироста деловой древесины в осинových древостоях наступает в V классе возраста, т. е. в 45 лет.

Как показывают данные табл. 4, сосновые древостои дают выходы сортиментов наиболее близкие к пропорции народнохозяйственного плана в том случае, когда средний диаметр этих древостоев достигает 26 см, а еловые, березовые и осинových древостои этому условию удовлетворяют при среднем диаметре 24 см.

В сосновых насаждениях V класса возраста (90 лет) средний диаметр равен 24 см, а VI класса возраста (110 лет) 28 см. Исходя из этих данных, можно заключить, что среднего диаметра

(26 см) сосновые древостои достигают в возрасте 100 лет. Следовательно, в условиях Костромской обл. для сосновых древостоев возраст спелости (а отсюда и возраст рубки) может быть принят в 100 лет.

Таблица 4

Таксационные показатели на 1 га

Показатели	Класс возраста					
	III	IV	V	VI	VII	VIII
С о с н а						
Запас на 1 га, м ³	140	206	225	250	252	—
Средний диаметр, см	18	22	24	28	30	—
Выход деловой древесины, м ³	104	154	169	190	194	—
Средний годичный прирост деловой древесины, м ³	2,08	2,20	1,88	1,73	1,49	—
Е л ь						
Запас на 1 га, м ³	143	199	230	230	202	—
Средний диаметр, см	16	20	24	26	28	—
Выход деловой древесины, м ³	104	150	173	173	155	—
Средний годичный прирост деловой древесины, м ³	2,08	2,14	1,92	1,57	1,19	—
Б е р е з а						
Запас на 1 га, м ³	81	122	160	188	235	—
Средний диаметр, см	9	12	16	20	22	—
Выход деловой древесины, м ³	21	32	42	49	61	—
Средний годичный прирост деловой древесины, м ³	0,84	0,91	0,93	0,89	0,94	—
О с и н а						
Запас на 1 га, м ³	103	138	210	193	257	254
Средний диаметр, см	9	16	20	22	26	28
Выход деловой древесины, м ³	19	28	46	42	56	56
Средний годичный прирост деловой древесины, м ³	0,76	0,80	1,02	0,76	0,86	0,75

Еловые древостои имеют средний диаметр 24 см в V классе возраста, т. е. в 90 лет. Следовательно, возраст спелости ели для лесов Костромской обл. может быть установлен в 90 лет.

Березовые древостои достигают среднего диаметра, обеспечивающего выходы сортиментов, требуемых народнохозяйственным планом, в возрасте близком к 70 годам, а осиновыe — в 60 лет. Эти возрасты и определяют спелость березы и осины.

Осиновые древостои в своем большинстве поражены сердцевинной гнилью. Это обстоятельство обязывает снижать ее возраст спелости до 50 лет.

Расчеты, приведенные в табл. 4, сделаны применительно к среднему классу бонитета, установленному для крупнотоварного хозяйства. В ряде случаев возникает вопрос о делении древостоев на два хозяйства: а) хозяйство, объединяющее древостои высших классов бонитета; б) хозяйство в низкбонитетных древостоях.

Возрасты рубки по хозяйствам должны быть дифференцированы с учетом распределения хозяйств по площади. При этой дифференциации образуемые хозяйства, взятые в целом, должны обеспечивать получение сортиментов в пропорции, принятой народнохозяйственным планом.

При окончательном установлении возрастов рубки для отдельных хозяйственных единиц должно быть учтено фактическое возрастное распределение древостоев в данном хозяйстве и с учетом этого распределения в случае необходимости скорректированный принимаемый возраст рубки леса.

Приведенный анализ показывает, что определение возраста спелости леса во многом зависит от среднего диаметра древостоя. При установлении возрастов спелости леса надо всесторонне изучить динамику роста средних диаметров с увеличением возраста древостоев. Чаще всего об изменении средних диаметров судят по таблицам хода роста насаждений, которые отражают динамику роста нормальных (полных) насаждений. Между тем в среднеполнотных, наиболее часто встречающихся древостоях средние диаметры могут не совпадать с табличными данными. Есть основание предполагать, что чаще всего они будут несколько выше табличных. В связи с этим может оказаться, что наиболее распространенные древостои достигают спелости раньше, чем показывают расчеты, основывающиеся на изучении нормальных (полных) насаждений.

Определив спелость леса двумя методами: а) принятым в лесоустройстве методом расчета технической спелости леса и б) разработанным нами методом, ориентированным на получение лесопродукции, удовлетворяющей требованиям народнохозяйственного плана, заключаем, что для решения поставленной задачи должны быть использованы оба метода.

Совпадение или наличие незначительных расхождений в результатах, полученных обоими методами, является свидетельством правильности расчетов и сделанных из них выводов. При существенных различиях в спелости леса, найденных двумя

методами, необходимо производить дополнительные, более глубокие исследования.

Из анализа структуры потребления древесины в разных экономических районах видно, что при установлении возраста спелости леса следует обращать первоочередное внимание на выход древесины по ее крупности.

Техническую спелость надо рассчитать по выходу не одного ведущего сортимента (например, пиловочника), а по сумме всей крупной и средней древесины (пиловочника, шпального кряжа, строительных бревен и других сортиментов крупных и средних размеров). Необходимо установить возраст, в котором средний годичный прирост крупной и средней древесины получается максимальным, а также учесть в этом возрасте древостоев выход мелких сортиментов (рудстойки, балансов и др.). Выход этих сортиментов не должен превышать выхода, предусмотренного структурой потребления древесины в данном экономическом районе.

Таким образом, технически спелыми следует считать древостой, имеющие максимальный годичный прирост крупной и средней древесины и выход мелких сортиментов в размере, не превышающем потребности народного хозяйства. Выраженные математически условия, предъявляемые к технически спелым древостоям, указаны в табл. 5.

Таблица 5

Схематическое определение возраста технической спелости леса

Возраст насаждений, лет	Средний годичный прирост крупной и средней древесины, м ³	Выход мелкой древесины, %	Соотношение выходов мелкой древесины и ее используемой частью, %	Возраст насаждений, лет	Средний годичный прирост крупной и средней древесины, м ³	Выход мелкой древесины, %	Соотношение выходов мелкой древесины и ее используемой частью, %
A_1	Δ_1	P_1	$P_1 > P_{\text{мел}}^*$	A_4	Δ_4	P_4	$P_4 < P_{\text{мел}}^*$
A_2	Δ_2	P_2	$P_2 > P_{\text{мел}}^*$	A_n	Δ_n	P_5	$P_n < P_{\text{мел}}^*$
A_3	Δ_{max}	P_3	$P_3 = P_{\text{мел}}^*$				

* $P_{\text{мел}}$ — используемая мелкая древесина, %.

При применении товарных таблиц для установления выхода сортиментов в древостоях разных возрастов основное значение имеет установление среднего диаметра древостоев. Эту задачу решают двумя способами: путем обработки таксационных описаний, содержащих массовые наблюдения в природе древостоев разных возрастов, или на основе таблиц хода роста насаждений.

Динамику изменений общих запасов древостоев $M_{\text{об}}$ также устанавливают двумя способами: по итогам разделения леса на

классы возраста, бонитеты и полноты или по таблицам хода роста насаждений.

Помножив общий запас древесины $M_{об}$ в насаждении на процент выхода крупной и средней древесины, предусматриваемый товарными таблицами, $P_{бр}$ и разделив получаемый результат на 100, находим выход крупной и средней древесины $W_{бр}$ в данном насаждении.

Разделив его на возраст насаждения A_n , получим средний годичный прирост:

$$\Delta = \frac{W}{A_n} = \frac{1}{A_n} W. \quad (3)$$

Общий выход и средний годичный прирост определяем для насаждений разных возрастов.

На выход сортиментов и распределение их по толщине большое влияние оказывает средний диаметр насаждения. При изменении среднего диаметра на 2—3 см резко меняется распределение сортиментов по толщине и средний годичный прирост ведущих сортиментов.

Нами изучено изменение средних диаметров с возрастом насаждений. Для этого по отдельным древесным породам были проанализированы таблицы хода роста насаждений и, кроме того, обработаны таксационные описания, характеризующие насаждения на значительной площади.

В результате обработки материала по отдельным древесным породам составлены ряды изменений средних диаметров в зависимости от возраста насаждений. Изменение средних диаметров наиболее распространенных пород приведено для сосны и ели в табл. 6, для березы — в табл. 7.

Таблица 6

Изменение средних диаметров, см, в зависимости от возраста

Класс бонитета	Возраст, лет										
	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Сосна											
Ia	23	25	27	31	33	36	38	40	—	—	—
I	18	20	23	26	20	31	33	34	36	37	—
II	—	17	20	22	25	27	29	30	32	33	—
III	—	15	18	20	22	24	25	27	28	29	—
IV	—	—	16	18	20	21	22	23	24	25	—
V	—	10	12	13	15	16	18	19	20	21	—
Va	—	—	—	11	13	14	15	16	17	18	19

Класс бонитета	Возраст, лет										
	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150

Ель

Ia	—	21	26	29	32	35	38	40	—	—	—
I	—	20	23	26	29	31	32	33	34	35	—
II	—	18	20	23	25	27	28	29	30	31	32
III	15	15	17	19	21	23	24	26	27	27	28
VI	—	11	14	15	17	19	20	21	22	22	23
V	—	10	12	13	14	15	16	17	18	18	19

Таблица 7

**Изменение средних диаметров березовых насаждений, см,
в зависимости от возраста**

Класс бонитета	Возраст, лет									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ia	4,7	10,3	16,1	20,6	23,1	25,2	27,0	28,7	30,2	31,1
I	4,0	9,0	13,5	20,3	22,6	24,4	25,9	27,2	28,3	29,3
II	3,4	7,5	11,2	17,0	19,1	21,0	22,8	24,3	25,7	27,1
III	2,4	6,0	9,0	11,9	14,5	16,4	18,3	20,0	21,1	21,9

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ СПЕЛОСТИ ЛЕСА
ПО ВЫХОДУ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ И ФАНЕРЫ**

На основании исследований количественного и качественного выходов пиломатериалов из бревен разной толщины можно внести уточнения в метод определения технической спелости леса, базирующийся на учете среднего прироста пиловочника в насаждениях разного возраста.

Наши расчеты показали, что производственная ценность пиловочника далеко не одинакова, не однороден и его прирост. Действительная ценность этого прироста определяется не только его общим размером, но и распределением бревен по толщине.

При определении технической спелости леса по выходу пиловочника последний необходимо распределить по толщине и оценить с точки зрения выхода пиломатериалов. Разделив полученные при этом объемы (запасы) пиловочника разной толщины на возрасты насаждений, находим средние приросты пиловочника разной толщины. Величину каждого из этих приростов по отдельным размерам бревен умножаем на соответствующие коэффициенты, характеризующие количественный и качественный выход пиломатериалов.

Суммируя полученные произведения, находим общий показатель, характеризующий количественный и качественный средний годичный прирост, скорректированный по выходу пиломатериалов в соответствующем возрасте насаждения

$$\Delta = MP_1K_1'K_2'' + MP_2K_2'K_2'' + MP_3K_3'K_3'' + \dots + MP_nK_n'K_n'' = \frac{0,01M}{A} (P_1K_1'K_1'' + P_2K_2'K_2'' + P_3K_3'K_3'' + \dots + P_nK_n'K_n''), \quad (4)$$

где A — возраст насаждения, лет; M — общий запас насаждения, м³; $P_1 \dots P_n$ — выход бревен разной толщины, предусматриваемый товарными таблицами в насаждениях данной категории, %; $K_1' \dots K_n'$ — коэффициенты количественного выхода пиломатериалов из бревен разной толщины; $K_1'' \dots K_n''$ — коэффициенты качественного выхода пиломатериалов из бревен разной толщины.

По этой формуле показатели Δ находим для насаждений разных возрастов, наивысший из которых определяет возраст технической спелости насаждений данной древесной породы.

Коэффициент K_n , характеризующий количественный выход пиломатериалов, — величина весьма устойчивая, не зависящая от изменяющихся во времени экономических условий. Он определяется отношением объема вписываемого параллелепипеда (объема пиломатериалов) к объему тела (объему бревна) близкого к параболоиду.

Качественный коэффициент K_n'' зависит от соотношения цен на разные размеры и сорта пиломатериалов. С изменением цен этот коэффициент меняется. Средний годичный прирост крупной и средней древесины, скорректированный по выходу пиломатериалов, можно определить по формуле

$$\Delta = \frac{0,01}{A} MPK, \quad (5)$$

где K — коэффициент выхода пиломатериалов.

Если в этой формуле возрасты насаждений A брать с интервалом в 10 лет, то отношение $0,01 : A$ для насаждений разных возрастов можно определить предварительно. Результаты вычисления этого отношения приведены в табл. 8.

Таблица 8

Численные значения отношения $0,01:A$ в насаждениях разных возрастов

Возраст насаждений, лет	Отношение 0,01 : A	Отношение 0,01 : A, увеличенное в 1000 раз	Возраст насаждений, лет	Отношение 0,01 : A	Отношение 0,01 : A, увеличенное в 1000 раз
1	2	3	1	2	3
30	0,000330	0,330	100	0,000100	0,100
40	0,000250	0,250	110	0,000091	0,091
50	0,000200	0,200	120	0,000083	0,083
60	0,000167	0,167	130	0,000077	0,077
70	0,000143	0,143	140	0,000071	0,071
80	0,000125	0,125	150	0,000067	0,067
90	0,000110	0,110			

В графе 3 табл. 8 даны отношения $0,01 : A$, увеличенные для упрощения вычислений в 1000 раз. При расчетах по этим величинам запасы M , приведенные в формуле (5), надо уменьшить в 1000 раз.

В результате этих изменений формула (5) примет следующий вид:

$$\Delta = q0,MPK, \quad (6)$$

где q — отношение $0,01 : A$, увеличенное в 1000 раз; $0,M$ — общий запас насаждения на 1 га, тыс. м³; выражения P и K известны из предыдущего изложения.

При наличии формулы (6), товарных таблиц и таблиц хода роста насаждений определить техническую спелость леса несложно. Для этого надо иметь форму для записи результатов расчетов (см. табл. 10), состоящую из 8 граф. В 1-й графе указывают классы бонитета, во 2-ю графу записывают возраст с интервалом 10 лет, в 3-ю — средний диаметр насаждений в соответствующих возрастах, в 4-ю графу вписывают общие запасы стволовой древесины, взятые из таблиц хода роста насаждений (при наличии итоговой таблицы классов возраста, бонитетов, полнот и запасов общие запасы насаждений можно взять из нее). Соответственно средним диаметрам насаждений из товарных таблиц в 5-ю графу заносят проценты выхода крупной и средней древесины, в 6-ю графу вписывают коэффициенты q , в 7-ю коэффициенты выхода пиломатериалов K , устанавливаемые в зависимости от среднего диаметра насаждений.

Для определения среднего годовичного прироста Δ , скорректированного по выходу пиломатериалов, величины, вписанные в графы 4, 5, 6 и 7-ю, находящиеся в одной горизонтальной строке, надо перемножить ($0,MPqK$). Полученный результат вписывают в 8-ю графу. Наибольшая величина Δ , относящаяся к насаждениям одной древесной породы и одного класса бонитета, будет определять возраст технической спелости леса.

В насаждениях I а бонитета максимальная величина среднего годовичного прироста оказалась у сосны в 80 лет, ели — в 70 лет; в I бонитете у обеих пород в 80 лет, во II бонитете у сосны в 100 лет, ели — в 90 лет; в III бонитете у обеих пород в 100 лет и в IV бонитете — в 120 лет. Сосновые и еловые насаждения в этих возрастах следует считать технически спелыми.

Необходимо отметить, что момент кульминации среднего годовичного прироста крупной и средней древесины не резко выражен. В насаждениях каждого класса бонитета наблюдается период продолжительностью в 20—30 лет, когда средний годовичный прирост по существу остается на одном уровне. Результаты вычисления показали в ряде случаев разницу в приросте на сотые доли кубометра, что находится за пределами точности вычислений. Это свидетельствует о надежности выполненных расчетов

и возможности основывать на них устанавливаемые возрасты рубки.

Наличие у насаждений периода в 20—30 лет, сохраняющего величину прироста на одном уровне, позволяет без заметного ущерба для хозяйства варьировать возрасты рубки. В малолесных районах возрасты рубки надо устанавливать по возрасту, соответствующему началу периода равного прироста в насаждении, в многолесных районах возраст рубки может быть удлинен до конца этого периода.

Сопоставление возрастов технической спелости сосны и ели, вычисленных применительно к разным таблицам хода роста насаждений, дано в табл. 9.

Таблица 9

**Возрасты технической спелости сосны и ели,
вычисленные применительно к разным таблицам хода роста насаждений**

Таблицы хода роста насаждений	Класс бонитета							
	Iв	Iб	Iа	I	II	III	IV	V
Сосна								
А. В. Тюрина	—	—	70—80	80	100	100—110	110—120	120
Варгаса де Бедемара	—	—	—	80	100	100	110—120	—
В. М. Левина	—	—	—	—	100	110—120	120	120
В. К. Захарова	—	—	—	80—90	90	—	—	—
Н. В. Огородова	—	—	—	80	110	—	—	—
По таблицам классов возраста, бонитета, полнот и запасов	—	—	—	—	100	100	—	—
Среднее	—	—	70—80	80	100	100—110	110—120	120
Ель								
А. В. Тюрина	—	—	70	80	90	100	120	—
Варгаса де Бедемара	—	—	—	80	100	100	120	—
Г. Л. Тышкевича	50	60—70	70	—	90	100	—	—
Н. В. Огородова	—	—	—	—	80	100	110	—
По таблицам классов возраста, бонитета, полнот и запасов	—	—	—	—	90	90	—	—
Среднее	50	60—70	70	80	90	100	120	—

В большинстве случаев (при наличии некоторых расхождений) в одном классе бонитета возрасты спелости, вычисленные

по разным таблицам хода роста насаждений, оказались одинаковыми.

Возрасты технической спелости двух главнейших пород — сосны и ели для лесов европейской части СССР, определенные по разной методике и в результате многочисленных расчетов и сопоставлений, приведены ниже.

	Класс бонитета							
	Iв	Iб	Iа	I	II	III	IV	V
Сосна . . .	—	—	70—80	80	100	100—110	120	120—140
Ель . . .	50	60—70	70	80	90	100—110	120	130—140

Установленные разными методами возрасты технической спелости леса подтверждаются данными проф. В. Антанайтиса (1966).

При изучении хода роста наиболее распространенных (модальных) еловых насаждений он обработал таксационные описания всех еловых насаждений Литовской ССР общей площадью 350 тыс. га. В результате были установлены для еловых насаждений II и III бонитетов средние диаметры и средние запасы на 1 га, которые приведены в табл. 10.

Таблица 10

Определение возраста технической спелости еловых насаждений Литовской ССР

Класс бонитета	Возраст насаждения, лет	Средний диаметр насаждения, см	Общий запас насаждений тыс. м ³ га	Выход крупной и средней древесины P, %	Коэффициенты		Средний годичный прирост Δ , м ³
					q	K	
1	2	3	4	5	6	7	8
II	50	15	0,088	34	0,200	1,02	0,61
	60	19	0,112	56	0,167	1,06	1,11
	70	23	0,132	69	0,143	1,09	1,42
	80	26	0,150	71	0,125	1,106	1,47
	90	28	0,166	72	0,110	1,116	1,47
	100	30	0,180	72	0,100	1,12	1,45
	110	31	0,194	72	0,091	1,13	1,44
	120	33	0,207	72	0,083	1,13	1,40
III	50	13	0,064	30	0,200	1,02	0,39
	60	17	0,083	42	0,167	1,04	0,60
	70	20	0,099	60	0,143	1,05	0,89
	80	23	0,114	64	0,125	1,09	0,99
	90	25	0,128	65	0,110	1,09	1,00
	100	27	0,140	72	0,100	1,11	1,12
	110	28	0,151	72	0,091	1,11	1,10
	120	29	0,162	72	0,083	1,12	1,08

Соответственно средним диаметрам и запасам, установленным В. Антанайтисом, нами был найден (по рассмотренной выше методике) средний годичный прирост крупной и средней древесины Δ , скорректированный по выходу пиломатериалов (см. табл. 10).

Из табл. 10 видно, что наиболее распространенные в Литовской ССР еловые насаждения II бонитета достигают максимального среднего годичного прироста крупной и средней древесины, скорректированного по выходу пиломатериалов, в 80—90 лет, а в насаждениях III бонитета в 100 лет. В эти годы, следовательно, и наступает техническая спелость этих насаждений.

Наше дополнительное исследование подтверждает правильность приведенных выше расчетов, показывающих, что техническая спелость еловых насаждений II бонитета наступает в 90 лет, III бонитета — в 100 лет.

Условия местопроизрастания и динамика роста леса по географическим зонам резко различны, что следует учитывать при установлении возраста рубки леса.

В табл. 11 приведен расчет технической спелости сосновых насаждений Северного Казахстана, имеющих по сравнению с таежной зоной и зоной смешанных лесов отличные условия местопроизрастания. В основу этих расчетов положены таблицы хода роста сосновых насаждений Кокчетавской обл., составленные П. М. Науменко и В. И. Тарасевичем (1956).

Сосновые леса в Кокчетавской обл. произрастают на грубоскелетных, щебенистых почвах по вершинам сопок и холмов. В табл. 11 приведено определение технической спелости двух типов лесов: а) сосняка мшисто-травяного III бонитета; б) сосняка мертвопокровного IV и V классов бонитета.

Для определения возраста технической спелости сосновых лесов Северного Казахстана из таблиц хода роста для соответствующих бонитетов и возрастов нами заимствованы средние диаметры, запасы насаждений и проценты выхода крупной и средней древесины. Опираясь на эти данные, применительно к нашей методике мы нашли средние годичные приросты, скорректированные по выходу пиломатериалов (см. табл. 11).

Из табл. 11 видно, что в сосновых насаждениях III бонитета средний годичный прирост, скорректированный по выходу пиломатериалов, достигает максимальной величины в 100 лет, IV бонитета — в 110 лет и V бонитета — в 130 лет. В указанных возрастах эти насаждения следует считать технически спелыми.

Сопоставление этих возрастов с другими данными позволяет сделать вывод, что в лесах Северного Казахстана в сосновых насаждениях соответствующих бонитетов техническая спелость, исчисленная по выходу крупной и средней древесины, наступает в том же возрасте, что и в лесах таежной зоны и зоны смешанных лесов.

При определении возраста технической спелости леса для таежной зоны и зоны смешанных лесов нами были использованы таблицы хода роста насаждений, составленные для лесов разных географических районов. Однако результаты расчетов показали, что в насаждениях одного бонитета возрасты технической спелости близки между собой. Следовательно, различия в условиях

местопроизрастания лесов разных географических районов находят полное отражение в классе бонитета. Поэтому при решении проблемы возрастов рубки леса первостепенное значение следует придавать учету бонитета. Устанавливаемые возрасты технической спелости и возрасты рубки леса в пределах отдельных древесных пород должны быть дифференцированы по классам бонитета.

Таблица 11

Определение возраста технической спелости сосновых насаждений Северного Казахстана

Класс бонитета	Возраст насаждений, лет	Средний диаметр насаждений, см	Общий запас насаждений тыс. м ³ /га	Выход крупной и средней древесины P, %	Коэффициенты		Средний годичный прирост Δ, м ³
					q	K	
III	70	22	0,301	59	0,143	1,06	2,69
	80	24	0,333	67	0,125	1,08	3,01
	90	26	0,361	72	0,110	1,10	3,14
	100	28	0,385	74	0,110	1,11	3,16
	110	29	0,406	75	0,091	1,12	3,10
	120	30	0,423	75	0,083	1,13	2,98
IV	80	19	0,251	51	0,125	1,05	1,68
	90	21	0,274	57	0,110	1,06	1,82
	100	22	0,293	60	0,100		1,86
	110	24	0,308	64	0,091	1,08	1,94
	120	25	0,318	66	0,083	1,09	1,90
	130	26	0,326	70	0,077	1,10	1,93
V	90	16	0,221	26	0,110	1,02	0,65
	100	17	0,238	35	0,100	1,03	0,86
	110	18	0,252	42	0,091	1,04	1,00
	120	19	0,264	48	0,083	1,05	1,10
	130	20	0,274	53	0,077	1,05	1,17
	140	20	0,280	55	0,071	1,05	1,15
	150	21	0,283	57	0,067	1,06	1,14

Совпадение возрастов технической спелости, вычисленных по материалам лесоустройства и на основе таблиц хода роста насаждений, составленных для лесов разных районов, различными методами и несколькими авторами, служит доказательством правильности проделанных расчетов и дает право итогу вычислений принять за основу при установлении возрастов спелости леса.

Ориентиром при установлении возрастов технической спелости остальных древесных пород послужили спелости, установ-

ленные для сосны, ели и березы. Для большинства древесных пород в настоящее время имеются таблицы хода роста насаждений, характеризующие динамику изменений с возрастом их средних диаметров и запасов.

Общие запасы насаждений, получаемые в соответствующих возрастах (взятые из таблиц хода роста), дифференцированы на отдельные сортименты применительно к показателям товарных таблиц, составленных нами для основных древесных пород.

Соответственно средним диаметрам насаждений, указанным в таблицах хода роста, из товарных таблиц мы выписывали выход отдельных сортиментов в процентах. По этим процентам выхода от общих запасов находили выходы отдельных сортиментов в кубометрах, которые делили на возрасты насаждений, в результате получили средний прирост того или иного сортимента. Максимальный годичный прирост основных сортиментов и определял возраст технической спелости насаждений данной древесной породы.

Состав насаждений с возрастом изменяется, что необходимо учитывать при установлении возраста спелости отдельных древесных пород. Ниже приведены результаты расчета возраста технической спелости березовых насаждений с учетом изменения с возрастом их состава.

Основным сортиментом, получаемым из березы, являются фанерные кряжи. Поэтому при определении технической спелости березовых насаждений мы будем основываться на выходах и средних приростах фанерного сырья. Для фанерного сырья были установлены выходы (в %) фанеры из кряжей разной толщины. Согласно этим данным общие выходы фанеры из кряжей, получаемых в насаждениях разных возрастов, различны.

Наибольший выход фанерных кряжей минимальной толщины еще не означает наибольшую эффективность данного насаждения, так как из таких кряжей получают пониженные выходы фанеры. Наиболее правильным следует признать установление технической спелости березовых насаждений по наибольшему приросту не сырья, а конечного фабриката, в данном случае фанеры.

Кульминация среднего прироста в насаждениях Ia и I бонитета наступает в 70 лет, II бонитета — в 90 лет, а в насаждениях III бонитета средний прирост увеличивается вплоть до 100 лет. Резко выраженная кульминация среднего прироста наблюдается в насаждениях Ia бонитета. Наибольший прирост в этом бонитете превышает приросты в смежных возрастах на 5—10%, тогда как в остальных бонитетах это превышение составляет 1—3%. Из изложенного следует, что техническая спелость в насаждениях Ia бонитета должна быть принята в 70 лет, I бонитета — в 70—80 лет, II — в 80—90 лет и III бонитета — в 90—100 лет.

При лесоустройстве березовые насаждения высших бонитетов обычно объединяют в одно хозяйство. В тех случаях, когда в этом

хозяйстве преобладают насаждения первых двух классов бонитета, техническая спелость может быть принята в 70 лет. Хотя по нашим расчетам, в березовых насаждениях II и III бонитетов техническая спелость и определялась в 80—90 лет, держать их на корню до этого возраста нет необходимости, так как более целесообразно в этой категории насаждений недостаток в фанерном сырье пополнить получением мелких сортиментов. Поэтому насаждения II и III бонитета в этом хозяйстве следует рубить вместе с насаждениями высших бонитетов.

Изложенные расчеты определяют техническую спелость чистых нормальных березовых насаждений. Но береза чаще всего произрастает в смешанных насаждениях, состав которых в разном возрасте не остается постоянным. Вследствие этого необходимо выяснить, можно ли техническую спелость, вычисленную для чистых нормальных березовых насаждений, принять и для смешанных березово-еловых насаждений.

С увеличением возраста доля участия березы в составе смешанного березово-елового насаждения постепенно уменьшается, и в конечном итоге насаждения с преобладанием березы сменяются елью.

На основе проведенного нами изучения хода смены березы елью в составе березово-еловых насаждений для насаждений высших бонитетов получен средний ряд изменения состава березово-еловых насаждений в зависимости от возраста:

Возраст насаждений, лет	30	40	50	60	70	80	90	100
Доля участия березы в составе насаждений . .	0,90	0,90	0,80	0,70	0,65	0,50	0,50	0,40

Применительно к указанной доле участия березы в составе смешанных насаждений и общим запасам древесины, предусмотренным таблицами хода роста березовых насаждений, с помощью товарных таблиц были найдены выходы деловой древесины по классам сортиментов.

При редуцировании выхода фанерного сырья на соответствующие проценты выхода фанеры в полных смешанных березово-еловых насаждениях получен выход фанеры и затем ее средние годовые приросты.

Наибольший средний годичный прирост в насаждениях Ia и I бонитетов наступает в 50 лет, II бонитета — в 70 лет и III бонитета — в 80 лет. В смешанных насаждениях кульминация средних приростов выражена более резко, чем в чистых насаждениях.

При сопоставлении средних приростов фанерного сырья в чистых и смешанных насаждениях можно видеть, что в смешанных насаждениях техническая спелость сильно снижается. Береза чаще всего произрастает в смешанных насаждениях, поэтому при установлении возраста технической спелости нужно базироваться на данных, относящихся к смешанным насаждениям.

КАЧЕСТВЕННАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ СПЕЛОСТИ ЛЕСА

Начиная с 30-х годов XX в. лесоустройство свои расчеты по определению возрастов, или оборотов, рубки основывает главным образом на установлении возрастов технической и количественной спелости леса.

При таком решении вопроса основное значение имеют натуральные показатели (количество древесины, получаемое в том или ином возрасте). Ее качество и денежная стоимость в последние десятилетия не служили основанием для установления оборотов рубки. Следовательно, расчеты, базирующиеся на законе стоимости, не находили в лесоустройстве необходимого применения. Такое положение нельзя признать нормальным. Лучшим показателем, отражающим экономическую эффективность во всех отраслях народного хозяйства, является стоимостная оценка получаемой продукции, поэтому появилась необходимость восстановить в лесоустройстве качественную и хозяйственную спелости леса.

При выращивании леса подлежит учету качество получаемой древесины. Оно учитывается путем определения качественной спелости леса. Показателем, характеризующим этот вид спелости, является максимальная качественная цифра, или стоимость единицы обезличенной лесопродукции, получаемой из отдельного дерева или древостоя, взятого в целом.

Для определения качественной цифры среднего дерева или совокупности деревьев, характеризующей весь древостой, стволы разделяют на отдельные сортименты и находят их объемы (рис. 4). По действующим лесным таксам или прејскурантам исчисляют стоимость всех сортиментов, полученных из среднего дерева или группы деревьев, характеризующих древостой. Разделив общую стоимость сортиментов на их общий объем, находят средневзвешенную цену за единицу обезличенной лесопродукции,

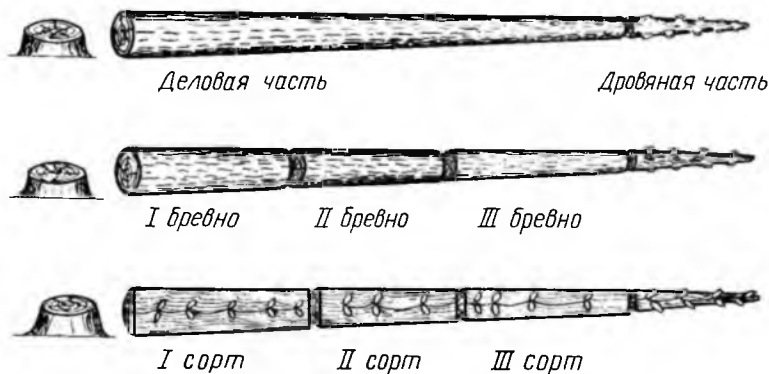


Рис. 4. Схема разделки ствола на сортименты

выработанной из среднего дерева или их группы. Эта средневзвешенная цена за единицу обезличенной лесопroduкции называется качественной цифрой.

Для большей наглядности определения качественной спелости леса придадим ее исчислению математическое выражение. Объемы отдельных сортиментов обозначим V_1, V_2, V_3 и V_n , а цены за единицу объема этих сортиментов C_1, C_2, C_3 и C_n . Соответственно изложенному выше формула, определяющая качественную цифру, будет следующая:

$$K = \frac{C_1 V_1 + C_2 V_2 + C_3 V_3 + \dots + C_n V_n}{V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n} \quad (7)$$

Качественные цифры по этой формуле находим для средних деревьев или древостоев, взятых в целом, при разном их возрасте.

Возраст среднего дерева или всего древостоя, у которых качественная цифра окажется максимальной, принимают за возраст качественной спелости леса. Порядок определения качественной спелости можно представить математически:

$$\begin{array}{l} \text{Качественная цифра } K \dots K_1 < K_2 < K_{max} > K_4 > K_n \\ \text{Возраст древостоев } A \dots A_1 < A_2 < A_3 < A_4 < A_n \end{array}$$

Возраст древостоя A , в котором оказалась наивысшая качественная цифра, есть возраст качественной спелости леса. Последняя гарантирует получение древесины наилучшего качества, характеризуемого наивысшей ценой. Между тем при установлении рациональных сроков выращивания следует сочетать высокие качественные показатели с надлежащим количественным выходом сортиментов.

Оптимальное сочетание качественных и количественных показателей отображает спелость, называемую хозяйственной. Ее определяют по стоимости ежегодного прироста древостоя, т. е. она представляет произведение качественной цифры (цены) на количество древесины, прирастающей за год.

В лесосечном хозяйстве для определения хозяйственной спелости в древостоях разных возрастов закладывают пробные площади и на каждой из них определяют выход сортиментов с разделением их по наименованию, размерам и качеству. По действующим лесным таксам или прейскурантам производят денежную оценку сортиментов, полученных на каждой пробной площади. Их общую стоимость делят на возраст данного древостоя, в результате чего находят стоимость древесины, выросшей за год, т. е. стоимость годичного прироста.

Такие вычисления производят для древостоев разного возраста. Возраст, в котором средний годичный прирост древесины

имеет наибольшую стоимость, и является возрастом хозяйственной спелости леса (рис. 5).

Хозяйственную спелость леса по сравнению с качественной следует считать более надежным показателем для определения длительности оборота рубки, поскольку она сочетает изменение в зависимости от возраста, качества и количества прирастающей древесины. Этот вид спелости ориентируется на извлечение из леса наибольшего экономического эффекта. Поэтому и в современных условиях хозяйственная спелость может быть положена в основу построения лесного хозяйства. При этом виде спелости вопрос о сроке выращивания древесины решается по интегральному итогу всех ценностей, извлекаемых из леса.

Возраст хозяйственной спелости леса зависит от уровня цен на преобладающие сортименты. Он обеспечивает максимальный выход ведущих сортиментов при условии, что на них установлены более высокие цены. При построении лесного хозяйства применительно к хозяйственной спелости надо следить за тем, чтобы обеспечивался выход главнейших сортиментов в пропорциях народно-хозяйственного плана.

Расчеты показывают, что возрасты технической и хозяйственной спелостей близки друг к другу.

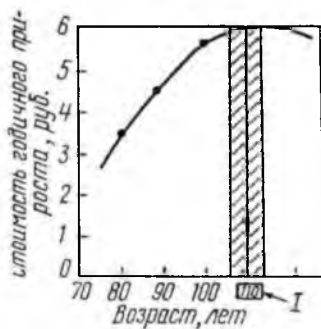


Рис. 5. Определение возраста хозяйственной спелости леса: I — возраст хозяйственной спелости

ГЛАВА IV

ОБОРОТ РУБКИ

Началом организации рационального лесного хозяйства является установление такого соотношения между размером ежегодной рубки и количеством прироста за год, при котором не истощались и не обесценивались бы лесные сырьевые ресурсы и вместе с этим создавалась возможность непрерывного (теоретически бесконечного) пользования лесом. В этом случае народное хозяйство обеспечивается постоянным источником сырья.

В результате анализа организации лесного хозяйства можно убедиться, что весь комплекс лесохозяйственных мероприятий, включая лесовосстановление, уход за лесом, его осушение, охрану от пожаров, вредных насекомых и лесных болезней, в конечном итоге осуществляют с той целью, чтобы обеспечить

возможность непрерывного пользования лесом при возрастающем его размере.

Следовательно, непрерывное пользование лесом — это причина. Все лесохозяйственные действия и сама организация лесного хозяйства — следствие, обусловленное этой причиной.

Почему с народнохозяйственной точки зрения необходимо непрерывное пользование лесом? Нельзя ли от него отказаться в отдельных лесных хозяйствах? Подобное решение было бы равносильно допущению возможности работы отдельной фабрики или завода без выпуска продукции.

Осуществляя в пределах хозяйства ежегодную рубку леса, при прочих равных условиях в первоочередную назначают наиболее старые из имеющихся древостоев. Их возраст в отдельных хозяйствах неодинаков. Соответственно этому для отдельных хозяйств устанавливают разные возрасты, или обороты, рубки. Их длительность производна от распределения по возрасту древостоев, входящих в состав каждого хозяйства.

Непрерывное, из года в год повторяющееся пользование лесом возможно в лесном массиве, состоящем из множества древостоев, имеющих разный возраст. Соответственно этому идеальным объектом для построения правильного лесного хозяйства является лесной массив, в границах которого имеются все возрастные категории древостоев, начиная от молодняков и кончая предельным возрастом, равным возрасту спелости леса.

Представим себе небольшой лесной массив, состоящий из 50 участков березы разного возраста. Каждый из этих участков имеет одинаковую площадь, равную 1 га. Возраст наиболее старого участка березы равен 50 годам, причем он полностью совпадает с возрастом спелости леса. Возраст второго — на год меньше первого, т. е. равен 49 годам; возраст третьего — 48 лет, четвертого — 47 лет и пятидесятого, самого молодого, участка равен 1 году. Таким образом, в качестве примера возьмем березовый лес, имеющий ступенчатый возраст, начиная с 1 года и кончая возрастом спелости, равным 50 годам. Схематическое изображение такого леса дано на рис. 6.

Допустим, что в этом лесу решили ежегодно рубить по одному участку. В первом году будет срублен участок спелого 50-летнего леса и немедленно приняты меры к восстановлению на вырубке следующего поколения леса. Во втором году рубка леса будет произведена на втором участке, имевшем в первый год возраст 49 лет.

К моменту рубки этот участок леса достигнет возраста 50 лет. Третий участок, достигший к моменту организации хозяйства 47 лет, будет срублен через 3 года. К этому сроку он также будет иметь 50-летний возраст. В последующие годы в рубку будут поступать участки спелого леса, т. е. 50-летнего возраста.

Согласно намеченной схеме рубка леса должна быть ежегодной, т. е. непрерывной, все время повторяющейся. Вырубаемые

участки леса немедленно восстанавливаются. Таким образом, рубка леса на практике становится синонимом его восстановления.

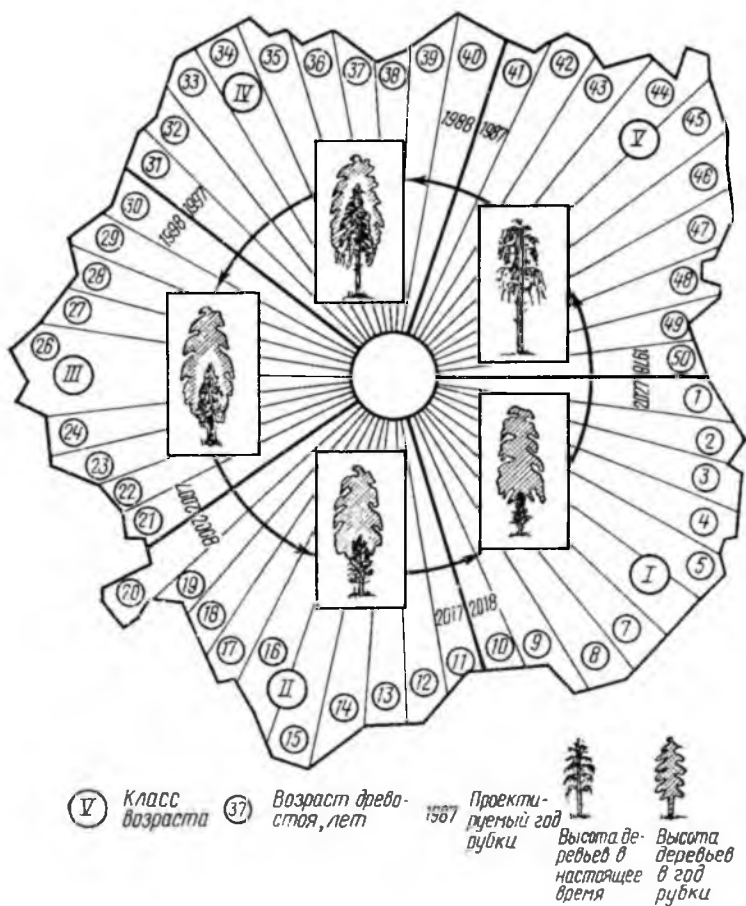


Рис. 6. Схема оборота рубки

При такой организации хозяйства все участки окажутся обойденными рубкой в течение 50 лет и ежегодно будет вырубаться спелый 50-летний лес. Обязательным условием построения лесного хозяйства по рассматриваемой схеме является немедленное восстановление леса на вырубке.

В этом случае через 50 лет, когда рубкой будут пройдены все участки леса, на месте первого вырубленного участка вновь будет спелый 50-летний лес, пригодный для эксплуатации.

На площади второго участка окажется березовое насаждение 49-летнего возраста, на площади третьего участка — 48-летнее березовое насаждение и т. д. При таком возрастном строении леса в том же темпе и в той же последовательности может продолжаться ежегодная, или непрерывная, рубка леса.

Период времени, в течение которого обходят рубкой все имеющиеся в хозяйстве участки леса и на месте первого вырубленного участка вновь находят спелый лес, называют оборотом рубки. Схема, изображенная на рис. 6, дает наглядное представление о понятии оборот рубки.

В указанный период рубка леса, действительно, как бы оборачивается, в пространстве она делает полный круг, поэтому наименование этого периода (оборот рубки), необходимого для вырубки всех участков леса, вполне уместно. В нашем примере для хозяйства на березу оборот рубки равен 50 годам. За этот период рубкой будут обойдены все 50 участков и на участке, вырубленном первым, вновь будет спелый 50-летний лес.

Следует отметить, что часто принимаются более длительные обороты рубки. Например, для хвойных пород, относящихся к средним классам бонитета, устанавливаются 100-летние обороты рубки.

Рассматриваемая схема построения хозяйства показывает, что число лет, содержащееся в обороте рубки, совпадает с числом лет, требующимся на выращивание спелого леса. В этой связи можно предположить, что понятия возраст спелости леса и оборот рубки однозначны. Несмотря на совпадение в данном случае числа лет в возрасте спелости и обороте рубки, эти два понятия по своей сущности разные.

Возраст спелости указывает на число лет, необходимое для выращивания наиболее желательного для хозяйства леса. Оборот рубки характеризует скорость, или темп, рубки леса, обусловленный сроками, необходимыми для его выращивания. Возраст спелости является показателем времени, которое необходимо для создания леса. Оборот рубки указывает на период времени, в течение которого необходимо обойти рубкой все древостои, имеющиеся в хозяйстве. Таким образом, возраст спелости есть время, необходимое для выращивания леса, а оборот рубки — период использования созданного леса. Оборот рубки — следствие, а спелость леса — его причина. Эти два понятия едины в своей противоположности.

Спелость может быть установлена на основании изучения хода роста одного дерева или одного насаждения. Оборот рубки можно установить для целой совокупности насаждений, в число которой входят насаждения разных возрастов (молодняки, средневозрастные, приспевающие, спелые и т. д.).

Понятие спелость леса применимо к отдельному древостою и даже отдельному дереву. Об обороте рубки можно говорить

лишь при наличии в лесу множества участков (древостоев), имеющих разный возраст.

При установлении спелости леса исходят из одной величины — максимального годичного прироста древесины. Оборот (возраст) рубки является производной от двух величин: возраста спелости леса и распределения по классам возраста насаждений, имеющих в данном хозяйстве.

Если в хозяйстве все возрастные категории насаждений, начиная от молодняков и кончая спелым лесом, представлены равными площадями, то в этом случае число лет в обороте рубки полностью совпадает с количеством лет в возрасте спелости леса.

Допустим, что имеется хозяйство, в котором недостаточно спелых насаждений. В таком хозяйстве ежегодная рубка леса возможна в том случае, если ее оборот будет установлен несколько ниже возраста спелости и в рубку будут назначаться насаждения более молодые, чем возраст спелости. В этом случае число лет в обороте рубки не совпадает с количеством лет в возрасте спелости.

Предположим обратный случай. В рассматриваемом хозяйстве представлены примерно равными площадями насаждения, начиная от молодняков и кончая возрастом, на 10 или 20 лет превышающим возраст спелости леса. В таком случае имеется возможность непрерывно выращивать и обеспечивать народное хозяйство более крупной древесиной, чем получается в спелости леса. При этих условиях нецелесообразно специально снижать оборот рубки до возраста спелости леса и тем самым уменьшать возможности хозяйства по выращиванию крупномерного леса.

Эти примеры убеждают в том, что возраст спелости леса хотя и служит основной придержкой для установления оборота рубки, однако оборот рубки в зависимости от возрастного распределения насаждений, образующих хозяйство, может быть выше и ниже возраста спелости леса.

На рис. 6 представлены 50 участков березы, имеющих ступенчатый возраст с возрастным интервалом в 1 год. Для большей наглядности эти участки объединены в десятилетние классы возраста. Каждый из этих классов характеризуется высотами. Для насаждений V класса возраста дана одна высота. Для всех остальных насаждений на рис. 6 показаны две высоты: а) высота насаждения в данный момент и б) высота, которую достигнет насаждение ко времени его рубки, т. е. в возрасте оборота рубки.

Размещение участков в пространстве, их равномерное распределение по возрасту и способ нарезки лесосек на рис. 6 взяты условно и не увязаны с часто встречающимися случаями на практике. Однако при таком условном размещении участков леса разного возраста можно наглядно показать, что построение хозяйства применительно к обороту рубки действительно ведет

к оборачиваемости, к поступательному движению рубки по непрерывной круговой линии, приводящей к исходной точке, в которой была заложена первая лесосека.

В реальном лесу участки разного возраста будут размещены в пространстве иначе, чем на рисунке, поэтому перемещение мест рубок в отдельные годы не будет совпадать с ним. Кроме того, отдельные возрасты насаждений в реальном лесу будут представлены разной площадью. Вследствие этого фактический возраст рубки отдельных участков не всегда будет соответствовать числу лет, принятому в обороте рубки. Несмотря на эти отступления, в реальном лесу, полностью освоенном эксплуатацией, в течение оборота рубкой все же будут обойдены все участки. В итоге возвратятся для рубки в исходный участок. В нем к моменту завершения оборота рубки вновь должен быть спелый лес, имеющий возраст, равный числу лет оборота рубки.

Таким образом, оборачиваемость рубки бывает в реальном лесу с теми или иными отступлениями. Там она осуществляется более сложно, чем показано на рис. 6, и, кроме того, на практике неизбежны разрывы между фактическим возрастом рубки насаждений и числом лет в обороте рубки.

Установление оборота рубки, обуславливающего движение ее по замкнутому кругу, на первый взгляд, может создать впечатление, что подобное решение вопроса как бы противоречит закону диалектики, отрицающему наличие в природных явлениях круговых вращений. Рассматривая теорию об обороте рубки с данной точки зрения, следует отметить, что с развитием лесоводственной техники сроки выращивания древесины не остаются неизменными. Они сокращаются. В связи с этим длительность оборота рубки также не остается неизменной. Увеличение продуктивности лесов ускоряет их рост. Это ведет к более коротким оборотам рубки. Таким образом, движение рубки во времени не идет по одному кругу, установленному на все времена. Наоборот, скорость движения рубки несколько увеличивается. Поэтому рубка леса осуществляется скорее по спирали, а не по замкнутому кругу.

В нашем лесном хозяйстве оборот (возраст) рубки может быть определен по технической спелости, а также по спелости, обеспечивающей выход сортиментов в пропорциях народнохозяйственного плана.

Самым выгодным оборотом рубки будет такой период времени, в течение которого насаждения достигают запаса, обеспечивающего наивысший средний прирост ведущих сортиментов, получение которых является одной из задач лесного хозяйства. При установлении оборота рубки прежде всего надо решить вопрос о том, какие сортименты и в какой пропорции можно получить в данном хозяйстве. После этого необходимо определить возраст насаждений, обеспечивающий наибольший средний годичный прирост этих сортиментов в заданной пропорции.

При решении первого вопроса устанавливается, куда выводится древесина из данного массива, для каких промышленных предприятий этот массив является сырьевой базой, каковы размеры сортиментов, используемых этими предприятиями, и в каком соотношении должны быть заготовлены эти сортименты.

Чтобы решить второй вопрос, надо определить выход сортиментов из запаса разных возрастов на основе пересчетов на пробных площадях или таблиц хода роста, а также сортиментных, или товарных таблиц. Поделив выходы ведущих сортиментов на соответствующие возрасты насаждений, получаем величину среднего прироста этих сортиментов. Максимум прироста укажет длительность оборота рубки.

При исчислении оборота рубки по данным пробных площадей вопрос осложняется тем, что в разных возрастах состав и полнота насаждений, в которых заложены пробные площади, оказываются различными. Поэтому полученные цифры несопоставимы. Чтобы устранить этот недостаток первичного материала, прибегают к приведению запасов и числа деревьев к одной полноте и к одинаковому составу. Подобного рода перечисления являются произвольными и могут привести к ошибочным заключениям и выводам. Во избежание перечислений для установления оборота рубки пробные площади закладывают по возможности в полных, чистых и одновозрастных насаждениях.

Если нет таких насаждений, пробные площади можно заложить в наиболее характерных и часто встречающихся насаждениях данного лесного массива. Однако по составу и полноте пробы должны быть одинаковыми.

При установлении оборота рубки по технической спелости исходят из предположения, что в данном хозяйстве наблюдается более или менее равномерное распределение насаждений по возрасту. В действительности такого распределения часто не наблюдается. В связи с этим возникает вопрос, зависит ли оборот рубки от распределения насаждений по возрасту.

Обсуждая этот вопрос, М. М. Орлов в свое время отмечал, что для каждого оборота рубки должен быть в данный момент известный фонд, определяющий собой характер производства; если этого фонда нет, выставление необеспеченного фондом оборота является фикцией, вредной для хозяйства. Таким образом, М. М. Орлов усматривал определенную зависимость между оборотом рубки и распределением насаждений по возрасту. Этой зависимости дается конкретное выражение. Оборот рубки оказывается равным удвоенному среднему возрасту насаждений данного хозяйства:

$$U = 2A, \quad (8)$$

где U — оборот рубки; A — средний возраст насаждений, образующих данное хозяйство.

Помимо этого, оборот рубки зависит от условий местопроизрастания или класса бонитета. Эта зависимость была подробно рассмотрена в разделе о спелости леса.

Вопрос об оборотах рубки решается в нашей лесоустроительной практике в двух направлениях. Первое направление заключается в том, что оборот рубки назначают индивидуально для отдельных лесохозяйственных единиц в соответствии с распределением насаждений по возрасту, классам бонитета и прочим признакам. Второе направление сводится к установлению оборота рубки по районам, характеризующимся определенными естественно-историческими условиями. Эти два вопроса об оборотах рубки рассмотрены ниже.

Выясняя понятие оборота рубки, мы исходили из такой схемы построения леса, когда в пределах оборота рубки имеются насаждения всех возрастов, причем их площади более или менее равны между собой, и в данном хозяйстве ежегодно вырубается примерно одинаковое количество леса.

В действительности такие случаи в природе встречаются редко. Насаждения, образующие отдельные хозяйства, обычно неравномерно распределены по возрасту, и пользование в лесу обычно также неравномерно.

Отличие действительного леса и ведущегося хозяйства в нем от теоретической схемы строения леса с равномерным распределением по возрасту часто дает возможность считать оборот рубки и связанный с ним метод лесохозяйственных расчетов лишеным практического значения.

Однако такого рода заключения остаются правильными в том случае, если оборот рубки, установленный теоретическим путем, мы будем рассматривать как своего рода догму, исключаящую какие бы то ни было отступления от нее. В этом категорическом толковании понятия оборот рубки он действительно может обратиться в ряде случаев в тормоз для лесного хозяйства.

При организации лесного хозяйства неизбежно встает вопрос, сколько можно рубить в данном лесном массиве, не истощая запасов древесины. Отвечая на этот вопрос, в качестве нормативной придержки обязательно будут использовать оборот (возраст) рубки.

В практике лесного хозяйства в зависимости от изменяющейся экономической и производственной обстановки размер ежегодной рубки в лесном массиве неизбежно будет подвержен значительным колебаниям, не согласующимся с расчетом по обороту рубки. Однако разрыв действительности с перспективной или нормативной придержкой, какой является оборот рубки, не может служить основанием отрицать значение этого норматива.

При перспективном проектировании лесного хозяйства, во многом зависящего от ряда ведущих отраслей народного хозяйства и промышленности, отсутствуют методы, с помощью которых можно было бы предугадать на длительный период времени

количество древесины, которое действительно будет вырубаться в том или ином массиве.

Оборот рубки этот вопрос решает с точки зрения установления оптимального отношения между запасами и приростами в хозяйстве. Понятно, что такое решение является неполным, в определенной мере односторонне освещающим поставленный вопрос, но все же оно дает нормативную придержку для решения вопроса в целом с учетом комплекса прочих факторов, обуславливающих размер рубки леса.

Если в данном хозяйстве ведется рубка леса в темпе, значительно превышающем лесосеку, определившуюся применительно к установленному обороту рубки, то и в этом случае нельзя считать, что хозяйство ведется без всякого оборота рубки.

Допустим, что для данного хозяйства лесоустройством был принят 100-летний оборот рубки, но фактическая эксплуатация леса в рассматриваемом хозяйстве резко возросла и при наметившемся темпе эксплуатации наличные древостои будут вырублены в 60—70 лет. Однако независимо от экономических особенностей имеются все основания утверждать, что в данном районе потребность в древесине будет и через 60—70 лет.

В этом случае для удовлетворения нужд в древесине придется рубить лес на территориях, вырубленных в данный момент, где к концу вырубki всего массива окажутся вновь 60—70-летние насаждения. Таким образом, в данном случае, когда хозяйство велось без увязки с лесоустроительным проектированием, цикличность, или повторяемость, рубки оказывается также существующей. Следовательно, несмотря на ускоренный темп лесозаготовки, в рассмотренном случае хозяйство также имеет свой фактический оборот рубки. Длительность последнего вместо 100 лет, запроектированных лесоустройством, оказалась 60—70 лет, что близко к возрасту количественной спелости.

При проектировании механизированных предприятий в недавнем прошлом устанавливали короткие сроки эксплуатации сырьевой базы предприятия. Для освоения лесного массива прокладывался механизированный транспортный путь. Его постройка осуществлялась в течение нескольких лет с таким расчетом, чтобы ежегодно рубить соответственно грузовой пропускной способности дороги часть леса, находящуюся на ближайшем расстоянии к ежегодно удлиняемому концу транспортного пути. Период действия такой механизированной дороги довольно часто ограничивался 30—40 годами. В течение этого срока ежегодно вырубалось по одному сектору с тем расчетом, чтобы к концу амортизационного периода механизированной дороги вырубить весь спелый и даже припевающий лес на всей территории, тяготеющей к этой дороге. В лесах третьей группы такой метод, связанный с постройкой механизированных дорог, получил широкое распространение.

Поскольку лесные массивы, тяготеющие к механизированным

дорогам, вырубались в 30—40 лет, то на этом основании, казалось бы, можно считать, что лесное хозяйство в лесах третьей группы велось без оборота рубки, так как в 30—40 лет вырубленные запасы древесины не будут восстановлены. Однако более углубленное изучение поставленного вопроса показывает, что вывод об отсутствии в данном случае оборота рубки является неправильным.

Допустим, что для постройки узкоколейной железной дороги требуется запас древесины в 2,5 млн. м³. В лесах европейского Севера средний запас на 1 га ориентировочно можно считать в 100 м³. Древостои, пригодные для эксплуатации, в среднем составляют около 70%.

Соответственно этим исходным данным лесной массив, на базе которого могла бы быть построена узкоколейка при 40-летнем сроке ее действия, должен иметь площадь около 70 тыс. га. Для лесов европейского Севера указанная площадь составляет $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{7}$ лесхоза. Чаще всего сырьевая база в 70 тыс. га примыкает к крупному лесному массиву площадью в сотни тысяч гектаров. Следовательно, рубка за 50 лет $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{7}$ части всего массива или всей площади лесхоза не нарушает непрерывности производственного процесса в народном хозяйстве. При постепенном втягивании в лесозаготовку запас всего лесного массива или лесхоза будет использован в срок, исчисляемый многими десятками лет. Этот период в данном случае и надо рассматривать как фактический оборот рубки для крупной лесной территории (лесхоза).

Представим себе весьма редкий на практике случай, когда лесной массив площадью 20—25 тыс. га вырубается в 20—25 лет в связи с постройкой механизированной дороги. В этом случае хозяйство, ведущееся в рассматриваемом массиве, следует считать не непрерывным, а периодическим. Следующая рубка в данном массиве, по-видимому, будет возможна не раньше, чем через 40—50 лет, т. е. через период, который потребуются, чтобы новое поколение леса достигло возраста хотя бы количественной спелости. Этот срок для периодического хозяйства и надо рассматривать как фактический оборот рубки.

Лесное хозяйство — одно из видов производства. Его задача заключается в выращивании древесины для народного хозяйства. В любом производстве, вырабатывающем те или иные продукты, наблюдается определенная цикличность. Она заключается в том, что для выработки тех или иных продуктов сначала заготавливается сырье. Его доставляют к месту переработки, затем оно проходит через определенный технологический процесс, в конечной стадии которого получается готовый продукт данного производства. Период, начинающийся заготовкой сырья и оканчивающийся выпуском или реализацией готовой продукции, является оборотом производства.

Длительность этого цикла, или оборота, в зависимости от сложности, организованности и степени совершенства технологи-

ческого процесса можно сокращать, но он неизбежен и строго обязателен.

Внедрение в лесное хозяйство всех достижений лесоводственной техники дает возможность сократить сроки выращивания древесины и с единицы площади в конечном счете получить большее количество древесины. Однако, имея определенную площадь, закрепленную за лесным хозяйством, лесохозяйственные мероприятия, проводимые на этой площади, неизбежно распределяют по времени.

На той или иной части площади осуществляют посадку или посев леса, на второй части проводят уход за лесом, на третьей части ведут главную рубку и т. д. Этими мероприятиями последовательно обходят всю территорию массива.

Считая за начало производственного процесса момент возникновения леса (посадку, посев или время обсеменения площади естественным путем) и за конец — вырубку спелого леса, по отношению к каждому отдельному участку лесохозяйственные мероприятия с момента возникновения насаждения до его рубки будут осуществляться в определенный период, по истечении которого они вновь повторяются.

Следовательно, при любых формах хозяйства, независимо от темпов лесозаготовки, существует определенный хозяйственный цикл, или оборот рубки. Без оборота рубки (возраста рубки) не может быть лесного хозяйства.

Вместо оборота рубки в последнее время получил распространение термин «возраст рубки». Понятия, вкладываемые в эти два термина, по существу аналогичны. Однако замена одного термина другим имела некоторые основания. Термин оборот рубки прежде всего характеризует то положение, что в лесном хозяйстве имеется оборачиваемость, обеспечивающая непрерывность пользования лесом.

Вырубая участки леса в возрасте близком к числу лет в обороте рубки, их эксплуатацию переносят из одного участка в другой, из второго в третий, и таким образом происходит непрерывное движение (оборачивание) рубки.

В действительности эксплуатация леса в том или ином массиве оказывается неравномерной. Неравномерность пользования лесом может привести к тому, что в данном массиве не окажется древостоев, пригодных для эксплуатации. В связи с этим рубка леса здесь должна прекратиться на определенный срок. После того как средневозрастные или приспевающие древостой достигнут возраста спелости, или возраста рубки, в таком массиве вновь можно приступить к эксплуатации леса. Поскольку процесс пользования лесом оказался прерванным, становится под сомнение целесообразность применения термина оборот рубки.

Поэтому вместо него в период переоценок всех лесохозяйственных положений в практику лесного хозяйства был введен

термин возраст рубки. Он выражает длительность времени, потребного на выращивание спелого леса, и, следовательно, тот возраст, в котором целесообразно в данном хозяйстве назначать лес в рубку. Однако фактический возраст отдельных вырубаемых древостоев может не совпадать с возрастом рубки, установленным для хозяйства в целом.

Прекращение пользования лесом в крупном хозяйстве — явление исключительное, весьма нежелательное, свидетельствующее о неправильном ведении лесного хозяйства, подрывающем продуктивность лесов.

Наиболее совершенным является хозяйство, в котором всегда имеется то или иное количество спелого леса. В этом хозяйстве непрерывно, из года в год, можно пользоваться лесом. Такое хозяйство ведется по определенному обороту рубки. Следовательно, термин оборот рубки имеет право на существование не менее, чем термин возраст рубки. Оборот рубки следует рассматривать как нормативный показатель, обусловленный прежде всего возрастной структурой древостоев, образующих каждое отдельное хозяйство.

Размер пользования лесом зависит от оборота рубки. Как известно, само понятие оборот рубки присуще лесосечной форме хозяйства. Тем не менее этот технический норматив мы рекомендуем ввести и в выборочное хозяйство.

В связи с этим возникают два вопроса: что дает для организации выборочного хозяйства введение понятия оборот рубки и как определять оборот рубки при выборочном хозяйстве.

При ответе на первый вопрос следует иметь в виду, что при любой форме хозяйства нужно уметь отделять спелый лес, подлежащий рубке, от остального леса, оставляемого на корню. Число лет в обороте рубки служит мерой для разделения леса на спелый и прочий лес, оставляемый для дальнейшего роста. Вместе с тем установление оборота рубки для выборочного хозяйства является нормативом, используемым при расчете пользования лесом.

Проф. М. М. Орлов пишет о значении оборотов рубки для выборочного хозяйства:

«Оборот рубки есть понятие, входящее в состав всех форм лесного хозяйства в виде элемента хозяйства, организующего, объединяющего все входящие в состав хозяйственного целого части в отношении их к пользованию и восстановлению. Без оборота рубки нет и не может быть лесного хозяйства. Логически это ясно. Без рубки, т. е. без пользования, нет хозяйства. Рубка леса, направленная на его полное использование, для постоянства хозяйства требует восстановления, а потому, в порядке восстановительного процесса или в порядке цикличности, должна оборачиваться по отношению к каждой из частей хозяйства — к каждому насаждению и дереву, следовательно, должна повторяться по известному расчету, который и порождает оборот рубки. Оборот рубки, как видим, не является чем-то внешним, со стороны привносимым в лесное хозяйство, он вытекает, как необходимое следствие, из самой сущности лесного хозяйства и даже, если бы его как бы забыли, но продолжали бы рубить лес и возобновлять срубаемое, то по характеру и размерам этой рубки оборот рубки определился бы сам собой...

Итак, лесное хозяйство, в какой бы форме оно ни было представлено, не может быть организовано без оборота рубки, который является не исторической категорией хозяйства, присущей только некоторым его формам, а логической категорией, без которой немисливо никакое лесное хозяйство»¹.

В выборочном лесу одновременно вырубает строго ограниченную часть деревьев, существенно не меняющую возвратного распределения остающихся на корню древостоев. Это обстоятельство дает основание при определении оборота рубки руководствоваться фактическим возрастным распределением древостоев в каждом хозяйстве.

Не прибегая к форсированной, истощительной работе, в выборочном лесу мы лишены возможности за короткий период времени изменить возрастное распределение древостоев. Выборочное хозяйство тем и отличается от лесосечного, что вся продуцирующая площадь в нем занята древостоями, имеющими возрастное соотношение, сложившееся за многие десятилетия. Нормируя рубку в выборочном лесу величиной среднего прироста, на долгие годы сохраняют возрастное распределение древостоев. Эту особенность выборочного хозяйства нужно учитывать при разработке метода определения размера пользования лесом.

Добровольно-выборочные рубки включают в себя главные рубки и рубки ухода за лесом, направленные на выборку отстающих в росте деревьев и сохранение на корню лучших, хорошо продуцирующих. Эта особенность выборочных рубок ведет к тому, что оставляемые лучшие деревья при разреженности верхнего полога имеют достаточную площадь питания и надлежащее освещение. При таких условиях кульминация прироста, определяющая спелость у крупных деревьев, наступает в более позднем возрасте.

Рассмотрим более подробно вопрос об определении оборота рубки в выборочном лесу. Выборочный лес состоит из разновозрастных древостоев, большинство которых имеет несколько возрастных поколений деревьев. При прочих равных условиях в выборочном лесу подлежат рубке деревья, имеющие более крупные размеры и относящиеся к более старому поколению. Средний возраст этих крупных деревьев, срубаемых при выборочной форме хозяйства, и определяет фактически существующий в выборочном лесу оборот рубки.

В выборочном разновозрастном лесу спелость наступает намного позже, чем при лесосечном хозяйстве, для древостоя, взятого в целом. Это обстоятельство дает возможность в выборочном лесу получать крупномерную древесину без существенной потери на общем приросте. Более старое поколение леса в выборочном разновозрастном лесу обычно представлено 2—4 десятками деревьев на 1 га. В таких случаях кульминацию

¹ Орлов М. М. «Лесоустройство». Т. I. Л., «Новая деревня», 1927, с. 238, 242.

прироста надо определять не для всего древостоя, состоящего из нескольких поколений, а по отношению к отдельным крупным деревьям, поскольку сама выборочная рубка направлена не на весь древостой, взятый в целом, а на эти отдельные крупные деревья. Опыт показывает, что у отдельных деревьев, имеющих наибольший диаметр и высоту, кульминация прироста более ценной древесины обычно наступает в 180; 200; 220 лет и даже позже. В современных условиях, когда экономической эффективности придается большое значение, расчет возраста спелости в выборочном лесу можно вести по наивысшей качественной цифре, т. е. по средней цене за 1 м³ прироста древесины, получаемого в разном возрасте от отдельных деревьев и древостоя в целом. Наивысшая качественная цифра укажет спелость более старого поколения леса, подлежащего рубке в выборочном лесу. Возраст деревьев с наибольшей качественной цифрой может служить одной из прищепок для определения возраста спелости. Такой подход к решению вопроса целесообразен для лесов Кавказа, имеющих значительные запасы высоковозрастного леса.

При определении оборотов рубки в выборочном лесу наряду с расчетом по наивысшей качественной цифре отдельных групп крупных деревьев надо иметь в виду фактическое распределение по возрасту древостоев каждого отдельного хозяйства или секции.

Допустим, что объектом нашего устройства являются разновозрастные древостои, в которых самое старое поколение деревьев имеет возраст 120 лет. Этот показатель свидетельствует о том, что при непрерывном пользовании лесом в данном хозяйстве в ближайшей перспективе в рубку будут поступать деревья не старше 120 лет. Следовательно, оборот рубки в 180—200 лет, исчисленный по наивысшей качественной цифре, в данном случае неприемлем, поскольку в хозяйстве отсутствуют древостои с таким возрастом. Принятие оборота рубки в 180—200 лет в рассматриваемом хозяйстве означало бы прекращение пользования лесом на 50—60 лет.

Вопрос об обороте рубки в данном хозяйстве надо решать, опираясь на возраст фактически имеющихся в древостоях более старых деревьев. Этот возраст, как было отмечено выше, в нашем примере равен 120 годам. Следовательно, и оборот рубки выборочного хозяйства должен быть принят в 120 лет. Нижним пределом оборота рубки следует считать возраст технической и хозяйственной спелостей, установленных для лесосечной формы хозяйства, ориентирующейся на древостой, взятый в целом.

На основании всего изложенного приходим к заключению, что одной из прищепок при решении задачи об оборотах рубки следует считать наивысшую качественную цифру для более крупных деревьев старших поколений леса. Второй прищежкой для установления оборота рубки служит фактическое распределение древостоев по возрасту в данном хозяйстве. Удвоенный средний воз-

раст древостоев, образующих хозяйство, также является одним из нормативных показателей для установления числа лет в обороте рубки при выборочном хозяйстве.

Анализ всех известных в лесоустройстве способов определения расчетной лесосеки свидетельствует о том, что размер пользования лесом складывается из двух компонентов: среднего возраста древостоев, образующих хозяйство, и числа лет в обороте рубки.

Конкретная величина обоих компонентов зависит от возрастного распределения древостоев, образующих данное хозяйство. С увеличением среднего возраста древостоев, входящих в состав хозяйства, размер пользования лесом соответственно увеличивается.

Чем выше оборот рубки, тем соответственно меньше процент ежегодного пользования лесом. В нашей работе приведены примеры с предельно высокими оборотами рубки (180 и даже 220 лет). Однако это не значит, что вместо 80—100-летних оборотов рубки, принятых в центральных районах страны для хвойного леса при лесосечной форме хозяйства, мы предлагаем в выборочном лесу устанавливать обороты рубки в 2 раза меньше. Они не могут быть едиными и для разных хозяйств должны быть дифференцированы.

Характер потребления древесины и ход роста древостоев хотя и обуславливают число лет в обороте рубки, но тем не менее служат лишь ориентировочной придержкой для решения вопроса об обороте рубки. При современном характере потребления хвойной древесины для заготовки ведущих сортиментов могут быть использованы древостои возрастом с 70 и до 250 лет.

Прирост удерживается на сравнительно высоком уровне: с 70 и до 130—140 лет. При таком широком диапазоне возрастов, применительно к которым могли бы быть установлены обороты рубки, основанные на учете характера потребления и хода роста древостоев, возникает вопрос: на каких же средних нормативах можно было бы остановиться?

При ответе на него следует еще раз подчеркнуть, что мы против этих средних показателей. Если в хозяйстве возраст самых старых древостоев не превышает 80 лет, то устанавливать 100 и 120-летние обороты рубки нельзя. При непрерывном пользовании лесом такие обороты рубки не имеют производственного значения. В действительности в рубку будут назначать 80-летние древостои. Чтобы привести обороты рубки в соответствие с действительным возрастным распределением древостоев, необходимо в данном хозяйстве закрыть пользование на 30—40 лет, т. е. отказаться от непрерывного пользования лесом. В практике лесного хозяйства такое решение вопроса едва ли возможно: если в хозяйстве есть 80-летние древостои, назначение их в рубку неизбежно.

В хвойном лесу лучше было бы принять оборот рубки в 100—120 лет. Однако от этого оптимума приходится отказываться не

потому, что мы предпочитаем более низкие обороты рубки. Восьмидесятилетний оборот рубки — вынужденное мероприятие, обусловленное, с одной стороны, истощительным ведением хозяйства в прошлом, с другой — необходимостью иметь ежегодное непрерывное пользование лесом в настоящем и будущем.

Может возникнуть вопрос о целесообразности вырубки в хвойном лесу древостоев возрастом в 50 или 60 лет. Такое решение вытекает из необходимости иметь в хозяйстве непрерывное пользование лесом и из-за отсутствия древостоев возрастом свыше 50 лет. Такие хозяйства возможны лишь теоретически. На практике такого предельного истощения древесных ресурсов, как правило, не допускали и не допускают. Кроме того, следует иметь в виду, что непрерывное пользование лесом возможно лишь в тех хозяйствах, которые имеют древостой, достигшие возраста количественной спелости (для сосны 70 лет).

Назначение в рубку более молодых древостоев отражается не только на качестве заготавливаемой древесины, но и на продуктивности хозяйства, поскольку вырубается древостой возрастом ниже количественной спелости леса (средний прирост не достиг своего максимума).

Таким образом, непрерывное пользование лесом возможно лишь в тех хозяйствах, где есть древостой, превышающие возраст количественной спелости. Последняя является своеобразным пределом, отграничивающим крайне истощенные хозяйства, где главное пользование лесом должно быть временно закрыто.

Хозяйства, находящиеся по другую сторону этого предела, т. е. имеющие часть древостоев с возрастом, превышающим возраст количественной спелости, должны служить объектом для непрерывного пользования лесом. В такого рода хозяйствах доля древостоев с возрастом, превышающим возраст количественной спелости, окажется разной. Нанвысшие возрасты имеющихся древостоев в отдельных хозяйствах также могут быть различными. Это обстоятельство обуславливает установление для отдельных хозяйств дифференцированных оборотов рубки. Их дифференциацию следует произвести соответственно возрастному распределению древостоев в каждом отдельном хозяйстве. Число лет в обороте рубки должно быть приведено в соответствие с фактическим возрастным распределением древостоев, объединяемых в данном хозяйстве.

Таким образом, наши рекомендации в отношении оборотов рубки сводятся к тому, что мы не предлагаем ни высоких, ни низких оборотов рубки. Необходимы рациональные обороты рубки, позволяющие в каждом хозяйстве иметь непрерывное пользование лесом.

Низшим пределом оборотов рубки в крайне истощенных хозяйствах является возраст количественной спелости.

При лесосечной форме хозяйства для северных лесов, относящихся к низшим бонитетам (III—V), самым высоким пределом

являются обороты рубки в 130—140 лет. Установление более высоких оборотов рубки сопряжено с увеличением отпада древесины. При выборочной форме хозяйства эта опасность исключена. В выборочных хозяйствах рубки повторяются через каждые 10—15 лет и деревья, которые могут оказаться в отпаде, вырубаят своевременно. В связи с этим в выборочном лесу при прочих равных условиях обороты рубки могут быть более высокими. При этом следует иметь в виду, что высокие обороты рубки будут относиться не к древостоям в целом, а к их частям, состоящим из крупных деревьев старшего поколения.

В выборочных хозяйствах аналогично лесосечным длительность оборотов рубки должна быть согласована с фактическим распределением по возрасту запасов древесины в отдельных поколениях древостоев. Установление оборотов рубки, не соответствующих действительным возрастным распределениям запасов древесины, может повлечь за собой неоправданно форсированное изъятие имеющихся запасов древесины или, напротив, ненужную консервацию на корню запасов спелого леса.

В каждом отдельном хозяйстве должно быть обеспечено непрерывное и относительно равномерное пользование лесом на перспективный период. Средний возраст, в котором будут поступать в рубку деревья в ближайшие десятилетия, и определяет число лет в обороте рубки.

Выше мы рекомендовали устанавливать оборот рубки по среднему возрасту деревьев, вырубаемых в ближайшее десятилетие. При более глубоком анализе распределения древостоев по возрасту в каждом отдельном хозяйстве может быть установлен возраст вырубаемых деревьев и на более длительный период.

О расчете размера пользования лесом можно говорить лишь в том случае, если этот расчет ведут на непрерывное пользование лесом, чтобы иметь неиссякаемый источник древесного сырья. Отказ от непрерывности пользования лесом равносителен отказу от самого расчета пользования.

При обсуждении проблемы оборотов рубки иногда возникают противоречия. Лица, ответственные за текущее снабжение народного хозяйства необходимым количеством древесины, чаще всего высказываются за пониженные обороты рубки. В противоположность им, специалисты, занятые лесовыращиванием, обычно являются сторонниками более высоких оборотов рубки.

Если обороты рубок основаны на объективных научных данных, не должно быть значительных расхождений во взглядах на них. Учитывая это, обороты рубки следует устанавливать, руководствуясь расчетом, опирающимся на объективно учитываемые величины. В этом случае расчет сводится к применению математических формул, обеспечивающих одинаковый конечный результат. Расчет числа лет в обороте рубки по динамике или ходу роста древостоев и применительно к требованиям,

предъявляемым потреблением к древесине в отношении ее крупности, позволяет объективно решить задачу лишь в общем виде без учета особенностей рассматриваемого хозяйства. Полученный при этом оборот рубки может оказаться в разрыве с возрастным распределением древостоев данного хозяйства.

В связи с этим в выборочном лесу мы прежде всего рекомендуем положить в основу определения оборотов рубки фактическое распределение древостоев по возрасту. В этом случае кто бы этот способ расчета ни применял, конечный результат должен быть одним и тем же. Следовательно, при таком подходе к решению вопроса исключено резкое расхождение в точках зрения на оборот рубки.

Непрерывное пользование лесом при правильном ведении лесного хозяйства является первоочередным и строго обязательным условием. Естественно, что при этом в каждом хозяйстве будут вырубать древостои, имеющие более высокий возраст. Поскольку в освоенной зоне лесов степень истощения древесных запасов в отдельных хозяйствах разная, то и возраст оставшихся на корню более старых древостоев окажется неодинаковым. Вследствие этого и вырубаемый лес в отдельных хозяйствах будет иметь разный возраст. Различие в возрасте вырубаемого леса влечет за собой необходимость установления разных оборотов рубки, соответствующих фактической возрастной структуре древостоев, образующих хозяйство.

Таким образом, введение дифференцированных оборотов рубки — следствие, вытекающее из соблюдения непрерывного пользования лесом как исходного начала построения лесного хозяйства.

Чем больше истощены запасы древесины в хозяйстве, тем ниже возраст сохранившихся в нем более старых древостоев. Поэтому при организации хозяйства с непрерывным использованием лесом в истощенных лесных массивах установление пониженных оборотов рубки независимо от нашего желания оказывается неизбежным.

Таким образом, исходными предпосылками к организации лесного хозяйства следует считать непрерывное пользование лесом и фактическое распределение древостоев по возрасту. Производным, находящимся в функциональной зависимости от этих двух аргументов, является число лет в обороте рубки.

Эта математическая связь продолжительности оборотов рубки с фактическим распределением древостоев по возрасту имеет и отрицательные стороны. Одна из них заключается в том, что при подобном решении вопроса на ближайшее будущее закрепляется сложившееся в хозяйстве распределение древостоев по возрасту. Между тем в число первоочередных задач лесоустройства входит улучшение возрастной структуры древостоев, образующих хозяйство, т. е. изменением размера пользования лесом следует стремиться создать в хозяйстве равномерное рас-

пределение древостоев по классам возраста. Решить эту задачу в короткое время невозможно. Она выполнима лишь в период, по числу лет приближающийся к полному обороту рубки.

При соподчинении числа лет в обороте рубки фактическому возрастному распределению древостоев создаются условия, обеспечивающие постепенное выравнивание распределения древостоев по возрасту в пределах установленного оборота рубки. Вместе с тем не исключается возможность изменения и оборота рубки.

Резюмируя все сказанное об оборотах рубки в выборочном лесу, приходим к следующим выводам:

1. Оборот рубки как технический норматив, необходимый для построения лесного хозяйства, является обязательным для всех форм лесного хозяйства, включая и выборочную.

2. Непрерывное пользование лесом возможно в таких хозяйствах, где длительность оборота рубки поставлена в зависимость от распределения по возрасту древостоев, образующих хозяйство. В связи с этим основным критерием для установления оборота рубки в выборочном лесу является возраст наиболее старых деревьев, подлежащих рубке в ближайшее десятилетие или в более отдаленном, перспективном периоде.

3. При установлении оборотов рубки в выборочном лесу, кроме определения возраста деревьев, подлежащих рубке в ближайшей перспективе, следует определять спелость леса.

4. Наибольшее значение при определении оборотов рубки в выборочном лесу имеют три вида спелостей: техническая, количественная и хозяйственная.

5. Если число лет в обороте рубки приближается к фактическому возрасту деревьев, назначаемых в рубку в ближайший перспективный период, и отсутствует существенная разница оборота рубки с возрастом технической и хозяйственной спелостей, вопрос об обороте рубки надлежит считать решенным правильно.

6. В выборочном хозяйстве оборот рубки не должен быть ниже возраста технической и хозяйственной спелостей.

7. В хозяйствах с накопленными древесными запасами обороты рубки могут быть назначены превышающими возрасты технической и хозяйственной спелостей. В этих случаях основанием для установления оборотов рубки служит фактический возраст деревьев, подлежащих рубке в ближайшей перспективе.

Все предшествующее изложение свидетельствует о том, что для обеспечения непрерывного и относительно равномерного пользования лесом в каждом хозяйстве необходимо устанавливать индивидуальные обороты (возрасты) рубок, соответствующие особенностям возрастной структуры древостоев этих хозяйств.

В хозяйствах с накопленными запасами древесины обороты рубок оказываются более высокими. В истощенных хозяйствах,

испытывающих недостаток в спелом лесе, необходимо устанавливать более низкие обороты рубки.

Таким образом, установление индивидуальных, дифференцированных по отдельным хозяйственным единицам оборотов рубки обуславливается соблюдением принципа непрерывного и относительно равномерного пользования лесом.

В годы Великой Отечественной войны и послевоенный период в лесах южных, западных и центральных районов не велось хозяйства, организованного применительно к принципу непрерывного и неистощительного пользования лесом. В названных районах велись рубки леса соответственно возникающей потребности в древесине. Вследствие этого сократилась площадь спелого леса. Большая часть лесов в названных районах оказалась истощенной и было решено центр лесозаготовок перенести в северные и восточные многолесные районы.

В настоящее время $\frac{3}{4}$ общего объема лесозаготовок сосредоточено в таежных районах. В центральных, южных и западных районах объем лесозаготовок резко сокращен. Годичный прирост древесины в лесах этих районов намного выше ежегодного пользования лесом.

Таким образом, идея непрерывного и относительно равномерного пользования лесом получила практическое претворение при общегосударственном решении проблемы лесопользования. В сложившихся условиях она оказалась действенной для крупных географических комплексов. Свидетельством этому является практика нормирования размера ежегодной рубки по европейской территории страны.

Объем лесозаготовок в этой части страны несколько ниже среднего годичного прироста. В северных многолесных областях, имеющих накопленные запасы спелого и перестойного леса, размер ежегодных рубок превышает годичный прирост. Этот разрыв компенсируется приростом древесных запасов в центральных, южных и западных районах.

Для приведения в соответствие объема рубки с величиной годичного прироста в лесах отдельных республик, краев и областей потребуется ряд десятилетий, в течение которых объемы рубок в северных районах страны будут постепенно сокращаться, приближаясь к величине годичного прироста.

Соответственно этому будут увеличиваться объемы рубок в южных, западных и центральных районах, имеющих в настоящее время значительные площади приспевающих, средневозрастных и молодых насаждений.

При единой государственной собственности на леса при решении проблемы лесопользования возникла необходимость установления оборотов (возрастов) рубки леса для крупных экономических районов. Эти нормативы необходимы для текущего планирования и составления годовых и пятилетних планов, а также для разработки прогнозов на более отдаленную перспективу.

Пятилетние и годовые планы предусматривают задания по отдельным республикам, краям и областям. Дальнейшую дифференциацию плановых заданий производят республиканские, краевые и областные органы. Соответственно сложившейся системе планирования необходимо иметь обороты (возрасты) рубки для лесов отдельных республик, краев и областей. При их установлении следует взять за основу рассмотренные выше возрасты технической и хозяйственной спелости леса. Они отражают современный характер потребления древесины. Дифференциация возрастов спелости по классам бонитета позволяет учесть различие в продуктивности лесов.

ГЛАВА V

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОПТИМАЛЬНОГО ЛЕСА

При устройстве лесов следует регулированием размера ежегодной рубки и проведением комплекса лесохозяйственных мероприятий создавать лес, обеспечивающий извлечение из него наибольшего постоянного пользования при наименьших затратах труда. Этому лесохозяйственному требованию отвечает лес, имеющий при данных условиях местопроизрастания наивысший прирост и наиболее совершенные древостои.

В лесу, обеспечивающем постоянное пользование им, всегда определенная часть древостоев должна быть спелой, пригодной для рубки. При этом непрерывность в лесопользовании может быть достигнута в том случае, когда в лесу представлены соответствующим количеством древостои всех возрастов, начиная с I года и кончая возрастом спелости, применительно к которому установлен оборот, или возраст, рубки.

Таким образом, лес, в котором гарантирована непрерывность пользования, в пределах оборота рубки должен иметь равномерное распределение по возрасту, т. е. в этом лесу каждый класс возраста будет иметь одинаковую площадь. Чтобы можно было обеспечить наибольшее пользование лесом, древостои всех возрастов должны быть предельно полными и нормальными.

Остающиеся на корню древостои после вырубki смежного с ними спелого леса не должны подвергаться действию неблагоприятных факторов. Поэтому задача лесного хозяйства — вести рубку леса с таким расчетом, чтобы древостои имели такое размещение в пространстве, при котором устранялись бы повреждения остающегося на корню леса и создавались бы наиболее благоприятные условия для успешного восстановления леса на вырубках. Пространственное размещение древостоев, отвечающее этим условиям, называется нормальным распределением.

Ряд древостоев, расположенных в пространстве в такой последовательности, при которой рубку спелого леса можно вести в требуемом направлении, не повреждая остающихся на корню

древостоев и добываясь на вырубленных лесосеках наилучших условий для лесовосстановления, называется нормальной сечью. Схемы закладки сечей даны на рис. 7.

Сечь, в которой имеются древостои всех классов возраста, в результате чего в ней возможна непрерывная рубка в течение всего оборота, называется полной (рис. 7, а). Сечи, состоящие из древостоев не всех классов возраста (рис. 7, б, в, г), именуются неполными.

Стремясь к наибольшему пользованию лесом, нельзя игнорировать качество древесины и получение при рубке леса сортиментов нужных размеров. Соответственно этому задачей хозяй-

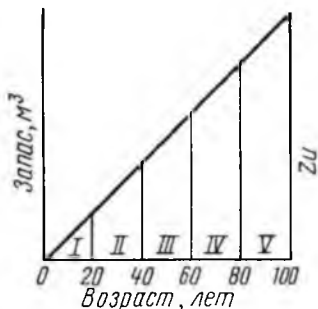
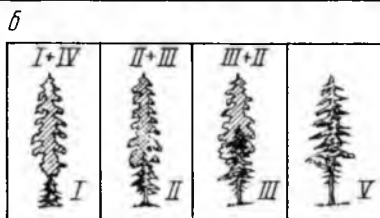
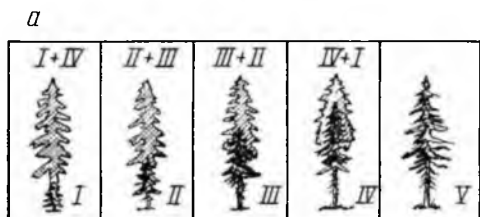


Рис. 8. Схема распределения по классам возраста оптимального запаса:
I—V — классы возраста

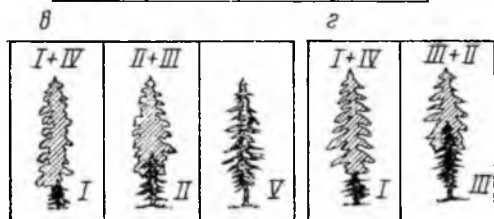


Рис. 7. Схемы закладки сечей:

а — полная сечь, б, в, г — неполные сечи. Римскими цифрами обозначены классы возраста

ства должно быть выращивание леса, имеющего наивысшее качество и размеры деревьев, наиболее полно отвечающие требованиям, предъявляемым народным хозяйством к заготавливаемым сортиментам.

В качестве теоретической расчетной модели может служить эталон леса, состояние которого полностью соответствует всем рассмотренным выше условиям.

Одной из современных задач всех отраслей народного хозяйства является оптимизация производственных процессов. Путем последовательного осуществления комплекса лесохозяйственных мероприятий и оптимизации производственных процессов необ-

ходимо создавать леса, имеющие общие черты с указанной теоретической его моделью.

Первым признаком такого леса служит наивысший, нормальный прирост. Нормальным считают прирост, имеющий наивысший размер при данных условиях местопроизрастания, данном составе, возрасте и присхождении насаждений. Величину нормального прироста обычно принято определять по таблицам хода роста насаждений, составленным для полных нормальных насаждений. Нормальный прирост в соответствующем возрасте древостоев достигается при нормальной полноте, принимаемой за единицу.

Если древостой, входящие в состав данного хозяйства, имеют наибольшую полноту, наивысший прирост и равномерно распределены по возрасту, то как следствие перечисленных условий в таком лесу имеется оптимальный запас. Таким запасом является сумма запасов древостоев, каждый класс возраста которых представлен одинаковой площадью, причем все древостои имеют наивысший прирост и наибольшую полноту.

Вывод формулы, определяющей оптимальный запас теоретической модели леса, был рассмотрен в главе I. Согласно приведенным в главе I расчетам общий запас оптимального леса равен

$$V_n = \frac{UZU}{2}.$$

Формулу, определяющую запас теоретической модели леса, можно получить путем графического построения. Для этого по оси абсцисс откладываем возрасты, а по оси ординат — запасы на 1 га нормальных полных древостоев разного возраста (рис. 8).

В результате такого построения получим прямоугольный треугольник, площадь которого, характеризующая запас теоретической модели леса, будет следующей:

$$V_n = \frac{UZU}{2}.$$

Эта формула аналогична ранее выведенной, определяющей запас теоретической модели леса.

При выводе формулы запаса теоретической модели леса сделано допущение, что средний прирост в древостоях всех возрастов одинаков и приравнен к среднему приросту в возрасте спелости леса.

В действительности средний годичный прирост с возрастом изменяется. До наступления количественной спелости он все время увеличивается, а в последующий период — уменьшается. Число лет в обороте рубки U обычно принимается больше возраста количественной спелости. В связи с этим средний годичный прирост в возрасте U в той или иной мере приближается

к среднему значению. Степень этого приближения зависит от длительности оборота рубки. При высоких оборотах рубки прирост в возрасте U близок к среднему годовичному приросту для всех древостоев, образующих теоретическую модель леса.

Установленный для нее запас служит мерой сравнения для характеристики запасов действительного леса. По степени сходства и различия действительного с теоретическим запасом можно судить, в какой мере действительный лес приближается к его теоретической модели.

В действительном лесу могут преобладать приспевающие и спелые древостой. Поэтому их общий запас может быть близким к запасу теоретической модели леса. Вместе с тем полнота преобладающих в лесу приспевающих и спелых древостоев часто далека от наибольшей полноты, принимаемой за единицу. Следовательно, запас теоретической модели леса может служить критерием для суждения о величине действительных запасов лишь с учетом сходства и различий в среднем возрасте действительного и оптимального леса.

Оптимальный лес теоретически возможен при условии, что в этом лесу проводится оптимальное пользование. Оптимальным следует считать из года в год повторяющееся постоянное равномерное пользование, равное величине среднего годовичного прироста в оптимальном лесу.

При лесоустройстве ежегодный средний годовичный прирост $\Sigma\Delta$ определяется путем деления на возраст древостоя A его общего запаса, состоящего из растущей части древостоя M_A и суммы всех отходов ΣO

$$\Sigma\Delta = \frac{M_A + \Sigma O}{A}. \quad (9)$$

Пользование лесом принято делить на главное и промежуточное. Рубку леса в возрасте его спелости U называют главным пользованием. Пользование лесом, получаемое в промежутке времени между возникновением древостоя и его главной рубкой в возрасте спелости, называется промежуточным. При этом виде пользования в лесу проводятся рубки, именуемые рубками ухода за лесом. Кроме того, к промежуточному пользованию относятся санитарные рубки и выборка перестоя.

Указанная в формуле (9) часть общего запаса M_A вырубается при главном пользовании лесом, а сумму отходов ΣO реализуют путем проведения рубок ухода.

Рассмотрим вопрос о том, в каком соотношении находятся запасы, вырубаемые при главном и промежуточном пользовании лесом. Согласно таблицам хода роста сосновых древостоев, составленным Варгасом для лесов Ленинградской обл., в 100-летних древостоях II бонитета запас преобладающей части древостоя составляет 385 м³, а сумма запасов деревьев, идущих в отпад, равна 148 м³. В этом типичном случае от общего поль-

зования на долю главной рубки приходится 72%, а промежуточное пользование составляет 28%.

Рубки ухода, проводимые в молодняках возрастом до 10 лет, называются осветлением, а в насаждениях от 11 до 20 лет — прочистками. В хвойных и твердолиственных древостоях семенного происхождения, имеющих возраст от 21 до 40 лет, рубки ухода называют прореживанием. В древостоях мягколиственных пород и в твердолиственных порослевых прореживание проводится в возрасте от 21 до 30 лет.

Рубки ухода, проводимые в древостоях более старших возрастов, кончая приспевающими, называются проходными рубками.

В связи с тем, что промежуточное пользование лесом, дающее мелкую товарную продукцию, начинается с возраста, близкого к $\frac{1}{3}$ числа лет в обороте рубки, общий срок, необходимый на выращивание всей древесины, сокращается. В приведенном выше примере он уменьшается со 100 до 90 лет, т. е. на 10%.

Рубки ухода выполняют двоякую роль: они способствуют формированию древостоев лучшего состава и при их проведении получают дополнительную древесину, идущую при отсутствии рубок ухода в естественный отпад.

На основании формул (2 и 9) можно судить о соотношении прироста и ежегодного пользования лесом с общим запасом древесины в хозяйстве при разных оборотах рубки. Допустим, что в разных хозяйствах обороты рубки приняты в 50, 60, 80, 100 и 120 лет. Соответственно этим оборотам рубки, ежегодный прирост, а отсюда и ежегодное пользование лесом от наличного древесного запаса будут составлять следующие величины, выраженные в процентах:

$$1) P_{50} = 200 : 50 = 4,0\%; \quad 2) P_{60} = 200 : 60 = 3,33\%;$$

$$3) P_{80} = 200 : 80 = 2,5\%; \quad 4) P_{100} = 200 : 100 = 2,0\%;$$

$$5) P_{120} = 200 : 120 = 1,67\%.$$

Приведенные цифры наглядно показывают связь длительности оборота рубки с размером ежегодного пользования лесом.

Характерной чертой оптимального леса является то, что в нем всегда имеется определенная часть спелого, годного для эксплуатации леса. Чтобы в оптимальном лесу не нарушить равномерного возрастного распределения древостоев, следует ежегодно вырубать часть их, достигшую возраста равного числу лет в обороте рубки. Если не производить этой строго обязательной ежегодной рубки, равномерное возрастное распределение древостоев будет немедленно утрачено, поскольку невырубленные спелые древостои перейдут в категорию перестойных, превышающих по возрасту оптимальный оборот рубки. Из предыдущего изложения известно, что ежегодные систематические потребности народного хозяйства наиболее полно удовлетворя-

ются лесом, имеющим равномерное возрастное распределение. Следовательно, сохранение такого возрастного распределения — важнейшее лесохозяйственное требование.

Таким образом, в оптимальном лесу ежегодная рубка не только допустима, но и строго обязательна, она вытекает из соблюдения интересов собственно лесного хозяйства. Отказ от ежегодной рубки ведет к нарушению оптимального возрастного строения леса, обеспечивающего его наивысшую продуктивность.

Этот вывод имеет большое практическое значение. Он свидетельствует о том, что рубка леса в научно обоснованных размерах не является действием, разрушающим лес. Она должна производиться не только для получения древесины, но и в интересах непрерывного обновления леса, дальнейшего успешного его роста и сохранения самого леса.

Если своевременная жатва созревшей пшеницы является действием, в хозяйственном отношении необходимым и строго обязательным, то по аналогии с этим лес, достигший спелости, также подлежит своевременной уборке или рубке. Оставление его на корню хотя и не грозит ему гибелью в ближайшие годы, однако прирост в спелом лесу в последующие годы будет постепенно снижаться, что в конечном итоге приведет к падению общей производительности леса. Оптимальный лес служит мерой определения степени совершенства реального леса.

Согласно современной науке о лесе, о его строении и продуктивности, оптимальный лес — это своеобразная математическая модель леса, которой следует руководствоваться при организации лесного хозяйства. Лучшим лесом, в котором хозяйство поставлено на более высокий уровень, является тот, который близок к оптимальному. Поскольку для оптимального леса ежегодная рубка, обеспеченная наличием спелого леса, строго обязательна, то и для любого леса, имеющего то или иное сходство с оптимальным, она также необходима.

Если в лесном массиве не ведется ежегодная рубка леса, то этот массив не является объектом правильного лесного хозяйства. В нем отсутствуют транспортные пути или имеются другие, крайне неблагоприятные экономические условия. Но бывает и иначе.

Длительное время в данном лесном массиве велась неограниченная рубка леса. В результате ее весь годный для потребления лес вырублен, и в данный момент вся лесная площадь массива оказалась занятой молодняками и средневозрастными древостоями. Не осталось древостоев, пригодных для эксплуатации. В этом случае ежегодная рубка на определенный период неизбежно прекращается. Отсутствие рубки — показатель отнюдь не сохранения и бережного отношения к лесу, а напротив, бесхозяйственного, расточительного подхода к нему в недалеком прошлом. Следовательно, эта лесная территория не явля-

лась объектом правильного лесного хозяйства, и прекращение рубки в данном случае является вынужденной мерой.

На основании приведенных примеров следует заключить, что рубка леса, нормируемая величиной прироста, не противоречит идее сохранения и бережного отношения к лесу. Надлежащего порядка в лесу нельзя установить, не прибегая к его рубке.

В подавляющем большинстве отраслей народного хозяйства ежегодно расширяется выпуск продукции, улучшается ее качество. В отличие от этих общих закономерностей лесное хозяйство, построенное по принципу равномерности пользования лесом, попадает в разряд хозяйств, как бы вращающихся по замкнутому кругу и остающихся на одном и том же уровне.

Учитывая это, нельзя согласиться с требованием на многие десятилетия абсолютной равномерности в пользовании лесом, как принципиальной основы построения лесного хозяйства. В результате совершенствования методов выращивания леса и развития лесохозяйственной техники ежегодный прирост древесины в хозяйстве обязательно будет возрастать и соответственно этому постепенно увеличится пользование лесом. Поэтому будет нарушена абсолютная равномерность в пользовании лесом. Оно окажется постепенно возрастающим, по отнюдь не одинаковым.

Наблюдения показывают, что в результате лесохозяйственных мероприятий (уход за лесом, его осушение, внесение удобрений, своевременное закультивирование всех вырубок, пустырей и т. д.) средний годичный прирост древесины хотя и увеличивается, но все же в замедленном темпе. Поэтому на таких коротких отрезках времени для жизни леса, как 5—10 лет, разница в величине среднего годичного прироста окажется относительно небольшой. Соответственно этому пользование лесом в течение 5—10 лет может остаться на одном и том же уровне, т. е. быть равномерным. В следующем периоде прирост возрастает и в итоге может быть увеличено пользование лесом.

Имея в виду изложенные обстоятельства, в качестве принципиальной основы рационального лесного хозяйства должно быть относительно равномерное пользование лесом с тенденцией постепенного его увеличения.

В теории оптимального леса доказательства равномерности пользования лесом основываются на предположении, что вся площадь хозяйства состоит из полных древостоев с равномерным распределением по возрасту. В действительности этого мы не имеем. В любом лесу у той или иной части древостоев полнота, как правило, бывает меньше единицы. Кроме того, имеются отклонения древостоев по возрасту от равномерного их распределения. Однако в итоге осуществления хозяйственных мероприятий будет уменьшаться степень отличия действительного леса от оптимального и увеличиваться прирост древесины. Следовательно, создадутся условия для роста лесопользования. При

этих предпосылках по мере улучшения приемов ведения лесного хозяйства пользование лесом будет непрерывным и постепенно увеличивающимся.

В итоге рассмотрения строения теоретической модели леса можно заключить, что она далека от действительного леса. В самом лучшем лесу обычно не все древостои имеют наивысший прирост. Их полнота не всегда оказывается наибольшей, равной единице. В распределении по возрасту обычно не наблюдается абсолютной равномерности. Древостои размещаются в пространстве разнообразно. Далеко не все они имеют наивысшее качество древесины.

В связи с этим можно сделать вывод, что рассматриваемая теория, ориентирующая на создание леса, которого нет в природе, является абстрактной, оторванной от живой действительности. Поскольку эта теория имеет отрыв от практики, то, казалось бы, от нее следует отказаться.

Такая оценка теории оптимального леса все же ошибочна. Отдельные положения этой теории базируются на передовом опыте и практике лесного хозяйства. Они отвечают тем целям, которые ставит перед собой лесовод, организующий рациональное лесное хозяйство.

В широкой практике лесного хозяйства трудно выполнить полный комплекс условий, которым должен отвечать оптимальный лес. Рассматривая отдельные требования, предъявляемые к оптимальному лесу, следует сказать, что лесное хозяйство располагает соответствующими методами лесохозяйственной техники, применение которых позволяет создать более полные древостои, приближающиеся к оптимальным. Систематический уход за лесом и проведение мелиоративных мероприятий обеспечивает наибольший прирост древостоев. Своевременное удаление рубками ухода фауных деревьев позволяет поднять качество выращиваемого леса. Регулирование размера пользования лесом создает предпосылки к постепенному выравниванию распределения древостоев по возрасту. Систематическим соблюдением направления рубки можно улучшить пространственное размещение древостоев.

Таким образом, любое отдельно взятое требование, предъявляемое к оптимальному лесу, может быть выполнено в определенный период путем соответствующих лесохозяйственных мероприятий. Однако за длительный период роста и развития древостои попадают под воздействие самых разнообразных климатических явлений и стихийных бедствий, например, пожаров, массовых размножений насекомых и т. д. Вследствие этих воздействий часть их погибает, хозяйственно ценные породы смещаются менее ценными, древостои изреживаются или снижают прирост. Однако неблагоприятные влияния на рост и развитие леса не исключают необходимости его выращивать и стремиться к созданию более полных и совершенных древостоев.

При решении ряда вопросов в лесном хозяйстве теоретическая схема, характеризующая оптимальный лес, являющийся математической моделью более совершенного леса, служит нормативной придержкой и своего рода эталоном наиболее продуктивного леса. Так, о недостатке или избытке спелого леса в данном хозяйстве можно судить лишь путем сопоставления фактического распределения древостоев по возрасту с равномерным распределением. О полноте древостоев мы судим также на основании сравнения полноты действительного и нормального древостоя. К аналогичным сопоставлениям прибегаем при характеристике прироста и запаса древостоев.

Во многих естественных и технических науках, чтобы получить представление о свойствах предметов и явлений, их сопоставляют с идеальными. Например, в технике считается идеальной машина, имеющая коэффициент полезного действия равный единице. В действительности нет машины с таким коэффициентом полезного действия, но тем не менее не отказываются от сопоставления машин, реально существующих, с идеальной. Аналогичное положение наблюдается при измерении теплопроводности, звукопроводности и т. д.

Для измерения полезных свойств леса в качестве норматива взяты теоретически возможные наивысшие свойства оптимального леса, который не существует в природе.

Если в том или ином лесном хозяйстве соответствующими мероприятиями без существенного ущерба удовлетворенно потребностей народного хозяйства в лесных продуктах можно поднять полезные свойства леса, приблизить действительный лес к оптимальному, то данное хозяйство от этого лишь выигрывает.

Следовательно, при решении основных организационных вопросов лесного хозяйства — установления оборота рубки, размера главного пользования лесом, составления плана главных рубок, определения размера рубок ухода за лесом и плана лесовозобновления следует основываться на действительном состоянии леса. Но вместе с этим надо руководствоваться характерными чертами теоретической модели оптимального леса и стремиться к улучшению леса в будущем, поднимая его прирост, увеличивая полноту древостоев, повышая их качество и регулируя возрастное распределение древостоев.

В европейской части страны в лесах Центрального, Южного и Западного районов в последние десятилетия строго нормирована рубка леса. Расчетная лесосека здесь по существу не перерубается. Пользование лесом относительно равномерно. Все это ведет к постепенному выравниванию распределения древостоев по классам возраста.

В настоящее время в УССР, БССР, Прибалтийских республиках, в Московской, Владимирской, Рязанской и других областях на преобладающей части хвойных лесов первые три класса

возраста представлены примерно равными площадями. На них растут высокополнотные древостои, имеющие большой годичный прирост, в среднем равный 4—6 м³ на 1 га. Эти древостои по своему строению и таксационным показателям приближаются к теоретической модели оптимального леса. Установленная в них система лесного хозяйства, опирающегося на принцип непрерывного, неистощительного пользования лесом, к концу оборота рубки позволит иметь на десятках миллионов гектаров лес, в значительной мере приближающийся к его оптимальной модели.

Примером хозяйства, приближающегося к теоретической модели леса, могут также являться леса Бэрнфельдского лесничества (ГДР).

В течение целого столетия здесь перед лесным хозяйством ставилась задача путем регулирования рубки постепенно достигнуть равномерного распределения древостоев по классам возраста.

В итоге последовательных лесохозяйственных мероприятий оказалось, что наивысший возраст древостоев не превышает V класса. В среднем на каждый класс приходится по 20% покрытой лесом площади. Отклонения от этой средней нормы в отдельных классах возраста не превышают 2% всей лесопокрытой площади. В IV и V классах возраста до средней нормы не хватает 1—2% потому, что в течение 100 лет оборот, или возраст, рубки несколько раз менялся. В отдельные периоды он принимался равным 100, 90 и 80 годам.

В связи с проведением последовательных мероприятий, направленных на достижение равномерного возрастного распределения, возникает вопрос, как эти мероприятия отразились на изменении размера ежегодной рубки леса.

Среднее пользование лесом для столетия равняется 7,1 м³ с 1 га, что составляет 3% среднего запаса на такой же площади. С увеличением среднего запаса соответственно возросло пользование лесом.

Перед хозяйством хотя и ставилась задача достигнуть равномерности пользования лесом, однако решить ее полностью не удалось. Размер пользования лесом изменялся от 4,35 до 8,23 м³, т. е. почти в 2 раза. От среднего пользования за 100-летие были отклонения в сторону увеличения до 16% и уменьшения на 39%. Случайное (внеплановое) пользование лесом в среднем составляло 23%, или округленно 1/4 часть всего лесопользования. При переходе на выборочную форму хозяйства случайное лесопользование отдельно не учитывалось. Рубки ухода за лесом вели в ограниченных размерах. Однако за рассматриваемый период одни и те же древостои подверглись трехкратному уходу. При рубках ухода применялся низовой способ. В последний период в хозяйстве вели выборочные рубки, являющиеся одновременно и рубками ухода.

На основании приведенных данных можно увидеть, что при ведении хозяйства в Бэрнфельдском лесничестве стремились выполнить расчеты и проектировки, принятые лесоустройством. Однако лесоустройство не может заранее предвидеть все обстоятельства, обуславливающие необходимость рубки леса. Судя по Бэрнфельдскому хозяйству, план рубок, разработанный лесоустройством, выполнялся на 77%. В остальных случаях (23%) рубка леса была внеплановой, обусловленной причинами, не предвиденными лесоустройством. Следовательно, нельзя переоценивать роль лесоустройства в предвидении всех мероприятий, которые будут в последующем осуществляться в лесу.

Вне зависимости от лесоустроительных проектировок меняются экономические условия ведения лесного хозяйства. Незави-

симо от возрастного распределения древостоев из-за каких-либо повреждений (ветровал, лесных пожаров, массовых повреждений насекомыми и т. д.) может возникнуть потребность во внеочередной рубке отдельных лесных участков. Вместе с тем появляется необходимость передать те или иные участки из лесного фонда в другие виды земельного пользования. Все это и ведет к тому, что даже в условиях Бэренфельдского опытного хозяйства лесоустroительные проектировки в отношении размера пользования лесом выполнялись лишь на 77% и в 23 случаях из 100 наблюдались отступления от них. Такая степень выполнения лесоустroительных предначертаний отнюдь не означает, что следует вообще отказаться от лесоустroительных проектировок и прогнозов на будущее. Лесоустroительные расчеты и проектировки, намечающие план ведения хозяйства на ближайшее 10-летие, являются обязательными. Однако степень нашего предвидения ограничена и лесоустroительные расчеты и проектировки нельзя фетишизировать. Лесоустroйство способно дать на ближайшее 10-летие основное направление для развития хозяйства. В процессе выполнения лесоустroительного плана неизбежны уточнения в применении лесоустroительных проектировок.

ГЛАВА VI

ДЕЛЕНИЕ ЛЕСНЫХ МАССИВОВ НА ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ СЕКЦИИ

ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ДЕЛЕНИЕ ЛЕСОВ В ПРОШЛОМ

Реализация на практике принципа непрерывного, неистощительного пользования лесом как организационной основы лесного хозяйства тесно связана с экономическими условиями. В отдельные исторические периоды уровень экономики был резко различным. Вследствие этого рассматриваемый принцип пользования лесом в разной мере служил руководством к действию. Его применение на практике, кроме того, зависело от лесовладения.

В дореволюционное время в нашей стране было смешанное лесовладение. Одна часть леса принадлежала государству, другая являлась собственностью помещиков, членов царской фамилии и других лесовладельцев.

Государственные леса, именовавшиеся казенными, составляли наибольшую долю всех лесов. Подавляющая часть их находилась в таежных северо-восточных районах. Для эксплуатации они были мало доступны. На отводимых в рубку лесосеках древесина не имела полного сбыта.

Основная часть лесов центральных густонаселенных промышленных районов являлась собственностью частных лесовладельцев. Многочисленная царская фамилия владела значительной площадью лесов, носивших название удельных и дворцовых. Помещикам и крупным капиталистам принадлежали сравнительно крупные лесные массивы. В числе крупных лесовладельцев были монастыри и церкви. Разрозненные лесные владения окупались купцами. Мелкие лесные рощи являлись собственностью зажиточных крестьян.

При таком различии лесовладения уровень организации лесного хозяйства был также резко различен. В более крупных имениях лесное хозяйство было поставлено лучше, чем при разрозненном мелком лесовладении.

Отдельные лесные массивы, именовавшиеся лесными дачами, рассматривались как неотъемлемая собственность владельца. Каждая лесная дача представляла собой обособленное хозяйство. Ее владелец осуществлял те или иные лесоэксплуатационные и лесохозяйственные действия, исходя из своих личных интересов. Все это выполнялось им независимо от режима хозяйства, ведущегося в смежных лесах, и без учета общегосударственных нужд, связанных с лесом.

Некоторым препятствием на пути форсированной вырубki лесов стоял лесоохранительный закон, принятый в 1888 г. Однако этот законодательный акт предусматривал ряд исключений, с помощью которых лесовладельцы, прикрываясь упрощенными планами организации лесного хозяйства, добивались увеличенного размера рубки леса в границах своего владения.

В казенных и удельных лесах, а также в крупных помещичьих имениях идея непрерывного, неистощительного пользования лесов была использована применительно к границам отдельных лесовладений (лесных дач). Соответственно этому обстоятельству объектом лесоустройства являлись отдельные лесные дачи. Лесной горизонт, подлежащий обозрению дореволюционного лесоустроителя, упирался в границу лесной дачи и замыкался ее контуром.

Ответы на три главнейших лесоустроительных вопроса (сколько, как и где рубить леса) лесоустроитель обязан был давать для каждой лесной дачи. В связи с этим в научных трактатах лесная дача уподоблялась отдельному промышленному предприятию — фабрике и заводу.

В итоге такой оценки лесной дачи как обособленной хозяйственной категории в курсах лесоустройства имелся специальный раздел о лесной даче и введении порядка в ней. В противоположность этому в цикле лесохозяйственных знаний отсутствовало учение о государственном лесном хозяйстве как особой отрасли народного хозяйства. Лес не рассматривался с общегосударственных позиций.

Наукой тех времен не ставились общегосударственные, четко выраженные задачи в области лесного хозяйства. Лес не изучался наукой как единое целое, как одно из основных национальных богатств. В отношении разумного использования этого богатства отсутствовала единая политика и общность хозяйственных действий.

Недооценка правительственными органами государственного значения лесов все же и в то время не оставалась незамеченной. Так, в 1911 г. в Государственной думе был сделан весьма аргументированный запрос о необходимости скорейшего приведения в известность лесов европейского Севера, игравших заметную роль в развитии внешней торговли. В итоге этой акции и под давлением общественного мнения в годы, предшествующие первой мировой войне, наибольшая часть лесов европейского Севера была обследована и часть их устроена, правда, по низшим разрядам лесоустройства.

При выполнении этих работ объектом лесоустройства, как правило, являлись отдельные лесные дачи. Общие сводки, характеризующие леса крупных районов и отдельных бассейнов рек, в дореволюционное время не составлялись. Устройство леса обычно начиналось с установления границ отдельных лесных дач. На эту работу лесоустроители затрачивали значительное время.

Во всех случаях юридическое оформление границ лесной дачи являлось одним из важнейших элементов лесоустройства. В силу сложившихся традиций и своеобразной технической инерции лесная дача как первичная хозяйственная единица оставалась в первые полтора десятилетия Советской власти.

В Инструкции для устройства, ревизии устройства и лесоэкономического обследования общегосударственных лесов РСФСР (1926 г.) указывалось, что одно или несколько хозяйств образуют хозяйственную дачу; последняя должна представлять целый комплекс или несколько комплексов участков, расположенных неподалеку один от другого и объединяемых одинаковыми экономическими условиями. Предельной величиной хозяйственной дачи являлась площадь лесничества.

Однако каждому лесоустроителю было понятно, что в эпоху социализма слово «дача» является данью прошлому. В наш век никто и никому лесных угодий не дает. Поэтому слово «дача» является изжившим себя термином.

Однако этот термин в свое время так широко вошел в жизнь, что не вычеркнут из повседневного лексикона по наши дни. На северо-западной окраине Москвы имеется лесная роща площадью близкой к 250 га.

На протяжении полутора веков эта лесная роща называлась Петровско-Разумовской лесной дачей. Свыше 100 лет назад она была предоставлена в качестве учебной базы Московской сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева. По сей день этот небольшой лесной массив именуется лесной опытной дачей.

По сложившейся традиции на протяжении многих десятилетий лесоустройством считало лесную дачу стабильной, очерченной в природе хозяйственной единицей, имеющей отдельный план организации лесного хозяйства.

По мере развития теории и техники лесоустройства убеждались в том, что лесные дачи, имеющие значительную площадь, в экономическом и природном отношении неоднородны. Это привело к необходимости деления их на хозяйственные части.

Однако в пределах последних имеются древостой разного состава и соответственно этому пригодные для выработки сортиментов разного применения. Необходимость учета различий в сортиментной структуре древостоев привела к мысли деления хозяйственных частей на отдельные хозяйства или секции (хозяйство на пиловочную сосну, мелкоговарное хозяйство, хозяйство на фанерное сырье и т. д.). Эти новые подразделения (хозяйственные части и хозяйства) стали выделяться в пределах границ лесных дач.

Непрерывность и неистощительность пользования лесом как основной постулат правильно организованного лесного хозяйства сначала были обязательными для отдельного лесовладения. Границы последнего обычно совпадали с границами лесной дачи. Соответственно этой практике объектом лесоустройства являлась лесная дача. Для нее устанавливался размер пользования лесом, применительно к принципу непрерывного, неистощительного пользования лесом.

Встав на путь дифференциации, площади лесных дач стали делить на хозяйственные части и в пределах их на хозяйства. Требование непрерывности и неистощительности в пользовании лесом было распространено на отдельные хозяйственные части и в их пределах на хозяйства. Таким образом, отдельное хозяйство, представляющее собой разобщенную между собой совокупность лесных участков, характеризующихся общностью состава древостоев, единым способом рубки и оборотом рубки, а также единой сортиментной структурой, явилось той предельной лесоустройственной единицей, в границах которой должно соблюдаться непрерывное и неистощительное пользование лесом.

Эта дифференциация лесопользования по отдельным хозяйствам осложняет процесс эксплуатации леса. Достигнуть непрерывности и неистощительности в лесопользовании в отдельных хозяйствах не всегда удается.

Выше указывалось, что лесоустройственные расчеты, вытекающие из теории непрерывного, неистощительного пользования лесом, в дореволюционное время применялись для отдельных лесных дач. После национализации лесов и признания их государственной собственностью эти расчеты стали применять для отдельно взятых лесничеств.

В первые годы Советской власти не производилось общих расчетов, связывающих в одно хозяйственное целое совокупность смежных лесничеств.

На протяжении ряда лет лесничество оставалось самодовлеющей хозяйственной единицей, имеющей свой план ведения лесного хозяйства и свои порядки. Этому способствовало и то обстоятельство, что древесина в значительной части лесов являлась предметом местного потребления.

Работникам леса надлежало изжить взгляд на отдельные лесничества как изолированные друг от друга хозяйства. Отдельные лесничества следовало рассматривать как слагаемое единого целого, представляющего собой общегосударственный лесной фонд.

В результате проведения полевых работ устраиваемый лес оказывается поделенным на множество таксационных участков (выделов). По отношению к лесу, взятому в целом, таксационные участки являются конечными элементами, на которые делится сложный лесной ландшафт.

Для каждого таксационного участка составляют подробную таксационную характеристику, отображающую особенности леса, свойственные небольшому его участку.

Все таксационные характеристики отдельных участков заносят в таксационное описание, обычно имеющее значительный объем. Детальная информация, относящаяся к отдельным участкам, делает труднообозримым описание леса, взятого в целом. Вследствие множества характеристик, относящихся к микроучасткам, таксационное описание утрачивает свою наглядность. По нему трудно судить о всем лесном массиве.

Для решения ряда хозяйственных вопросов прежде всего необходимо знать, какие древесные породы преобладают в устраиваемом лесу, каков их запас, как отдельные породы распределяются по возрасту и условиям местопроизрастания (классам бонитета, типам леса). Кроме того, необходимо иметь распределение древостоев по полнотам.

Таким образом, для обозрения леса в целом необходима классификация устраиваемого леса по указанным категориям.

Материал для составления такого рода классификации содержится в таксационном описании. Из него выбирают участки леса, имеющие близкий породный состав. Их группируют в отдельный класс. Аналогичные выборки из таксационного описания производят и по другим таксационным показателям.

Распределение таксационных участков по породам, классам возраста, бонитета и другим таксационным признакам фиксируется в особой таблице, получившей название таблицы классов возраста, бонитета, полнот и запасов.

Составление указанной таблицы по существу является началом лесоустроительного проектирования. На ее итогах строят основные лесоустроительные расчеты.

В названной таблице все участки леса прежде всего делятся по преобладанию древесных пород. Наименование древесной породы выносят в верх таблицы и под ним фиксируют все участки леса с преобладанием этой породы.

Лесная площадь делится на не покрытую лесом и занятую им. Соответственно таксационной характеристике участки леса распределяются по классам возраста, начиная от первого и кончая наиболее высоким классом, оказавшимся в устраиваемом лесу. В колонке граф, предусматриваемых для каждого класса возраста, указывают номера участков, их площадь в гектарах, полноту, класс бонитета и запас в десятках кубометров.

После того, как разнесены по соответствующим колонкам все участки леса, подводят итоги их классификации. По отдельным классам возраста выявляют распределение площади и общих запасов древостоев по классам бонитета и полноте. На основе этого распределения находят средние: возраст, бонитет, полноту, запас на 1 га и средний прирост.

Все эти показатели определяют путем вывода средневзвешенных величин. Их вычисляют по общей формуле

$$N = \frac{t_1 F_1 + t_2 F_2 + t_3 F_3 + \dots + t_n F_n}{F_1 + F_2 + F_3 + \dots + F_n}, \quad (10)$$

где N — средневзвешенный таксационный показатель; $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$ — таксационные показатели для отдельных классов возраста; $F_1, F_2, F_3, \dots, F_n$ — их площади.

Средний годичный прирост находят делением среднего запаса на 1 га на возраст, соответствующий середине класса возраста. Первая часть таблицы, в которой фиксируют площадь, не покрытую лесом, показывает лесокультурный фонд.

Лесопокрытые площади первых трех или четырех классов возраста, имеющие наибольшие полноты, подлежат рубкам ухода за лесом. Размер ежегодного главного пользования лесом устанавливают на основе всей лесопокрытой площади соответствующей древесной породы и по наличию приспевающих, спелых и перестойных древостоев.

Итоги рассматриваемой таблицы в обобщенных показателях характеризуют лес устраиваемого массива и дают основу для соответствующих расчетов, определяющих размер рубок главного и промежуточного пользования лесом, объем лесокультурных работ и прочих лесокультурных мероприятий. На основе итогов таблицы классов возраста, бонитетов, полнот и запасов устраиваемые леса делят на хозяйственные секции (хозяйства).

Обширные лесные массивы включают множество древостоев, имеющих существенные различия в своем составе, условиях местопроизрастания, товарной структуре и других таксационных показателях.

Это различие привело к необходимости деления их на отдельные категории, или классы, получившие название хозяйств.

Наименование «хозяйство» совпадает с названием всей отрасли, задача которой — выращивание леса. Чтобы устранить это совпадение, 50 лет назад проф. М. М. Орлов (1927) предложил слово «хозяйство» заменить термином «секция».

Он писал, что слово «хозяйство» настолько широко и мало-выразительно для данного случая, что представлялось бы желательным заменить его новым термином; в качестве такового можно рекомендовать слово «секция». Тогда надлежало бы назвать секцией совокупность насаждений и участков, объединяе-

мых одной формой хозяйства, оборотом рубки и расчетом пользования, по расположенных чересполосно среди других участков, подчиняющихся иным организационным расчетам.

Лишь в последнее время предложение проф. М. М. Орлова стало входить в широкую практику лесного хозяйства. Однако к термину «секция» сделано добавление. Она названа «хозяйственной секцией». В последнем изложении мы будем применять этот термин, вошедший ныне в официальные инструкции.

Деление леса на хозяйственные секции является своеобразной классификацией лесов по их производственному значению. Отметим, что классификация необходима во всех отраслях знаний. Без нее большое множество изучаемых предметов необозримо. Аналогичное положение мы имеем и в лесном хозяйстве.

В пределах границ отдельных лесных массивов оказывается большое число древостоев, их таксационные характеристики различны. Вследствие этого главнейшие особенности лесного массива трудноуловимы. Классификация приводит имеющиеся древостои в определенную систему. Она позволяет главное отделить от второстепенного. В познании изучаемых предметов классификация играет большую роль. Хорошо составленная классификация в наши представления о предметах и явлениях вносит стройный порядок, облегчающий нахождение зависимостей между предметами.

Лесоустройство, как особый вид лесохозяйственного проектирования, подавляющую часть своих расчетов и действий строит на итогах классификации древостоев на разные категории. Лесохозяйственные мероприятия и проектировки также строятся на данных классификации лесов по соответствующим категориям. Деление леса на хозяйственные секции является основной лесоустроительной классификацией.

В отдельные хозяйственные секции выделяют лесные участки, имеющие сходство в составе древесных пород, условиях местопроизрастания, сроках наступления спелости леса, способах лесовозобновления и в выходе одноименных сортиментов.

Таким образом, хозяйственная секция представляет собой множество лесных участков (таксационных выделов), имеющих относительно близкий состав древесных пород, сравнительно одинаковые условия местопроизрастания, близкий ход роста леса, сравнительно одинаковую товарную его структуру в возрасте спелости леса и подчиняемых единому обороту (возрасту) рубки и общим способам лесовозобновления.

Из приведенного определения следует, что хозяйственную секцию надлежит рассматривать как статистическую совокупность лесных участков, однородных по ряду показателей: а) почвенно-грунтовым условиям местопроизрастания; б) составу древесных пород; в) динамике роста леса; г) ходу лесовозобновления; д) выходу сортиментов; е) проектируемым сроку выращивания, способу рубок и способу лесовосстановления.

Все показатели, служащие основанием для деления древостоев на хозяйственные секции, легко устанавливаются в лесу.

Состав древостоев является первым таксационным признаком, по которому один древостой отделяют от другого. Условия местопроизрастания характеризуются установлением класса бонитета и типа леса.

Древостой, отнесенные к одному классу бонитета и типу леса, имеют общую динамику его роста. Степень успешности естественного возобновления леса оценивается по наличию и качеству подроста, задернелости почвы и мощности папочвенного покрова.

Вопрос о возрасте спелости леса и возрасте его рубки решается на основе данных, характеризующих динамику роста леса и выхода из него соответствующих сортиментов.

Способ рубки выбирают, исходя из учета биологических и экономических показателей. Вместе с выбором способа рубки определяют и способ лесовосстановления.

Деление леса на хозяйственные секции является действием, направленным на достижение оптимизации процессов лесовыращивания. Эту задачу решают путем осуществления комплекса лесохозяйственных и лесозащитных мероприятий в лесу. Проектирование лесохозяйственных мероприятий и выполнение соответствующих расчетов по хозяйственным секциям сложилось в стройную, научно аргументированную лесоустроительную систему.

Все это привело к тому, что идея деления леса на хозяйственные секции воспринята не только теорией лесоустройства, но и широкой лесохозяйственной практикой. Она прочно вошла в технику лесного хозяйства.

По этому поводу интересны высказывания проф. М. М. Орлова. В курсе «Лесоустройство» (1927) он писал, что введение в наше лесоустройство понятия «хозяйство», удовлетворяя насущную потребность практики, получило всеобщее признание и широкое применение. Незаметно появившись, оно заполнило вредную пустоту, а теперь считается необходимым и кажется всегда существовавшим. Внутренняя ценность содержания рассматриваемого понятия настолько велика, что заставляет забывать неудачность термина, его обозначающего.

Разделение леса на хозяйственные секции оправдывает себя в том случае, если для каждой из них устанавливаются дифференцированные лесохозяйственные мероприятия, вытекающие из учета особенностей древостоев этой секции.

Дифференциация лесохозяйственных мероприятий, обусловленная делением леса на секции, ведет к распылению производственных действий по территории лесного массива. Лесосеки (делянки), нарезаемые отдельно для каждой хозяйственной секции, уменьшаются в своих размерах. Соответственно этому возрастает число лесосек и количество зарубов в лесу.

При рассредоточении мест рубок по всему лесному массиву представляется возможным в первую очередь назначить в рубку участки, поврежденные внешними воздействиями на лес, расстроенные древостои с пониженным приростом, а также имеющие более высокий возраст.

Вырубка плохо продуцирующих и оставление на корню хорошо растущих древостоев при прочих равных условиях обеспечивают наиболее высокую эффективность лесовыращивания. Более дробное деление леса на хозяйственные секции ведет к индивидуализации лесоводственных приемов. При правильном выборе мест рубок и квалифицированном их выполнении все это способствует поднятию продуктивности лесов, достижению большего лесоводственного результата.

Анализ лесоводственно-биологической стороны ведения лесного хозяйства позволяет сделать вывод о том, что более дробное деление лесов на хозяйственные секции позволяет дифференцировать проводимые в лесу хозяйственные мероприятия. Все это, в конечном итоге, ведет к интенсификации лесного хозяйства, поднятию его продуктивности.

Конечной целью лесохозяйственной деятельности является удовлетворение потребностей в продуктах леса всех отраслей народного хозяйства. Успешное решение данной задачи зависит не только от лесохозяйственной, но и лесозаготовительной деятельности.

Эти два вида труда, выполняемые на одной и той же площади и имеющие общую конечную цель, тем не менее содержат в себе элементы противоречий.

Индивидуальный подход к каждому древостою и дифференциация лесохозяйственных мероприятий, ведущая к распылению рубок по всему лесному массиву, усложняют процесс лесозаготовки, делают его более трудоемким и более дорогостоящим.

Имея в виду это обстоятельство, государственное решение лесной проблемы вызывает настоятельную необходимость установления оптимального соотношения между лесохозяйственными и лесозаготовительными процессами. Технические решения, принимаемые в обеих отраслях, не должны преследовать одностороннюю выгоду, получаемую за счет ущерба, наносимого другой отраслью.

На лесозаготовках и при других видах лесных работ до середины 30-х годов XX в. преобладал ручной труд и конная вывозка заготовленной древесины. Вместе с этим лесозаготовки имели сезонный характер. Они велись в зимнее время. В зимний период года на лесозаготовках работало сельское население, свободное от полевых работ.

Размер лесосек и способ их рубки не имели особого значения при выполнении лесозаготовительных работ указанными средствами. При ручной заготовке и конной вывозке заготов-

ленной древесины создавалась возможность для рубки леса мелкими лесосеками, разбросанными по всему лесному массиву.

В наше время техника лесозаготовок и других лесных работ коренным образом изменилась. В последние десятилетия в лесу стала применяться сложная и весьма многообразная техника. Полностью механизированы наиболее трудоемкие процессы по заготовке, трелевке леса и последующему восстановлению его на вырубках. Ряд операций автоматизируется.

В настоящее время постоянные кадры рабочих размещаются в благоустроенных лесных поселках. К месту работы их ежедневно доставляют автомобильным транспортом. Расстояние от разрабатываемых лесосек до места жительства рабочих резко увеличилось. В среднем оно близко к 40 км.

Удаленность лесосек от постоянного местожительства рабочих вызывает необходимость сократить до минимума лесозаготовительные операции, выполняемые непосредственно на самой лесосеке. В связи с этим поваленные деревья целиком, без разделки их на сортименты, трелюют на верхний склад и по соответствующим транспортным путям доставляют на нижние склады, находящиеся в непосредственной близости к лесным промышленным поселкам.

Широкое использование средств механизации и автоматизации трудовых процессов, а также обеспечение надлежащих бытовых условий требуют соответствующей концентрации работ, т. е. сосредоточения их в одном месте.

Следует отметить, что концентрация производства является одной из характерных черт современного развития промышленной и хозяйственной деятельности во многих отраслях труда.

Лесное хозяйство не может быть исключением из этого общего направления производственной деятельности.

Таким образом, система хозяйства, требующая распыления эксплуатационных и лесохозяйственных мероприятий по обширным лесным просторам, оказывается в противоречии с условиями, обеспечивающими эффективную механизацию и автоматизацию трудовых процессов. Поэтому дробное деление лесов на хозяйственные секции неизбежно осложняет механизацию и автоматизацию лесных работ, начиная с заготовки леса и кончая его посевом, посадкой и уходом за культурами.

Лесное хозяйство имеет общие черты с сельским. В связи с этим при решении некоторых лесохозяйственных вопросов нельзя не учитывать сельскохозяйственного опыта.

В последние десятилетия сельское хозяйство встало на путь концентрации производства. До проведения коллективизации в сельском хозяйстве все поля были поделены на узкие полосы, принадлежащие отдельным землепользователям. Их обработку производили ручным и конным способом.

При объединении в колхозы раздробленных индивидуальных хозяйств конная обработка земли сменилась тракторной.

Это изменение в обработке земли повлекло за собой отказ от узких полос и переход на крупные поля, позволяющие эффективно использовать сельскохозяйственные машины и механизмы.

По сути дела, практика лесного хозяйства пошла по этому же пути. Такого рода изменения произошли в способах рубок в лесах таежных районов. Начиная с 30-х годов там ведется рубка леса крупными лесосеками, сосредоточиваемыми в одной части лесного массива. Таким путем осваиваемая часть массива обычно закрепляется в качестве сырьевой базы промышленного предприятия. Этот новый вид промышленных рубок получил название концентрированных.

При концентрированных рубках отдельные лесосеки имеют размеры 100 и даже 200 га. Такую величину лесосек все же падлежит считать предельной. При этом следует иметь в виду, что эффективная механизация лесозаготовительных операций может быть осуществлена и на более мелких лесосеках площадью 50 и 25 га.

В многолесных районах среди спелых и перестойных древостоев имеются молодняки и средневозрастные древостои, подлежащие оставлению на корню при рубке леса. Вклинивание их в толщу вырубаемых старых древостоев несколько суживает границы крупных лесосек и вместе с тем создает источник семян для более успешного восстановления леса на вырубках. Это ограничение размеров крупных лесосек, определяемое самой природой леса, позволяет сохранить лесную среду при концентрированных рубках.

Применение концентрированных рубок в таежных лесах, ныне относящихся к третьей группе, является действием противоположным дроблению лесов на мелкие хозяйственные секции. В границы лесосек, имеющих площадь 100 и 200 га, обычно входит ряд таксационных участков (выделов), относящихся к разным хозяйственным секциям.

На крупных 100 и 200-гектарных лесосеках, сосредоточенных в одной части лесного массива, прилегающей к лесовозной дороге, разделение вырубаемого запаса по породам чаще всего находится в другом соотношении, чем это предусматривают расчетные лесосеки, установленные по отдельным секциям.

В лесах третьей группы при размещении лесосек в пространстве в первую очередь руководствуются расположением лесотранспортных путей. Что касается выравнивания лесопользования по секциям применительно к принятым расчетным лесосекам, то это требование не входит в число основных.

В настоящее время в нашей стране $\frac{3}{4}$ лесопользования сосредоточено в лесах третьей группы. Для удовлетворения нужд страны в продуктах леса третья группа лесов играет решающую роль. Поэтому вопросы теории и практики ведения лесного хозяйства в лесах третьей группы имеют исключительное значение.

Центральной задачей лесного хозяйства является регулирование пользования лесом. Как же эта задача должна решаться при делении лесного массива на хозяйственные секции?

Согласно теории лесного хозяйства каждую хозяйственную секцию надо рассматривать как особое производственное объединение лесных участков, в которых выращивается отдельный вид лесной продукции.

В широкой практике народного хозяйства отдельные производственные предприятия чаще всего имеют постоянный производственный процесс, обеспечивающий непрерывную выработку соответствующей продукции. Аналогично этому в каждой хозяйственной секции должно вестись непрерывное лесопользование.

Однако логические предпосылки, лежащие в основе этого вывода, исходят из учета одной лишь лесобиологической стороны производственного процесса. Между тем проблема лесопользования имеет комплексный характер. Она включает в себя и эксплуатацию леса. В связи с этим при делении леса на хозяйственные секции следует учитывать, как это деление отразится на технике и экономике эксплуатации леса.

В прямой зависимости от деления лесного массива на хозяйственные секции находится число мест рубок в лесу. С увеличением количества хозяйственных секций соответственно растет число отдельных лесосек. По каждой хозяйственной секции производят особый набор участков в рубку и отдельную парезку лесосек. Все это ведет к распылению лесопользования по всему лесному массиву.

Организация и ведение лесозаготовок при этих условиях осложняются. Для вывозки заготавливаемой древесины на лесосеках, разбросанных по всему лесному массиву, требуется удлиненная сеть лесовозных дорог.

Выполнение хозяйственных мероприятий, дифференцированных по отдельным хозяйственным секциям, тесно связано с наличием дорог в лесу. В связи с этим дробность деления лесных массивов на хозяйственные секции надо поставить в прямую связь с густотой дорожной сети в лесу.

Применение концентрированных рубок в таежных лесах третьей группы по сути дела сводит на нет деление лесов на хозяйственные секции. В пределах одной и той же лесосеки, имеющей площадь 100 и 200 га, оказывается ряд таксационных участков, относящихся к разным хозяйственным секциям. На таких лесосеках вырубаемые запасы имеют иное соотношение, чем расчетные лесосеки, принятые по отдельным хозяйственным секциям.

При размещении лесосек в третьей группе лесов в первую очередь руководствуются пространственным положением лесотранспортных путей, но отнюдь не местонахождением участков, относящихся к отдельным секциям.

Производственные процессы в этих лесах должны быть в максимальной степени механизированы. Выполнение этого требования обуславливает обязательность концентрации производства, т. е. сосредоточение в одном месте одновременно выполняемых работ. При этих условиях в лесах третьей группы должно вестись крупнолесосечное хозяйство, т. е. рубка леса предельно возможными крупными лесосеками.

На таких крупных вырубках надлежит сосредоточить весь комплекс лесокультурных работ по посеву, посадке леса и уходу за культурами.

В связи с тем, что деление лесов на хозяйственные секции ведет к распылению лесопользования по всему лесному массиву и всего комплекса лесохозяйственных мероприятий, возникает вопрос, не следует ли отказаться от такого деления лесов? На этот вопрос надо дать отрицательный ответ. Отказ от секционного деления лесов в лесоустроительной технике является шагом назад.

Деление леса на хозяйственные секции необходимо во всех категориях лесов, в том числе и в лесах третьей группы. Оно, прежде всего, облегчает хозяйственную и лесопромышленную оценку лесов, выявление его товарных и технических качеств. Оптимальный размер пользования лесом можно установить лишь в итоге его деления на категории однородные в хозяйственном отношении.

В настоящее время, а также в ближайшей и отдаленной перспективе наибольшую народнохозяйственную ценность имеет и будет иметь хвойный лес. Мягколиственные породы по своим техническим свойствам не идут в сравнение с хвойной древесиной. Проблема полного использования древесины мягколиственных пород пока остается не решенной.

Между тем мягколиственные породы обладают большой возобновительной способностью. При сплошнолесосечной системе рубок особенно на концентрированных лесосеках они сменяют хвойные породы.

Вследствие того, что хозяйственная ценность хвойного и мягколиственного леса резко различна, в процессе лесоустройства его следует разделять на две отдельные секции.

Проектируемые лесоустройством хозяйственные мероприятия должны содействовать восстановлению хвойного леса и ограничению преобладания мягколиственных пород. Это также вызывает необходимость разделять хвойный и лиственный лес на отдельные хозяйственные секции.

Все изложенное приводит нас к выводу, что во всех группах лесов деление их на хозяйственные секции необходимо. Однако число этих секций должно быть минимальным. Какую же минимальную площадь должна иметь отдельная хозяйственная секция?

В основе лесного хозяйства лежит его главная идея — непрерывное пользование лесом. Этой идеей и надлежит руководствоваться при решении вопроса о разделении леса на хозяйственные секции.

Если при проектируемых лесоустройством размерах лесосек в той или иной категории хозяйственно однородных лесов возможно непрерывное пользование лесом, то эта часть лесов может быть выделена в отдельную хозяйственную секцию.

Пример. Допустим, что в устраиваемых лесах для данной древесной породы приняты сплошнолесосечные рубки с шириной лесосек 200 м при длине кварталов 2 км.

В этом случае отдельная лесосека будет иметь площадь $200 \text{ м} \times 2000 = 400\,000 \text{ м}^2 = 40 \text{ га}$.

Предположим, что оборот рубки для данной древесной породы принят 100 лет. При этих условиях для обеспечения непрерывного пользования лесом на протяжении всего оборота рубки необходимо, чтобы хозяйственная секция имела площадь не менее $40 \text{ га} \times 100 = 4 \text{ тыс. га}$.

Помимо этого элементарного расчета, оправдывающего выделение в отдельную секцию древостоев рассматриваемой категории, надо учесть, какую долю от всей лесопокрытой площади лесхоза составляет данная секция, насколько существенно отличаются древостои этой секции от других категорий древостоев по динамике роста, обороту рубки, ходу естественного возобновления и проектируемому способу рубки. Вместе с тем следует выявить выгоды, извлекаемые хозяйством от выделения в отдельную секцию древостоев рассматриваемой категории.

Приведенный перечень факторов, влияющих на решение вопроса о выделении хозяйственных секций, и их комплексная оценка позволяют заключить, что это деление не должно быть шаблонным. Оно зависит от ряда причин и интенсивности хозяйства. При наличии густой транспортной сети может быть оправданно более дробное деление лесов на хозяйственные секции. В таежных лесах число хозяйственных секций должно быть минимальным. В итоге анализа вопроса о делении леса на хозяйственные секции можно дать следующие рекомендации:

1. Многообразный лесной ландшафт, имеющий разные состав древостоев, условия их произрастания, скорость роста и товарную ценность, подлежит делению на хозяйственные секции. Число их должно быть минимальным. При разделении леса на секции необходимо помнить, что каждая дополнительно выделяемая секция усложняет хозяйственные мероприятия в лесу и особенно процесс его эксплуатации.

2. Хвойные и лиственные породы, имеющие разные биологические свойства, скорость роста и разные сроки выращивания, следует выделять в отдельные секции. При этом надлежит учитывать удельный вес выделяемой секции в общей площади лесного фонда. При малой доле древостоев той или иной категории в общей площади лесного фонда их не следует выделять в отдельную секцию.

3. Выделяемые секции подлежат делению на основные и вспомогательные. Основными надлежит считать секции, преобладающие по площади и имеющие наибольшее хозяйственное и эксплуатационное значение.

Допустим, что в лесном массиве 70% приходится на долю хвойных пород и 30% составляют лиственные породы. В этом случае основной секцией следует считать хвойную, вспомогательной — лиственную. Проектирование всех лесохозяйственных мероприятий в лесу следует начинать с основной хозяйственной секции. Она должна служить фундаментом проектируемого лесного хозяйства.

4. Во вспомогательные секции выделяют прежде всего мягколиственные породы — осину, березу и др. В хозяйственном отношении они менее желательны. С точки зрения современного потребления древесины, а также ближайшей и отдаленной перспективы наиболее целесообразно выращивать хвойный лес.

Мягколиственные породы, имея повышенные восстановительные свойства, будут преобладать на вырубаемых площадях. Лесохозяйственные мероприятия, осуществляемые в лесу, должны содействовать восстановлению хвойных пород.

5. Без особой необходимости не следует устанавливать разные способы рубок в отдельных хозяйственных секциях. Выбирать места рубок и размещать лесосеки в пространстве надо с таким расчетом, чтобы лесосеки, проектируемые в натуре для отдельных секций, были близки друг к другу или сливались в общий контур. Выбор мест рубок следует начинать с основной секции. После того как будут намечены лесосеки по основной секции, в ближайших к ним спелых древостоях, относящихся к вспомогательной секции, должны закладываться соответствующие лесосеки. При размещении мест рубок в пространстве наряду с секционным делением нужно учитывать направление транспортных путей и расстояние до них проектируемых лесосек.

6. В лесных массивах с большим числом хозяйственных секций строгое нормирование лесопользования, обеспечивающее его постоянство и относительную равномерность, ведет к разбросанности мест рубок. Это распыление лесопользования крайне осложняет организацию лесозаготовок. Для вывозки деревьев с мелких лесосек, разбросанных по всему массиву, требуется удлиненная транспортная сеть. Ежедневная доставка рабочих на множество лесосек, отстоящих одна от другой на большие расстояния, также становится трудновыполнимым делом. Вследствие этих обстоятельств по каждой хозяйственной секции соблюдение непрерывного и относительно равномерного пользования лесом крайне осложняет эксплуатацию леса.

При комплексном ведении хозяйства, учитывающем в равной мере интересы лесного хозяйства и лесоэксплуатации, непрерывное и относительно равномерное пользование лесом

является обязательным для крупного лесного массива, взятого в целом.

В основных хозяйственных секциях лесопользование должно быть также непрерывным, хотя равномерность его трудно достижима. Во вспомогательных хозяйственных секциях лесопользование может быть периодическим.

В результате изучения факторов, влияющих на величину хозяйственных объединений лесов с непрерывным пользованием, и в итоге проделанных расчетов можно сделать следующие выводы:

1. Концентрация промышленного производства, создание крупных объединений и комбинатов обеспечивают более высокую эффективность работы промышленности.

Концентрация промышленности и укрупнение лесозаготовительных предприятий повлекут за собой соответствующее изменение размеров лесосырьевых баз и хозяйственных объединений лесов, служащих постоянными источниками древесного сырья.

2. При технологической схеме ведения лесозаготовок, сложившейся в итоге длительного опыта, производственными и бытовыми центрами лесозаготовительных предприятий стали нижние лесные склады, концентрирующие на своей территории заготовленную лесопродукцию.

Производственная мощность нижних складов и протяженность лесовозных дорог, проложенных к ним, обуславливают размеры лесосырьевых баз.

Лесохозяйственные мероприятия должны проводиться в тесной связи с лесозаготовками, образуя единый производственный комплекс. Поэтому вопрос о размерах лесохозяйственных объединений лесов с непрерывным пользованием не может решаться в отрыве от задач лесозаготовительной промышленности. Ведомственные различия не должны служить препятствием для нахождения правильных, оптимальных решений указанной проблемы.

3. Теорией и практикой лесного хозяйства обязательность непрерывного лесопользования признается как исходное лесохозяйственное положение, принимаемое без доказательств. Однако вопрос о границах лесов, в пределах которых должна соблюдаться непрерывность лесопользования, еще не полностью изучен и освещен в печати.

4. Изучение проблемы лесопользования позволило прийти к заключению, что размер хозяйственного объединения лесов с непрерывным лесопользованием прежде всего зависит от двух условий:

а) лесистости, характеризующей соотношение лесопокрытой площади с общей площадью земель данного района;

б) наибольшего расстояния вывозки леса, определяемого протяжением лесовозных дорог от нижнего склада до самой удаленной лесосеки.

При теоретических расчетах уподобление территории хозяйственного объединения лесов форме круга позволило в основу общих предпосылок положить формулу площади круга, радиусом которого является длина лесовозной дороги S , скорректированная на неизбежные ее искривления. В конечном итоге получены следующие формулы, определяющие размеры хозяйственных объединений лесов с непрерывным лесопользованием:

$$\text{для равнинных лесов } F = 2,5PS^2; \quad (11)$$

$$\text{для горных лесов } F = 2,1PS^2. \quad (12)$$

5. Наше исследование является попыткой выявить главные факторы, влияющие на размеры хозяйственных единиц с непрерывным лесопользованием, и обосновать метод для определения их площади. Вполне понятно, что первое рассмотрение указанного вопроса не может не иметь тех или иных недостатков.

Рекомендуемое решение довольно сложной задачи не лишено определенного схематизма. Из расчетов, выполняемых по приведенным формулам, исключены второстепенные факторы, могущие в определенных условиях в той или иной мере влиять на искомый результат. Нахождение параметров, вошедших в формулы, и получение по ним конечного результата сложной задачи не представляет. Размеры хозяйственных единиц, определяемые по нашим формулам, могут служить некоторыми нормативными придержками при пересмотре границ лесхозов, районировании лесов по лесозакономическим признакам и их лесозаполнительному делению. Сам метод расчетов восполняет пробел в теории и технике лесоустройства.

6. Сопоставление площадей современных лесхозов с площадями лесохозяйственных единиц, определяемых по приведенным формулам, показывает, что они во многих случаях не имеют существенных различий. Однако учет экономических условий и транспортного тяготения может изменить контуры лесных массивов, в пределах которых должна соблюдаться непрерывность в пользовании лесом.

7. В связи с освоением более отдаленных лесных массивов расстояния вывозки будут неизбежно возрастать. В итоге технического прогресса совершенствуется транспортная техника, увеличивается скорость движения по лесовозным дорогам и растет производственная мощность нижних складов. Соответственно всем этим изменениям будут увеличиваться размеры лесохозяйственных объединений с непрерывным пользованием лесом.

8. При современном лесоустройстве лесхозы делятся на хозяйственные части и хозяйственные секции. В последние годы наблюдается стремление к образованию в пределах лесхоза возможно большего числа хозяйственных секций. Для каждой из

них лесоустройство устанавливает отдельную расчетную лесосеку, наличие которой определяет необходимость соблюдать непрерывное пользование лесом по каждой отдельной хозяйственной секции. Выполнение этого требования осложняет ведение лесного хозяйства и делает трудновыполнимым лесоустроительные проектировки.

Основная причина этих осложнений — недостаток лесовозных дорог. Поэтому в первоочередную рубку попадают участки, непосредственно прилегающие к лесовозным дорогам.

Вместе с этим лесопользование сосредоточивают в более высокопроизводительных древостоях хозяйственно ценных пород. Все это ведет к отличию фактического лесопользования от расчетных лесосек, установленных по отдельным хозяйственным секциям. Непрерывность и относительная равномерность пользования лесом по отдельным хозяйственным секциям на практике не всегда соблюдаются.

Считая неизбежными отступления от расчетных лесосек по отдельным хозяйственным секциям, нельзя допускать сосредоточения лесопользования в одних лишь древостоях хозяйственно ценных пород. Наряду с ними должны поступать в рубку запасы мягколиственных пород.

Г Л А В А VII

ДЕЛЕНИЕ ЛЕСОВ НА ГРУППЫ

Леса СССР делятся на три группы в зависимости от их местоположения и различий в экономических условиях ведения лесного хозяйства.

Первую группу образуют леса, расположенные вокруг городов и крупных населенных пунктов, граничащие с водными пространствами, железными и шоссейными дорогами, с тундрой и сельскохозяйственными угодьями, приовражные лесные участки, ценные лесные массивы, орехопромысловые зоны и часть горных лесов, занимающих особо крутые склоны и прилегающих к альпийским лугам.

К первой группе отнесены леса по разным классификационным признакам. Вследствие этого они крайне неоднородны. Поэтому их делят на ряд следующих категорий: зеленые зоны вокруг городов; полезащитные и почвозащитные леса; курортные леса; запретные полосы вдоль рек, озер и других водоемов; защитные полосы вдоль железных и шоссейных дорог; защитные полосы притундровых лесов; защитно-эксплуатационные леса; орехопромысловые зоны, прочие леса первой группы.

Отграничиваемые вокруг городов и крупных населенных пунктов зеленые зоны улучшают их микроклимат, очищают воздух от загазованности и вредных примесей, защищают города

от холодных ветров и суховеев. Вместе с этим они служат для населения местом отдыха. Зеленые зоны, имеющие значительные площади, делятся на две части: лесопарковую и лесохозяйственную, более удаленную от города. Леса зеленых зон по своим природным свойствам не отличаются от всех остальных лесов. Они выполняют санитарно-гигиеническую и оздоровительную роль в силу своего местоположения — близости к городу, где сосредоточено большое количество людей.

Полезащитные и почвозащитные леса опоясывают поля или вклиниваются в массивы сельскохозяйственных земель. При таком размещении они служат своеобразными барьерами, уменьшающими на полях скорость ветра и водного стока. Лесные барьеры защищают земельные угодья от водной и ветровой эрозии. Их защитные свойства нельзя считать природной особенностью, присущей лишь этой категории лесов.

Законы роста, ход поспевания древостоев, динамика самоизреживания и интенсивность естественного отпада являются общими для всех лесов. Эти биологические процессы нельзя дифференцировать применительно к перечисленным выше категориям лесов.

Лес, являясь мощным растительным покровом земли, независимо от своего географического положения оказывает влияние на окружающую среду. В любой географической точке земли лес имеет санитарно-гигиеническое, оздоровительное значение. Он является своеобразным фильтром, очищающим воздух от загазованности, пыли и грязи. Соответственно этому ни один курорт немислим без тенистого парка и древостоев, примыкающих к территории здравниц. Мощный воздушный фильтр расширяет лечебные средства здравниц. Он обогащает воздух кислородом и создает в данном районе благоприятный микроклимат.

Имея в виду санитарно-гигиеническую и лечебную роль леса, в составе первой группы выделяют отдельную категорию лесов, носящую название курортных. Особое значение курортных лесов обусловлено их местоположением. Следовательно, и здесь снова решающим является географический фактор.

В составе лесов первой группы большой удельный вес имеют запретные полосы, выделенные вдоль рек, вокруг озер и других водоемов. Леса этих полос оказывают влияние на водный режим рек и озер. Они защищают водоемы от заиления и своими корнями укрепляют берега. Под влиянием лесных полос замедляется таяние снега, предупреждаются наводнения и уменьшается скорость поверхностного стока вод. По мнению специалистов рыбного хозяйства, древесная растительность, занимающая берега рек, создает благоприятные условия для нереста ценных видов рыб.

Таким образом, лес, произрастающий по берегам рек и озер, оказывает влияние на водный режим рек и играет положитель-

ную роль в рыбном хозяйстве. Эти ценные свойства также зависят от экспозиции лесов, т. е. от размещения их по отношению к рекам, озерам и другим водоемам.

Отдельную категорию лесов первой группы образуют защитные лесные полосы, выделяемые вдоль железных и шоссейных дорог. Они защищают дороги от заносов и неблагоприятных климатических воздействий. Свою защитную роль придорожные лесные полосы выполняют вследствие своего местоположения, т. е. непосредственного прилегания к трассе этих дорог.

В северных районах по границе тайги с тундрой выделены защитные полосы притундровых лесов. Они включены в состав лесов первой группы. Климатологи считают, что эти полосы служат своеобразными заслонами, прикрывающими от неблагоприятных арктических ветров пространства, расположенные к югу от этих полос. Такого рода климатическая роль защитных притундровых полос также есть следствие их географического положения. Однако нельзя переоценивать климаторегулирующую роль этих полос.

Пограничная с тундрой древесная растительность представляет собой редколесье, не образующее сплошного сомкнутого полога. Это редколесье имеет вид куртин. Чаще всего притундровые малополнотные куртины занимают пониженные, прикрытые от ветров места и южные экспозиции по склонам гор и холмов.

При таком положении они служат слабым заслоном от холодных арктических ветров. Между отдельными куртинами имеются широкие, ничем не прикрытые коридоры, открывающие дорогу арктическим ветрам.

На климат и водный режим всей северной полосы решающее влияние оказывают лесные массивы таежной зоны. Они аккумулируют в себе воды и существенным образом замедляют приземные воздушные потоки. Признавая за тайгой решающее климатообразующее значение, все же было бы неправильным полностью отрицать защитную роль притундровых полос.

Упорядочение ведения хозяйства в обширной таежной зоне может оказать большее влияние на климат и водный режим, чем любые локальные мероприятия, осуществляемые в пределах одних лишь притундровых полос.

В горах Кавказа и Средней Азии выделена особая категория лесов, также относящихся к первой группе. Она названа защитно-эксплуатационными лесами. Леса этой категории расположены по склонам гор. Они предохраняют почву от селевых потоков и эрозионных процессов. Их предохранительная роль также обусловлена местоположением.

Рассмотренные семь категорий составляют наибольшую часть лесов первой группы. Каждая из этих категорий лесов выполняет ту или иную своеобразную природоохранительную

функцию (санитарно-гигиеническую, водоохранную, защитную, противозерозионную и т. д.) в силу своего особого географического положения и экспозиции среди других земель, не занятых лесом.

Приведенный выше анализ показывает, что леса названных категорий являются заградительными заслонами, препятствующими разрушительным действиям воды, ветра, низких температур и т. д. Однако не следует забывать, что у лесов всех категорий природные свойства остаются общими.

В какую бы категорию лесов мы ни зачисляли тот или иной массив, в нем остаются неизменными законы роста, скорость поспевания древостоев, динамика самоизреживания и величина естественного отпада.

Вследствие этого во всех категориях лесов надлежит руководствоваться общей лесохозяйственной теорией и практикой ведения рационального, неистощительного лесного хозяйства. Эта теория и практика, выработанная за многие десятилетия и даже столетия, отражает мировой опыт организации и ведения лесного хозяйства. В основе теории и практики лесохозяйственного производства лежат законы роста леса, его формирования, неизбежного поспевания древостоев и смены возрастных поколений.

Деление лесов на ряд категорий имеет сугубо условное значение. Леса нельзя специализировать по выполняемым ими функциям, признав часть их водоохранными, вторую часть защитными, третью — оздоровительными. Эти полезные свойства присущи всем лесам.

При определении роли лесов следует иметь в виду, что местонахождение лесов является главнейшим фактором, первопричиной, определяющей разную значимость той или иной функции леса. Соответственно этому способы возобновления, ухода за лесом и обязательность рубки спелых древостоев имеют общую основу во всех категориях лесов.

Леса рассмотренных категорий могут выполнять свою особую роль при условии сохранения за ними занимаемой площади и без резких изменений лесной среды и микроклимата. Этого можно достичь во многих случаях лишь путем применения выборочных, постепенных и узколесосечных рубок с последующей посадкой леса на вырубаемых лесосеках.

Леса этих категорий должны служить объектом правильно организованного лесного хозяйства. Для всех лесов обязательно как главное, так и промежуточное пользование. Оба вида пользования нужно проводить без ущерба указанным выше важным свойствам этих лесов.

Следует подчеркнуть, что процесс осуществления пользования лесом не должен сопровождаться одновременным разрушением самого леса на значительной площади. Способы его рубки нужно выбирать таким образом, чтобы изъять ослабленную, мед-

леннорастущую часть древостоев. Они должны содействовать росту деревьев, лучших в биологическом отношении.

В лесах названных категорий естественный отпад и поспевание соответствующих древостоев идут по общим законам, свойственным всем лесам.

Леса первой группы, занимая своеобразное защитное положение, подвергаются значительно большему влиянию антропогенных факторов, отрицательно сказывающихся на их росте и состоянии. При таком положении этих лесов было бы ошибочным проводить в них одни лишь лесоохранные мероприятия. Широкий комплекс полезностей может быть получен из этих лесов одновременно с заготовкой древесины.

Однако пользование самим лесом необходимо вести, не повреждая окружающие древостой. Только при соблюдении этих условий леса первой группы могут служить источником получения ценной продукции для народного хозяйства. При надлежащей системе рубок будет улучшено санитарное состояние лесов, способствующее лучшему выполнению ими указанных выше весьма важных функций.

Многостороннее природопользование, ведущееся в лесах первой группы, имеет исключительно важное значение. В процессе его осуществления природоохранительные свойства и хозяйственная ценность лесов первой группы должны улучшаться. Этого можно достигнуть лишь путем постепенной замены старой генерации леса молодым поколением, обладающим лучшими свойствами. Суть этой замены сводится к проведению в лесах первой группы главных рубок. Их проведение есть начало закладки новой, лучшей генерации леса.

Главная рубка и связанное с ней возобновление представляют собой диалектическое единство двух противоположностей. Без этого единства немисливо становление нового. Осуществление этого двуединого мероприятия является сутью лесного хозяйства, его сердцевиной. Если в лесу не убирают старый лес и не заменяют молодым, то в таком лесу, по сути дела, нет и хозяйства. Чтобы создать новую генерацию леса, сначала надо подготовить место для нее путем рубки старого поколения деревьев, достигших возраста спелости. Все это свидетельствует о том, что без главной рубки не может быть законченного лесохозяйственного цикла. Биологически неизбежные смены генераций леса путем проведения главных рубок ставятся на службу народному хозяйству.

Без проведения главных рубок лес как растительный покров земли, конечно, не погибнет. Естественное возобновление в старом разреженном лесу найдет себе место. На месте засохших, отпавших деревьев вырастут молодые. Следовательно, лес сохранится. Подтверждением этому является существование на протяжении многих столетий не тронутых рубкой древостоев тайги. Тайга будет жить и при отсутствии рубки леса в ней,

однако такой таежный лес окажется далеким от наивысшей продуктивности. Отмирающие деревья в такой девственной тайге в прошлом сгнивали без пользы для людей.

В таежном лесу, где не ведется хозяйство, наблюдается подвижное равновесие между нарастающей древесной массой и естественным отпадом. Отмирающая за год древесная масса равна величине годовичного прироста. В этом случае древесный запас остается неизменным, стабильным.

На протяжении многих столетий главнейшей целью лесного производства являлась ежегодная рубка леса. Возможность ее оправдывается основополагающей идеей лесного хозяйства, названной принципом непрерывного пользования лесом.

Рубки ухода и все разновидности санитарных рубок являются промежуточными видами пользования лесом. Это их наименование говорит о том, что они осуществляются в промежутке от одной главной рубки до следующей. Если признать правомерность пользования лесом в промежуточное время, когда лес еще не созрел для главной рубки, то было бы непоследовательным и нелогичным отвергать возможность пользования лесом после того, как он станет спелым, в наибольшей мере пригодным для использования в народном хозяйстве. Проведением этой рубки завершается биологический цикл роста и наиболее эффективного накопления древесной массы.

Рубки промежуточного пользования — это как бы «текущий ремонт леса». Главные рубки, или главное пользование лесом, — уже «капитальный ремонт леса», требующий изъятия старого поколения деревьев и замены их молодым. Все это служит дополнительным доказательством того, что в подавляющей части этих категорий лесов необходимо научно обоснованное главное и промежуточное пользование лесом.

Трактую вопрос о лесопользовании в лесах первой группы, нельзя не учитывать зарубежный опыт. В этом отношении представляет интерес статья В. Т. Николаенко и Н. И. Букина «Рекреационные леса Франции» («Лесное хозяйство», 1975, № 4). Эта категория французских лесов по существу соответствует нашим лесам первой группы. В названной статье указывается, что во Франции большое внимание уделяется организации и ведению лесного хозяйства в пригородных лесах и использованию их в рекреационных целях. Вместе с этим в них ведется рубка леса мелкими лесосеками.

За последнюю четверть века площадь лесов первой группы резко возросла. К первой группе отнесены целые лесные массивы. При таком положении они уже не являются узкими, барьерными полосами. В них имеются древостои с накопленными запасами древесины. Характер этих древостоев и их хозяйственная значимость существенно не отличаются от характера и хозяйственной значимости лесов второй и третьей групп. Все это говорит о том, что в лесных массивах первой группы должен

проводиться весь комплекс мероприятий, составляющих суть лесного хозяйства.

Все изложенное выше убедительно свидетельствует о том, что для отнесения лесов к первой группе главнейшим основанием служит их пограничное положение по отношению к городам, крупным населенным пунктам, водным пространствам, железным и шоссейным дорогам и разным видам угодий и неудобных земель.

Иные основания служат для выделения лесов второй и третьей групп. Эти две группы лесов выделяются по экономическим показателям. В их число входят: плотность населения, густота дорожной сети и транспортные связи данного района с промышленными центрами, степень освоенности лесов, наличие промышленных предприятий, обрабатывающих и потребляющих древесину, лесистость и наличие запасов спелого и перестойного леса в данном районе.

Ко второй группе относятся леса густонаселенных районов средней лесистости. Сеть дорог в районах расположения лесов второй группы более плотная, чем в лесах третьей группы. Леса второй группы имеют наиболее благоприятные условия для их эксплуатации. Они в большей мере обеспечены рабочей силой. Себестоимость заготавливаемой лесопроductии во второй группе лесов ниже, чем в лесах третьей группы.

В северных и восточных районах страны, имеющих высокую лесистость и значительные запасы спелого и перестойного леса, преобладающая часть лесов отнесена к третьей группе. Эти леса чаще всего удалены от крупных городов и промышленных центров. Транспортные связи в лесах третьей группы менее благоприятны, чем в лесах второй группы. Сеть дорог в них недостаточная. Освоение лесов третьей группы сопряжено с прокладкой и строительством новых лесовозных магистральных путей и их разветвлений.

Эксплуатация лесов третьей группы сложнее, чем второй. Соответственно этому себестоимость лесной продукции, заготавливаемой в третьей группе лесов, выше, чем в лесах второй группы.

Все перечисленные выше показатели, характеризующие леса второй и третьей групп, должны быть отнесены к числу экономических. Следовательно, можно заключить, что разделение лесов на вторую и третью группы осуществлено по экономическим признакам, по различию в экономических условиях.

Аналогичные основания послужили для деления лесов третьей группы на эксплуатационные и резервные. Это деление также определено законами экономики. В отличие от лесов второй и третьей групп главнейшим основанием для выделения лесов первой группы, как об этом уже было сказано выше, служит их размещение в пространстве, именуемое нами географическим фактором.

Научно-технический прогресс, все нарастающие темпы строительства и индустриализации страны в короткие сроки существенным образом меняют экономику. На севере и востоке растут новые промышленные узлы. Все это оказывает влияние на условия эксплуатации лесов и на степень их освоенности. Вследствие этих обстоятельств меняются экономические условия ведения лесного хозяйства и лесозаготовки.

Граница между лесами второй и третьей групп не остается постоянной. Леса переводятся из одной группы в другую. За последние два десятилетия площадь лесов первой группы резко увеличилась.

В государственном лесном фонде на долю лесов первой группы приходится около 18%. В лесах европейской части страны и района Урала леса первой группы составляют около 27%.

Все изложенное позволяет заключить, что деление лесов на группы является сложной классификационной системой. Для географических и экономических показателей, служащих основанием для деления лесов на группы, до сих пор не выработаны размерные нормативы. Число показателей строго не ограничено. Все это крайне осложнило классификацию лесов, и границы между отдельными группами лесов оказались не резко выраженными.

ГЛАВА VIII

ВЫБОР ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД

Одна из задач лесоустройства — выбрать древесные породы, выращивание которых в устраиваемых лесах наиболее целесообразно. При решении этой задачи подлежит учету целый ряд факторов. Главный из них — потребность народного хозяйства в лесной продукции, вырабатываемой из древесины отдельных пород.

Многообразное строительство, являющееся главным потребителем древесины, и целлюлозно-бумажная промышленность, перерабатывающая древесину на целлюлозу, бумагу, картон и их производные, отдают предпочтение хвойным породам. Это происходит потому, что хвойная древесина по сравнению с лиственной обладает рядом преимуществ. У хвойных пород стволы имеют более правильную форму. Они пригодны для заготовки сортиментов значительной длины, при отсутствии у них кривизны, вздутий и узлов, характерных для лиственных пород. Выход пиломатериалов и другой конечной продукции из хвойного сырья значительно выше, чем из лиственных краев.

Древесина хвойных пород подвержена меньшему загниванию и другим воздействиям внешней среды. В постройках она сохраняется многие десятилетия. Благодаря тому, что хвойные породы имеют меньшую фаунистость, выход деловой древесины

в хвойных древостоях оказывается значительно большим, чем в лиственных.

Анатомическое строение хвойной и лиственной древесины различно. Древесные волокна у хвойных пород длиннее, чем у лиственных. Это важное обстоятельство обуславливает первоочередное использование хвойной древесины целлюлозно-бумажной промышленности. Физико-механические и химические свойства древесины хвойных пород выше, чем у мягколиственных.

Все перечисленные преимущества хвойной древесины обеспечивают ей весьма широкую сферу применения. Стандарты и технические условия на многообразную лесную продукцию, используемую в различных отраслях народного хозяйства, прежде всего предусматривают применение хвойной древесины. Изучение истории материальной культуры показывает, что на протяжении многих веков наибольшее применение в строительстве и быту находила хвойная древесина.

Прогнозы на будущее, основанные на всестороннем анализе развития отдельных отраслей народного хозяйства, потребляющих древесину, позволяют утверждать, что в ближайшей и отдаленной перспективе потребуются прежде всего хвойная древесина, обладающая отмеченными выше ценными и вместе с тем универсальными свойствами. Отсюда следует, что выращивание хвойного леса является основной задачей лесного хозяйства. Лесоустройство, составляющее план ведения лесного хозяйства на будущее, должно разрабатывать комплекс мероприятий, обеспечивающий первоочередное восстановление, последующий уход и формирование хвойных древостоев.

Отдавая при выборе древесных пород предпочтение хвойным, было бы неправильным полностью пренебрегать и исключать из хозяйственного оборота лиственные породы. Этим породам должно быть предоставлено соответствующее место в устраиваемых лесах.

Чаще всего объектом устройства в освоенной части лесов являются смешанные древостой, имеющие в своем составе песчолько древесных пород. В таких случаях проектировщики лесоустройства должны исходить из наличия лиственных пород. Законы роста леса лишают возможности полностью исключить из биологического комплекса сопутствующие хвойным лиственные породы. В биологическом отношении смешанные древостой оказываются более устойчивыми. Они лучше противостоят внешним воздействиям, меньше повреждаются пожаром, ветром и энтома- и фитовредителями.

Вместе с тем надо иметь в виду, что оценку потребительских свойств древесных пород производят главным образом на основе современного использования древесины. В ее потребление может внести существенные изменения развитие химико-механической переработки. Например, внедрение новой технологии

целлюлозно-бумажного производства (сульфатного способа варки целлюлозы) позволяет получать высококачественную продукцию из древесного сырья со значительной долей примеси древесины мягколиственных пород.

Древесина всех древесных пород может быть использована для выработки все возрастающих объемов древесностружечных и древесноволокнистых плит.

Древесине ряда лиственных пород при суженной сфере ее применения присущи свои весьма ценные специфические свойства. Благодаря им древесина этих пород оказывается незаменимой. Например, в спичечном производстве используется только осиновая древесина. Срубы колодцев чаще всего строят тоже из осиновой древесины. При переменной влажности колодезных траншей осиновая древесина оказывается наиболее устойчивой.

В виноделии обязательным производственным условием является слив вина в дубовые бочки. При этом таннины, содержащиеся в дубовой древесине, оказывают влияние на вкусовые качества вина. Березовая древесина является основным видом сырья для фанерного производства. Буковая древесина, совершенно непригодная для наружных обшивок, подверженных атмосферным воздействиям, широко используется в мебельном производстве.

Мягколиственные породы относятся к числу быстрорастущих. В связи с этим их следует выращивать в тех случаях, когда хозяйство заинтересовано в получении наибольшей древесной массы. Возраст спелости у быстрорастущих лиственных пород наступает в 2 раза быстрее, чем у хвойных. Вследствие этого в течение оборота рубки, установленного для хвойных пород, могут быть выращены две и даже три генерации мягколиственных пород. В таких случаях общая продуктивность леса оказывается большей, чем при выращивании хвойных пород. Такие решения могут быть экономически оправданными лишь при неограниченном использовании лиственной древесины целлюлозно-бумажной промышленностью.

По биологическим свойствам и способности к восстановлению мягколиственные породы существенно отличаются от хвойных. Мелкие, легкие семена мягколиственных пород разносятся ветром на большие расстояния. Наряду с успешным семенным возобновлением мягколиственные породы весьма успешно размножаются вегетативным путем.

Вследствие указанных биологических свойств мягколиственные породы обладают большой лесовосстановительной способностью. Они первыми появляются на вырубках, пустырях, гарях и других не покрытых лесом землях. Хвойные породы по возобновительной способности нельзя сравнивать с мягколиственными. Поэтому в лесном хозяйстве главной опасностью является

смена хвойных пород мягколиственными, особенно осиной, ивой, ольхой и т. д.

Посевы и посадки хвойных пород часто зарастают обильной порослью мягколиственных, обладающих большей скоростью роста. Хвойные породы угнетаются обильной лиственной порослью. В связи с этим в последнее время посадку леса производят крупномерным посадочным материалом. Для содействия росту хвойных используют химические средства.

Обязательное участие в составе древостоев мягколиственных пород обеспечивают их биологические свойства. В задачу лесоустройства входит разработка мероприятий, регулирующих их соотношение с хвойными породами. Вместе с тем лесоустройство вносит рекомендации, устраняющие смену хвойных мягколиственными.

В общей площади лесов относительно малую долю занимают древостои твердолиственных пород (дуба, бука, ясеня, клена, вяза, ореха, сосны и др.). Они дают ценную древесину, используемую главным образом как облицовочный материал прежде всего в мебельном производстве. В пределах ареала твердолиственных пород их выращивание обязательно.

В различных климатических зонах на почвах разного механического и химического составов и разной степени их увлажнения произрастают древостои неодинаковой продуктивности. Вместе с тем на одной и той же почве различна скорость роста отдельных древесных пород.

Соответственно этой разнице в динамике роста леса в течение многих десятилетий на каменистых, песчаных и супесчаных легких почвах стремились выращивать сосновые древостои. На тяжелых глинистых и суглинистых почвах отдают предпочтение ели.

В последнее время вопрос о соответствии древесных пород почвенным особенностям подвергся ряду теоретических исследований. На основе детальных расчетов и всесторонней оценки почв проектируется оптимальный состав лесов будущего, обладающих наивысшей производительностью.

В проведенных исследованиях доказывалась возможность повысить продуктивность лесов подбором древесных пород, наиболее успешно растущих на отдельных разностях почв. В итоге выбора оптимального древесного состава для разных категорий почв путем соответствующих математических расчетов доказывалась возможность повысить биопитет древостоев на один-два и более класса. В итоге прогнозных исследований создаются модели высокопродуктивных лесов будущего.

Выращивание на почвах разных категорий древостоев, наиболее соответствующих особенностям этих почв, несомненно может в той или иной мере повысить продуктивность лесов. Такую возможность следует признать бесспорной. Эту задачу было бы легче решить при условии, что в момент лесоразве-

дения вся площадь свободна от леса и можно выбирать любые древесные породы из широкого их ассортимента. Однако эту возможность изменения продуктивности лесов нельзя переоценивать.

В пределах отдельной растительной зоны число лесообразующих пород обычно ограничено. Например, в лесах Московской обл. лесообразующими являются четыре породы: сосна, ель, береза и осина. На отдельных почвенных разностях в Московской обл. успешно растет лиственница. Однако в условиях Подмосковья она играет главным образом декоративную, озеленительную роль. В азиатской части страны (в Сибири и на Дальнем Востоке) лиственница является преобладающей древесной породой. Ее запасы в нашей стране исключительно велики. Промышленное использование этой породы пока недостаточно.

Дубовые древостои в Московской обл. имеют низкую производительность. Вследствие этого выращивать их целесообразно лишь на незначительной площади в лесах южной части области.

Таким образом, в лесах Московской обл. надо ориентироваться на выращивание двух хвойных пород — сосны и ели.

Деление территории лесов между этими двумя породами следует производить с учетом успешности их роста на почвах разных категорий. На бедных песчаных почвах необходимо восстанавливать сосну, на суглинистых — ель. На большей части вырубок с успехом могут расти смешанные сосново-еловые древостои.

Пока недостаточно изучена зависимость от почвенных условий (типа почв) динамики роста отдельных древесных пород. Лесное хозяйство не располагает надежными нормативами, показывающими изменение роста основных древесных пород в зависимости от почвенных условий. Вследствие этого установление для отдельных почвенных разностей оптимального древесного состава является довольно трудной задачей. Для ее решения необходимо располагать детальным картированием почв, делением леса на почве на мелкие участки и для каждого из них потребуются разработка индивидуальных хозяйственных мероприятий.

В широкой практике лесного хозяйства, механизмирующей все производственные процессы в лесу, все же необходимо иметь в виду преобладающий тип почв. Применительно к нему следует выбирать древесную породу.

Реальные возможности для коренного изменения породного состава лесов у лесоустроителей довольно ограничены. Подавляющая часть лесной территории, как правило, к моменту ее устройства занята теми или иными древесными породами. Следовательно, вопрос о выборе их оказывается уже решенным предшествующей практикой ведения хозяйства в лесу.

Лесоустроитель, составляющий проект ведения лесного хозяйства, может оказать влияние на породный состав вновь соз-

даваемых древостоев на вырубках, пустырях, гарях и прочих покрытых лесом землях.

Ежегодно восстанавливаемая площадь, на которой создается новая генерация леса, чаще всего не превышает $1/100$ доли от общей площади лесов. Соответственно этой величине для радикального изменения породного состава всех древостоев того или иного лесного массива требуется срок близкий к столетию. За это время может изменяться технико-экономическая оценка отдельных древесных пород. В связи с этим потребуются иной подход к выбору оптимального породного состава лесов.

Некоторого изменения в породном составе молодняков и средневозрастных древостоев можно достигнуть путем проведения рубок ухода, направленных на первоочередную выборку деревьев второстепенных пород. Это мероприятие оказывается реально ощутимым в тех древостоях, где главная (наиболее желательная древесная порода) представлена в составе древостоя достаточной долей.

Состав молодняков возможно изменить их реконструкцией, суть которой заключается в сплошной или частичной вырубке мягколиственных пород. С этой целью в мягколиственных молодняках прокладывают бульдозером или другой машиной полосы и на них сажают хвойные породы. При этом посадку необходимо производить крупномерным посадочным материалом.

Опыт показывает, что реконструкция молодняков — недостаточно эффективное мероприятие. Прокладываемые в молодняке полосы быстро зарастают лиственной порослью. Посаженные при реконструкции деревья оказываются под мощным лиственным пологом.

В южных и юго-восточных, степных районах нашей страны ежегодно производят в значительных масштабах облесительные работы, в результате которых создаются защитные лесные полосы и приовражные опушечные древостои. Древесная растительность в этих районах сдерживает дальнейшее развитие оврагов, закрепляет подвижные пески и приостанавливает на полях развитие эрозионных процессов. Среди степей образуются своеобразные лесные оазисы, меняющие микроклимат.

При лесоразведении на землях, ранее не бывших под лесом, имеются более широкие возможности для выбора древесных пород. В этих условиях следует отдавать предпочтение более долговечным и жизнестойким древесным породам.

Выбирая для защитного лесоразведения древесные породы, надо иметь в виду, что довольно часто лесоразведение производится на засоленных землях, находящихся в районах с неблагоприятными климатическими условиями, с недостатком атмосферных осадков. Все это лимитирует выбор древесных пород. В таких случаях надо ориентироваться на древесные породы, выращивание которых проверено предшествующим опытом.

ГЛАВА IX

ПЛАНИРОВАНИЕ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ЛЕСОУСТРОЙСТВО

ПЛАНИРОВАНИЕ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

Организирующая и направляющая деятельность Коммунистической партии и Советского правительства в хозяйственной жизни страны осуществляется посредством выполнения планов народного хозяйства.

Процесс составления планов развития народного хозяйства называется планированием. Оно делится на текущее и перспективное.

При текущем планировании составляют планы на короткий срок, чаще всего на 1 год. Перспективное планирование сводится к составлению планов на длительный период, например на 5 лет.

В последнее время уделяется большое внимание разработке прогнозов развития народного хозяйства на длительную перспективу (до 1990 и 2000 г.).

Научно-исследовательскими институтами системы Минлеспрома СССР и Гослесхоза СССР прогноз развития лесного хозяйства и лесной промышленности разработан на период до 2000 г. Через перспективные и текущие планы претворяются в жизнь требования экономических законов социализма.

В хозяйственных планах получает свое конкретное выражение экономическая политика Коммунистической партии и советского государства, основанная на применении объективных экономических законов социализма.

Основные принципы планирования народного хозяйства, выработанные на основе марксистско-ленинской теории и опыта ведения планового хозяйства, направлены к тому, чтобы правильно отразить в государственных планах требования экономических законов социализма и полностью использовать в интересах общества законы экономического развития.

При установлении конкретных заданий народнохозяйственного плана исходят из всестороннего учета строительства социализма и коммунизма. При этом тщательно учитывают состояние производительных сил и производственных отношений, сложившиеся пропорции и связи в народном хозяйстве.

Государственные народнохозяйственные планы, принятые партией и правительством, являются директивой, обязательной к выполнению всеми хозяйственными организациями и предприятиями страны.

Государственный народнохозяйственный план состоит из ряда разделов, охватывающих различные стороны расширенного социалистического воспроизводства.

Первым разделом государственного плана является производственная программа. Он имеет натуральные показатели, определяющие задания по производству важнейших видов промышленной продукции (например, заготовка и вывозка деловой древесины, объем лесопиления, объем производства целлюлозы, бумаги, картона и т. д.).

Наряду с этим в народнохозяйственном плане даются стоимостные показатели, характеризующие валовую продукцию промышленности, объем капиталовложений, объем товарооборота, фонд заработной платы и др.

Перспективное планирование, т. е. разработку планов развития народного хозяйства СССР на длительные сроки (составление перспективных планов), осуществляет Госплан СССР.

Планированием отраслей народного хозяйства республиканского и местного подчинения ведают государственные плановые комиссии союзных республик. Плановую работу в автономных республиках, краях и областях осуществляют местные плановые комиссии, находящиеся при Советах депутатов трудящихся.

В отдельных ведомствах и главных управлениях, а также в трестах и на предприятиях имеются управления и отделы (планово-экономические, планово-производственные или плановые) по разработке планов развития соответствующих отраслей и проверке их выполнения. Со всей системой плановых органов непосредственно связаны органы государственной статистики.

Рассмотренные выше системы составления и содержания народнохозяйственных планов являются общими и обязательными для всех отраслей народного хозяйства. Следовательно, они полностью относятся к лесному хозяйству и к лесной промышленности, имеющим отраслевые планы.

В результате проведения лесоустройства составляются организационно-хозяйственные проекты, предусматривающие на 10-летний период размер рубки леса, места рубок, объем лесокультурных работ, меры ухода за лесом и другие лесохозяйственные мероприятия.

В связи с этим возникает вопрос: не заменяют ли организационно-хозяйственные проекты, составляемые лесоустройством, отраслевые перспективные планы развития народного хозяйства? На этот вопрос следует дать отрицательный ответ.

Лесоустройство при проектировании комплекса лесохозяйственных мероприятий основывается на результатах инвентаризации устраиваемых лесов и данных местной экономики. Оно не в состоянии рассматривать тот большой круг общегосударственных вопросов, который изучается при составлении планов народного хозяйства.

Лесоустройство не располагает данными о том, в каком соотношении и в какой пропорции лесная промышленность и лесное хозяйство данного района должны находиться с уровнем

развития народного хозяйства, взятого в целом. Лесоустройство в своих расчетах не опирается на данные балансового метода, определяющего потребность народного хозяйства в тех или иных видах продукции. Ему не известны пропорции между отдельными отраслями народного хозяйства, материальные, финансовые и трудовые возможности для развития и роста данной отрасли народного хозяйства и т. д. Работу плановой государственной службы ни в какой мере не может выполнять или дублировать лесоустройство. Перед ним стоят другие задачи.

Отрицая необходимость параллелизма между планированием и лесоустройством, следует, однако, отметить, что эти два вида технико-экономических расчетов и действий имеют определенную связь между собой, дополняют и обогащают друг друга. При составлении отраслевого плана по лесному хозяйству и лесной промышленности используют данные лесоустройства, характеризующие паличне и состояние лесов рассматриваемого района.

Вопросы объемов лесозаготовок в отраслевом плане решаются с учетом расчетной лесосеки, установленной лесоустройством.

В малолесных районах и истощенных лесных массивах расчетные лесосеки, установленные лесоустройством, чаще всего определяют планируемый объем производства.

В годовых планах народного хозяйства объемы лесозаготовок распределяются по республикам, краям и областям с учетом сырьевых ресурсов, выделенных капиталовложений на освоение новых массивов и имеющихся мощностей по отдельным экономическим районам. Сырьевые ресурсы характеризуются расчетной лесосекой, исчисленной лесоустройством.

Введение в народное хозяйство плановой системы коренным образом изменило организационную основу построения отдельных хозяйств. Все они стали звеньями единого целого, подчиненного общему плану.

В отношении лесного хозяйства Государственный план развития народного хозяйства предусматривает ряд показателей. Прежде всего в нем указывается общий объем ежегодно заготавливаемой древесины (размер главного пользования лесом). Народнохозяйственный план предусматривает объем посева и посадки леса, ежегодный объем лесоустройства и осушения леса, объем работ по уходу за лесом и охране леса, размер ежегодных затрат на лесное хозяйство.

Капитальные затраты по освоению новых лесных массивов и постройке лесовозных дорог предусматриваются в Государственном плане развития народного хозяйства в разделе лесоэксплуатации (заготовки и вывозки леса).

Приведенный перечень показателей в народнохозяйственном плане дифференцирован по республикам, краям и областям. Республиканские, краевые и областные органы установленные

объемные показатели народнохозяйственного плана дифференцируют по лесхозам, леспромхозам, лесхоззагам и другим территориальным подразделениям.

В итоге проведения лесоустройства составляется план (проект) организации лесного хозяйства. Этот план (проект) устанавливает размер расчетной лесосеки главного пользования лесом, размер рубок ухода за лесом, площадь посева и посадки леса, объем лесосушительных работ, мероприятия по охране леса, дорожному строительству и другим лесным работам.

Сопоставляя содержание оргхозплана (проекта), составляемого лесоустройством для отдельных лесхозов, леспромхозов и других хозяйственных подразделений, с показателями народнохозяйственного плана, дифференцированного по тем же административно-хозяйственным единицам, приходим к выводу, что они являются решениями одной и той же проблемы.

Народнохозяйственный план решает ее по направлению сверху вниз, а лесоустройство свой вывод основывает на местных материалах, т. е. на данных проведенной им инвентаризации леса и изучении экономики данного лесхоза.

При наличии двух решений одной и той же задачи возникает вопрос, какое из них должно служить руководством к действию, который из двух документов является обязательным для руководителей лесхозов, леспромхозов и других хозяйственных подразделений?

На поставленный вопрос может быть дан только один ответ. Строго обязательным для руководителей соответствующих подразделений является выполнение народнохозяйственного плана.

Однако лесоустройство не теряет своего значения и не ограничивается одной инвентаризацией леса. Лесоустройство как техническое действие, позволяющее организовать лесное хозяйство на основе принципа непрерывного неистощительного пользования лесом, является обязательным для любой страны, стремящейся вести лесное хозяйство на научной основе.

В нашей стране, владеющей $\frac{1}{3}$ лесных ресурсов мира, лесоустройство, проектирующее порядок в лесу, тем более необходимо. Его обязательность не должна подвергаться сомнению. Однако круг вопросов, решаемых лесоустройством, и содержание составляемого им проекта подлежит пересмотру и уточнению.

Высокий технический уровень достигнут в наиболее трудоемкой части лесоустройства — в инвентаризации леса и в камеральной обработке полевых материалов. При выполнении этой части лесоустроительных работ используют авиацию, аэрофотосъемку, сложные оптические устройства и современные электронно-вычислительные машины.

Таким образом, инвентаризационная часть лесоустройства за годы Советской власти получила широкое развитие. В ином

положении оказалась вторая часть лесоустройства, рассматривающая вопросы организации лесного хозяйства и проектирования лесохозяйственных мероприятий.

ЛЕСОУСТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ОТРАСЛЕВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Установление государственной собственности на леса и передача всех лесов в управление единого государственного органа вызвала настоятельную необходимость подчинения всего лесного хозяйства единому общегосударственному плану и установлению связи этого плана с планами отдельных хозяйственных подразделений.

В прошлом лесоустройство, как особый вид проектирования, опиралось на длительный опыт составления планов ведения лесного хозяйства в отдельных лесных дачах и затем в лесничествах. Однако лесоустроители не располагали методом, позволяющим связать план лесного хозяйства, составленный для отдельного лесничества, с общегосударственным планом, обобщающим леса всей страны.

Как известно, суть лесоустроительного проектирования сводится к делению лесного массива на однородные в экономическом отношении хозяйственные части, к выделению в их пределах хозяйств или секций, установлению для них возрастов (оборотов) рубки, исчислению размера главного и промежуточного пользования лесом, выбору способа рубок, составлению плана рубок, плана лесохозяйственных мероприятий. Перечисленные задачи лесоустроитель решает на основе изучения природы леса устраиваемого лесного массива, опираясь на данные инвентаризации леса и экономические показатели, относящиеся к району местонахождения устраиваемого леса.

Свои проектировки лесоустройство в прошлом основывало на изучении так называемых внешних и внутренних условий ведения лесного хозяйства. Суть внешних условий лесного хозяйства сводилась к изучению рынков сбыта, через которые реализовывалась древесина из устраиваемого лесничества, выявлению емкости этих рынков, установлению расходов на эксплуатацию леса в данном лесничестве, характеристике транспортных путей, связывающих лесничества с рынками сбыта древесины, установлению объемов лесозаготовок в устраиваемом лесничестве, и, наконец, к исчислению корневых цен на древесину, зависящих от рыночных цен и расходов на заготовку и доставку лесных товаров на рынки сбыта.

Внутренние условия ведения лесного хозяйства характеризуют природу устраиваемого района, его климат, почву, условия местопроизрастания леса и итоги его инвентаризации.

Лесотаксационная техника и лесохозяйственная наука, взятые в целом, за годы Советской власти сделали значительный

шаг вперед. Этот прогресс в лесохозяйственной науке и технике позволяет наиболее основательно изучать внутренние условия лесного хозяйства и давать им более глубокую и всестороннюю оценку.

В ином положении оказался раздел лесоустройства, именуемый внешними условиями ведения лесного хозяйства.

Основой изучения внешних условий лесного хозяйства являлось выявление сбыта древесины, ее обращения. В социалистическом государстве способ обращения товаров коренным образом отличается от капиталистического.

После 1917 г. в нашей стране создана новая система хозяйственного и товарного регулирования. Народное хозяйство обеспечивается продукцией путем выполнения соответствующего плана, поставки необходимых товаров.

Вся древесина, заготавливаемая государственными лесопромышленными предприятиями, за исключением местных лесозаготовок, включается в общесоюзный фонд лесной продукции, распределяемый между потребителями государственного снабжения в соответствии с заранее установленным планом. Лесные рынки, где осуществлялись купля и продажа лесных товаров, утратили свое значение в нашей стране.

Установление плановой системы развития народного хозяйства, исключающей стихию рынка и неуправляемый процесс обращения, является одним из главнейших завоеваний Великой Октябрьской социалистической революции.

При новой экономической системе народного хозяйства между производством и потреблением устанавливается необходимое соотношение.

При социалистической форме обращения лесных товаров отпала необходимость в изучении лесных рынков и составлении торговых калькуляций в ходе лесоустройства. Органы лесоснабжения в зависимости от имеющихся в их распоряжении ресурсов из одного и того же лесхоза древесину направляют в разные пункты ее потребления.

В дореволюционное время внешние условия ведения лесного хозяйства на протяжении длительных промежутков времени оказывались неизменными. В наш век быстрого развития экономики и техники лесное хозяйство весьма динамично. В закрепляемых за лесозаготовителями сырьевых базах прокладываются лесовозные дороги, строятся заводы по переработке древесины и за короткий срок осваиваются эксплуатацией новые лесные массивы. Темп освоения лесных массивов обуславливается программными заданиями лесопромышленных предприятий.

Все изложенное позволяет заключить, что круг вопросов, характеризующих экономические или внешние условия ведения лесного хозяйства, изучаемый современным лесоустройством, изменился коренным образом. Ряд экономических расчетов,

выполнявшихся прежним лесоустройством, в советское время утратил свое значение.

Опираясь на результаты изучения внешних и внутренних условий лесного хозяйства, дореволюционное лесоустройство составляло планы ведения лесного хозяйства в устраиваемой лесной даче. В планах лесного хозяйства давалось обоснование разделению древостоев на хозяйства, длительности оборотов (возрастов) рубок, расчету размера как главного, так и промежуточного пользования лесом, способам рубок, выбору мест рубок, плану рубок, плану лесовозобновления и целому комплексу других лесохозяйственных мероприятий. Эти вопросы подлежат решению и современным лесоустройством.

Характерным в развитии лесоустройства за последние годы является то, что сделан огромный шаг вперед в технике познания природы леса, всесторонне изучены закономерности роста древостоев, разделения деревьев в них по размерам, возрастным поколениям, улучшен учет древесных запасов и расчленения их по сортаментам.

Современная инвентаризация лесов осуществляется путем широкого использования средств авиации, аэрофотосъемки и новейших достижений оптики. Электронно-вычислительные машины в лесном хозяйстве прежде всего нашли применение для решения таксационных задач.

Теория вероятностей, статистические методы учета, корреляционный и дисперсионный анализ широко используются не только при научных исследованиях, но и при решении производственных задач по учету леса.

Соответственно динамике роста древостоев и выходу ведущих сортиментов, установлены оптимальные обороты рубок. Способы определения размера пользования лесом получили всестороннюю научную и производственную оценку. Этот раздел лесоустроительной техники пополнен новыми методами нахождения расчетной лесосеки. Для отдельных лесорастительных зон разработаны правила рубок. Наличие их облегчило выбор способа рубок при устройстве отдельных лесных массивов.

В послевоенный период в нашей стране посеян и посажен лес на площади, превышающей 20 млн. га. В итоге выполнения этой большой работы техника лесокультурного дела получила определенное развитие. Данные этой техники лесоустройством используются при решении вопросов лесовозобновления.

При дальнейшем совершенствовании лесоустроительного проектирования необходимо выработать систему индексов, характеризующих соотношение местной и общесоюзной экономики.

В зависимости от степени освоения, трудности эксплуатации, наличия транспортных связей и других важнейших показателей леса необходимо разработать шкалу экономических классов, подобных разделению лесов на классы бонитета,

Одна из главнейших задач в области организации лесного хозяйства — установление такой системы, при которой имелась бы тесная связь и соподчиненность плановых заданий отдельных хозяйственных подразделений общему государственному плану.

Имея в виду эту задачу, лесоустроительные проектировки и расчеты, относящиеся к отдельным лесхозам и их аналогам, должны быть органически связаны с уровнем развития лесного хозяйства всей страны.

Это требование не означает, что в лесоустроительных проектах для отдельных лесхозов не должна учитываться местная специфика, особенности природных и экономических условий. В ходе лесоустройства эта сторона дела подлежит всестороннему изучению. Лесоустроительные предначертания должны разрабатываться с учетом выявившихся местных особенностей.

Для поднятия уровня лесного хозяйства в пределах области (края) надо располагать ясно выраженными экономическими показателями, позволяющими разделить леса области (края) на классы или категории, характеризующиеся общностью экономических условий. При наличии классификации лесов представляется возможным в ходе лесоустройства более обоснованно устанавливать плановые задания для отдельных лесхозов.

Чтобы леса области (края) имели общую технико-экономическую оценку, целесообразно устройство их вести одновременно. В этом случае представится большая возможность увязки темпов эксплуатации лесов области (края) с системой лесохозяйственных мероприятий, проектируемых лесоустройством.

Главной задачей плана организации лесного хозяйства является проект главного пользования лесом. Из трех вопросов этого проекта: сколько, где и как рубить, наиболее детальной проработке подлежит первый вопрос. Решение этого вопроса предопределяет направление всего плана организации лесного хозяйства.

Г Л А В А X

ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ПРОЕКТИРУЕМЫЕ ЛЕСОУСТРОЙСТВОМ

Программа плана организации лесного хозяйства, составлявшаяся прежним лесоустройством, не предусматривала решения общегосударственных задач в области развития лесного хозяйства. По сложившейся традиции они иногда бывают недостаточно отражены и в современном оргхозплане, составляемом лесоустройством. Не всегда устанавливается связь между данным лесным массивом и лесным хозяйством, взятым в целом. Такие недостатки в лесоустроительном проектировании не должны допускаться.

На основе инвентаризационных данных (таксационных описаний) лесоустроителю необходимо выявить лесные не покрытые

лесом площади (невозобновившиеся лесосеки, гарь, прогалины, пустыри и т. д.) и к ним присоединить площади проектируемых древостоев в рубку на ближайшее десятилетие, подлежащие в последующем искусственному лесовозобновлению. В итоге этих расчетов он находит общую площадь лесокультурного фонда в устраиваемом лесном массиве.

С позиций устраиваемого лесхоза принятое лесоустроителем решение представляется правильным. Оно направлено на восстановление леса хозяйственно ценными древесными породами на всей лесопригодной площади. Однако при этом решении надо принять во внимание экономические и технические условия. Прежде всего следует учесть вероятный рост машинного парка в данном лесхозе, необходимый для проектируемого объема посадки и посева леса.

Лесоустроителю надо выявить, сколько машин, какой мощности и в какие сроки вышестоящими организациями будет выделено для обработки почвы, посадки и посева леса в данном лесхозе. Выполнение составленного им плана лесных культур главным образом зависит от наличия средств механизации.

Вместе с тем необходимо установить наиболее вероятный размер ассигнований на производство лесных культур, который будет установлен вышестоящими инстанциями для данного лесхоза в ближайшие годы и в предстоящие два или три пятилетия, характеризующие ревизионный период лесоустройства.

Проектируемый лесоустройством объем лесосушительных, дорожных, стронтельных и других видов лесохозяйственных работ должен быть проанализирован с этих же позиций.

Размер ассигнований, отпускаемых на выполнение всех этих работ, устанавливается инстанциями, независимыми от лесоустроительных предприятий. Размер средств, выделяемых отдельным лесхозам на лесохозяйственные работы, зависит от общегосударственного плана, от размера средств, отпускаемых на лесные культуры по всей стране. Все изложенное свидетельствует о том, что составление оргхозплана развития лесного хозяйства в отдельных лесхозах должно увязываться с общегосударственным планом по лесному хозяйству.

В результате быстрого технического прогресса, ускоренных темпов роста экономики, механизации и автоматизации трудовых процессов на основе материалов, характеризующих отдельный лесной массив, составление 10-летнего плана лесокультурных, дорожных, стронтельных и других видов лесохозяйственных работ является трудной задачей. Она может быть решена в нескольких вариантах. Выбор оптимального варианта зависит от темпов развития лесного хозяйства, предусматриваемых общегосударственным пятилетним планом.

Самой трудоемкой частью лесоустройства является инвентаризация лесов. На ее осуществление лесоустроители затрачивают большую долю рабочего времени. На лесоустроительное про-

ектирование и составление плана на предстоящее 10-летие лесоустроители расходуют относительно небольшую часть своего времени. Внесение коррективов в эту часть лесоустроительного проекта также не требует большого труда. Возможные переделки лесоустроительного проекта более легко выполнимы, если лесоустроительством проведена тщательная, детальная инвентаризация леса.

Учитывая изложенные обстоятельства, основное внимание работников лесоустройства должно быть сосредоточено на выполнении инвентаризации леса, опирающейся на тщательные измерения и объективные технические оценки.

На основе детальной инвентаризации леса лесоустройство обязано тщательно классифицировать древостой и лесные площади на однородные группы и классы. Наличие такой классификации необходимо для разработки лесохозяйственных и лесопромышленных проектов.

Вместо детально разработанных 10-летних планов лесоустройству следует ограничиться прогнозными оценками, опирающимися на данные детальной дифференцированной инвентаризации леса и занимаемых им площадей. Например, 10-летний план лесокультурных работ целесообразно заменить прогнозом на 10 лет, предусматривающим три варианта возможных объемов лесокультурных работ. В первый вариант должны входить не покрытые лесом лучшие лесные земли, на которых может быть выращен лес высшей производительности.

В этот прогнозный вариант объема лесных культур следует включать близлежащие лесные участки, связанные дорожной сетью с населенными пунктами. Вместе с тем в первый вариант следует включать участки, на которых отсутствует надежное естественное возобновление леса, состоящее из хозяйственно ценных древесных пород.

Третий вариант может предусматривать максимально возможный объем лесных культур. Он определяется общей площадью лесокультурного фонда, выявившегося в итоге лесоустройства.

Второй вариант представляет собой промежуточное решение между первым и третьим вариантами.

Многочисленные исследования показывают, что на подавляющей части вырубок, прогалин, гарей и других лесных площадей идет процесс естественного возобновления леса.

В одних случаях вырубленная площадь возобновляется в короткие сроки хозяйственно ценными породами. Например, на бедных борových почвах появляется естественным путем обильное возобновление леса. На подавляющей части ежегодных вырубок процесс естественного возобновления идет через смену хвойных мягколиственными породами.

На богатых, высокобонитетных почвах после вырубки древостоев, имеющих большие запасы древесины, довольно часто

развивается буйная сорная растительность. Процесс восстановления основных древесных пород на таких площадях идет весьма медленно. Такого рода вырубки подлежат закультивированию в первую очередь.

Признаки, определяющие распределение лесных площадей на классы, должны быть общими для лесорастительной зоны, края или области. Лесохозяйственная наука должна выработать объективные критерии, на основе которых лесоустройство могло бы классифицировать не покрытые лесом площади по способам их возобновления.

Для объективной оценки отдельных технико-экономических показателей, положенных в основу деления на классы не покрытых лесом площадей, целесообразно этим показателям давать балльную оценку. По сумме баллов, характеризующих отдельные нелесопокрытые участки, можно находить класс или прогнозный вариант объема лесокультурных работ в данном лесном объекте.

За последние десятилетия в европейской части страны на значительной площади произошла смена древесных пород. Хвойные породы сменились лиственными. В связи с этим одно из главнейших лесохозяйственных мероприятий — осуществление рубок ухода за лесом. Установление объемов этих рубок входит в задачу лесоустройства. Однако оно решает эту задачу, исходя из наличия древостоев, нуждающихся в уходе за ними.

Чтобы на деле осуществить уход за лесом, надо располагать наличием соответствующей рабочей силы и надлежащими техническими средствами. В лесостроительном проектировании целесообразно наметить объем рубок ухода в трех вариантах.

В вариант-минимум подлежат включению особо ценные участки, относящиеся к высшим классам бонитета и расположенные близ транспортных путей. В вариант-максимум включаются все древостой, где уход за ними целесообразен. Второй вариант должен занимать промежуточное положение.

При составлении годовых и пятилетних планов ведения лесного хозяйства, исходя из реальных экономических и материальных возможностей, объем рубок ухода за лесом устанавливается по одному из трех вариантов, рассчитанных на разную материально-техническую оснащенность и наличие рабочей силы.

На протяжении многих десятилетий логическим завершением лесоустройства являлось составление плана рубок на ревизионный период и запасное пятилетие.

Выполнение этой работы лесоустройство приближало к промышленному проектированию. Оно оказывалось техническим действием, предпринятым для определения размеров и размещения в пространстве последующей эксплуатации леса и лесохозяйственных мероприятий по лесовосстановлению и поднятию продуктивности лесов. На протяжении многих десятилетий лесоустройство не мыслилось без составления плана рубок.

До 30-х годов текущего столетия применялся периодически-площадный метод лесоустройства. Согласно этому методу оборот рубки делился на периоды. Например, при 100-летнем обороте рубки устанавливалось пять периодов длительности по 20 лет.

Вся лесоустройстваемая площадь распределялась между этими периодами рубки. Кварталы с преобладанием спелого и перестойного леса относились к первому (20-летнему) периоду. Кварталы, где преобладал приспевающий лес, составляли второй период. Кварталы с преобладанием средневозрастных древостоев необходимо было относить к третьему периоду рубок.

Кварталы с преобладанием молодняков проектировались в рубку в последние два периода. Процесс деления территории устраиваемого леса на периоды его рубки назывался чередованием.

В состав лесоустроительного плана входила схема, на которой давалось деление всего лесного массива на очереди рубки. Из ряда смежных кварталов с возрастанием очереди с востока на запад образовывались сечи.

В пределах кварталов, отнесенных к первой очереди, лесоустройство обязано было запроектировать лесосеки на предстоящий 10-летний ревизионный период и на запасное пятилетие.

Лесосеки наносились на планы с учетом установленных сроков примыкания направления рубки и принятой ширины лесосек. В ведомости рубки указывались запасы на отдельных лесосеках, состав древостоев, а в последнее время и выход главнейших сортиментов.

Сам процесс составления такого проекта, предусматривающего размеры рубок и размещение их в пространстве в течение всего периода лесовыращивания, именуемого оборотом рубки, мог называться лесоустройством. Подобного рода проектная работа имела сходство с составлением проекта на дом или другой строительный объект.

Если представить себе, что все лесозаготовительные и лесохозяйственные действия в течение всего оборота рубки стали бы неизменно проводиться в жизнь по намеченному лесоустройством плану, то в итоге их осуществления действительно был бы построен новый лес. Иной вопрос был ли этот лес, построенный по такому проекту, лучше или хуже существующего.

От составления проектов, имеющих хотя бы отдаленное сходство с периодическими методами лесоустройства, современные лесоустроители вынуждены отказаться.

Этот отказ прежде всего продиктован тем, что планы, составленные применительно к периодическим методам, оказались нежизненными. Они не выдержали испытания временем. В наш век в лесном хозяйстве и особенно на лесозаготовках решающим фактором является механизация трудовых процессов и в первую очередь транспорта леса. Места и чередование рубок прежде всего зависят от наличия и местонахождения лесовозной дороги,

пригодной для автомобильной и других видов механизированной вывозки.

Выбор направления лесотранспортных трасс и составление проектов устройства лесовозных дорог находятся за пределами компетенции лесоустроителей. Последние чаще всего не располагают исчерпывающими сведениями и проектами, характеризующими размеры предстоящей эксплуатации леса на ближайшее десятилетие и производственную мощность лесопромышленных предприятий по переработке древесины.

Все изложенное лишает возможности лесоустроителя составить на ближайшее 100-летие реальный план рубок и план лесовозобновления. Составление такого рода планов возможно лишь в лесах первых двух групп с ограниченными лесными ресурсами в отдельных лесных массивах, имеющих надлежащую сеть дорог и в промышленном отношении полностью освоенных.

В таких относительно мелких хозяйствах выбор места рубок, размера лесосек и размещение их в пространстве определяются лесохозяйственными требованиями. Характер эксплуатации леса в этих случаях должен быть подчинен научно обоснованной лесохозяйственной системе.

Возникает вопрос, надлежит ли лесоустройству полностью отказаться от выбора мест рубок и составления планов рубок в лесах со значительными древесными запасами, требующими транспортного освоения?

При современном состоянии лесохозяйственной и лесозаготовительной техники и технологии работ составление планов рубок и планов лесовозобновления является комплексной задачей. Лесохозяйственник и лесозаготовитель не могут эту работу выполнить раздельно, в отрыве друг от друга. В связи с этим одной из задач лесоустройства должна быть разработка отдельных элементов плана рубок и плана лесовозобновления.

Соответственно размеру запроектированной расчетной лесосеки лесоустройство обязано произвести набор участков, подлежащих первоначальной рубке.

Все участки, проектируемые в рубку, в зависимости от их возраста и состояния древостоев могут быть разделены на три или две очереди. В первую очередь следует включить древостой, вырубка которых крайне необходима ввиду их плохого состояния, пониженного прироста и т. д.

В рекомендациях лесоустройства должны быть даны схемы размещения лесосек, соответствующие наиболее желательному способу рубок, наилучшим образом обеспечивающему возобновление леса.

Исходя из размещения древостоев, подлежащих первоочередной рубке, учитывая рельеф местности и почвенно-грунтовые условия, лесоустройство должно дать рекомендации — где и в каком направлении должна пройти лесовозная дорога.

Таким образом, современное лесоустройство вместо законченного плана рубок должно подготовить и обосновать отдельные элементы плана, из которых бы можно было построить план рубок после проведения дорожных изысканий, и решение вопросов лесозэксплуатации.

Решает ли современное лесоустройство: сколько, где и как рубить?

На основе детальной инвентаризации леса, выявляющей наличие в устраиваемом массиве лесопокрытой площади, распределение ее по древесным породам и возрастным категориям, нахождение запасов древесины и ее прироста, наконец, установление рациональных возрастов рубок, лесоустройство располагает исчерпывающим материалом для определения всесторонне обоснованной расчетной лесосеки, характеризующей производительность лесного массива.

Подобно классу бонитета или другому таксационному показателю расчетная лесосека является функцией природных условий. Ее размер главным образом обуславливается площадью леса и добротностью условий местопроизрастания.

Из экономических факторов возраст спелости леса является единственным, влияющим на величину расчетной лесосеки. Однако установить его не трудно.

В отдельных районах страны сортиментная структура заготавливаемой древесины не имеет резких различий. Вследствие этого возрасты спелости древостоев, относящихся к одному классу бонитета, в разных районах страны близки между собой. При таком положении имеются все основания для разработки единой оптимальной шкалы возрастов рубки для подавляющей части лесов СССР.

Таким образом, лесоустроитель, находясь в устраиваемом им лесном массиве, имеет все необходимое для определения всесторонне обоснованной расчетной лесосеки. Для решения этой задачи ему не нужны те или иные контрольные цифры плановых органов. Эту задачу лесоустроитель должен решать, опираясь прежде всего на данные, полученные в самом лесу.

Расчетная лесосека — показатель производительных сил устраиваемого лесного массива. Увеличить или уменьшить эти силы можно лишь путем систематического осуществления комплекса мероприятий на протяжении предстоящих десятилетий.

Для выполнения действующего плана народного хозяйства может быть увеличен размер пользования лесом в том или ином лесном массиве. Однако это увеличенное фактическое пользование лесом нельзя смешивать с величиной расчетной лесосеки, являющейся своеобразным измерителем (нормой) производительных сил леса.

Необходимость в таксации леса при лесоустройстве возникла потому, что требовалось дать ответ — сколько можно рубить леса, чтобы не истощить его. Лесоустройство не освобождается

от решения самой главной лесохозяйственной задачи — установления размера пользования лесом. Эта задача целиком остается за лесоустройством.

ГЛАВА XI

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЗМЕРА ГЛАВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСОМ

Основная задача проектной части лесоустройства — определение размера главного пользования лесом. В последнее время решение этой задачи называют установлением расчетной лесосеки.

Размер расчетной лесосеки зависит главным образом от имеющихся запасов древесины в лесном массиве, а не от экономических условий, степени освоенности лесов и наличия транспортных связей. К методам определения расчетной лесосеки экономические условия имеют косвенное отношение. Они не определяют размера расчетной лесосеки.

При установлении расчетной лесосеки надо учитывать потребность в древесине, обязательность удовлетворения неотложных нужд в лесной продукции. В плановом хозяйстве потребление и производство должны взаимно уравниваться.

Максимально возможное полное и всестороннее удовлетворение нужд народного хозяйства в лесной продукции — основная задача лесного хозяйства. Это требование обязательно должно предъявляться при планировании объемов лесозаготовок. Стремись к максимальному его выполнению, нельзя отождествлять количество древесины, требующееся народному хозяйству в данном районе, и величину расчетной лесосеки.

В малолесных густонаселенных районах потребность в древесине особенно велика, местные же возможности ее получения в этих районах крайне ограничены. Примером этому могут служить Курская, Орловская, Харьковская, Ростовская, Саратовская и другие области.

Таким образом, в пределах отдельных лесохозяйственных единиц неизбежно расхождение между потребностью в древесине и объемом ее производства, лимитируемым величиной расчетной лесосеки.

Вследствие этого расчетную лесосеку нельзя определять по отдельным лесохозяйственным единицам количеством древесины, требуемым в данном районе народным хозяйством.

За лесопромышленными предприятиями закреплены лесосырьевые базы. Соответственно величине лесосырьевых баз, сроком действия лесопромышленных предприятий, пропускной способности транспортных путей и производственной мощности деревообрабатывающих агрегатов устанавливается размер пользования по лесосырьевой базе.

При такой практике нормирования лесопользования нельзя расчетную лесосеку устанавливать по производственной мощности лесопромышленного предприятия и величине его производственного плана.

В лесозаготовительной промышленности преобладают лесопромышленные предприятия периодического действия со сроком их деятельности в 30, 40 и 50 лет. При такой их организации отпадает вопрос об установлении для этих предприятий расчетной лесосеки, обеспечивающей непрерывное, неистощительное пользование лесом.

Установление расчетной лесосеки по производственной мощности возможно для постоянно действующих предприятий. В сырьевых базах промышленных предприятий постоянного действия в интересах лесного хозяйства возможно увеличение размера годичного пользования лесом. Пределом этого увеличения является нормальная лесосека, определяемая по обороту рубки близкому к возрасту количественной спелости леса.

В зоне нахождения промышленных предприятий периодического действия, имеющих лесосырьевые базы, в которых эксплуатационный запас вырубается в 30, 40 и 50 лет, расчетная лесосека, обеспечивающая непрерывное, неистощительное пользование лесом, устанавливается по лесхозам, в пределах границ которых лесосырьевая база того или иного лесопромышленного предприятия составляет сравнительно небольшую часть.

Рассмотрение вопроса о зависимости размера расчетной лесосеки от имеющейся потребности в лесной продукции и от производственной мощности промышленных предприятий позволяет заключить, что размер расчетной лесосеки, являющейся своеобразной мерой ежегодной производительности лесов, не может устанавливаться по имеющейся потребности в лесной продукции, а также по производственной мощности и годовому плану промышленных предприятий.

Методика, принятая в практике лесного хозяйства, предусматривает ряд способов определения расчетной лесосеки (лесосека равномерного пользования лесом, ранее называвшаяся нормальной лесосекой, первая и вторая лесосеки по возрасту, лесосека по состоянию). Кроме названных способов расчета лесосек используют и другие. Результаты исчисления лесосек различными способами оказываются неодинаковыми. В одном случае отдадут предпочтение наименьшей из найденных лесосек, в другом в качестве расчетной принимается наибольшая из всех исчисленных. Лесоустроители предпочитают принимать за расчетную лесосеку среднеарифметический результат из всех найденных разными способами лесосек.

В последнее время появились предложения, рекомендуемые при разработке новых способов определения расчетной лесосеки учитывать возможно большее число факторов, влияющих на размер лесопользования. При этом рекомендуется включить

в формулы, определяющие расчетную лесосеку, возможно большее число экономических, лесоэксплуатационных, биологических и таксационных факторов, влияющих на величину лесосеки.

Такой подход к решению проблемы, на первый взгляд, кажется многообещающим. Однако можно убедиться в том, что в решение этой проблемы без особой необходимости вносятся искусственные осложнения, которые заключаются в том, что в расчет лесосеки включают ряд факторов, не имеющих непосредственно отношения к решаемой задаче.

Расчетная лесосека представляет ту часть древесного запаса, изъятие которой не снижает производительных сил оставшегося на корню леса. Согласно основополагающей идее лесного хозяйства — непрерывности и неистощительности пользования лесом расчетная лесосека должна представлять собой величину близкую к годовичному приросту древесины в лесу. Соответственно этому размер расчетной лесосеки прежде всего определяется самой природой леса, темпом нарастания древесного запаса в лесу, а не внешними условиями лесного хозяйства, характеризующими условия эксплуатации леса.

Изменение экономических условий в лесном хозяйстве, постройка дорог и лесопромышленных предприятий не влияют на мощность лесных массивов и не увеличивают расчетной лесосеки. Все эти лесоэксплуатационные мероприятия создают благоприятную обстановку, позволяющую полностью реализовать расчетную лесосеку, ранее остававшуюся неосвоенной.

Единственным экономическим фактором, существенно влияющим на размер расчетной лесосеки, является характер потребления древесины, обуславливающий длительность сроков лесовыращивания.

Для получения мелких сортиментов — балансов и рудстойки требуется срок равный 60—70 годам (возраст количественной спелости леса). При ведении хозяйства на пиловочник время его выращивание удлиняется примерно в 1,5 раза (техническая спелость хвойных древостоев в средних классах бонитета наступает в 100 лет). Сроки выращивания соответствующих сортиментов являются одним из элементов, входящих в формулы, определяющие расчетную лесосеку.

Размер расчетной лесосеки в первую очередь обуславливается величиной самого леса (его площадью и древесным запасом). На размер расчетной лесосеки существенно влияет интенсивность роста леса (величина годовичного прироста).

Один из главных факторов, предопределяющих размер годовичного пользования, — возрастная структура леса, характеризующаяся распределением древостоев по классам возраста.

Лесной массив может иметь весьма внушительный по величине древесный запас и значительный годовичный прирост. Однако отсутствие в этом лесном массиве древостоев старших классов возраста исключает возможность установления расчетной

лесосеки, иногда ее размер сводят до предельно малой величины.

Рассмотрение факторов, влияющих на размер расчетной лесосеки, позволяет заключить, что большинство из них являются сутью самой природы леса, его биологии. Влияние на величину лесосеки внешних, или экономических, условий ведения лесного хозяйства выражается через возраст спелости леса, который зависит от интенсивности роста леса и характера потребления лесной продукции.

На основе всех изложенных соображений приходим к выводу, что расчетная лесосека является функцией ряда переменных, которую можно представить в следующем виде:

$$y = f(F, M, Z, A, U), \quad (13)$$

где y — величина расчетной лесосеки; F — лесопокрытая площадь хозяйства; M — древесный запас и его строение; Z — годичный прирост древесины в хозяйстве; A — распределение древостоев по возрасту; U — оборот рубки.

Все исследования, направленные на разработку новых методов определения расчетной лесосеки, в итоге сводятся к нахождению конкретного решения приведенного обобщающего уравнения.

При этом надо иметь в виду, что более чем полуторазековой период развития лесостроительной техники сопровождался многочисленными изысканиями, проведенными в нашей стране, а также в ряде стран, ведущих в своих лесах рациональное лесное хозяйство.

Великий русский ученый Д. И. Менделеев в начале XX в., изучая на Урале проблему горной и металлургической промышленности, убедился в том, что ритмичная работа заводов, выплавляющих чугун и сталь, возможна лишь при бесперебойном снабжении их древесным топливом. Этот вывод заставил ученого рассмотреть главнейшие вопросы лесного хозяйства, относящиеся к проблеме лесопользования. Прежде всего он подтвердил, что пользование лесом должно быть в пределах массива, обеспечивающего завод топливом, непрерывным и неистощительным. При нормировании пользования лесом подлежит определению годичный прирост.

Усматривая прямую связь размера пользования лесом с величиной прироста и древесным запасом, Д. И. Менделеев вывел формулы, определяющие прирост и объем деревьев. Образующую древесных стволов, обуславливающую объем ствола, Д. И. Менделеев уподоблял кубической параболе.

Огромный объем исследовательских работ выполнен советскими учеными, которые внесли большой вклад в решение проблемы лесопользования. Ими предложен ряд новых методов определения расчетных лесосек и установления возрастов рубок, непосредственно связанных с нахождением размера пользования лесом.

Использование электронно-вычислительной техники позволяет применять в лесостроительстве более сложные расчеты, что дает возможность совершенствовать существующие методы определения расчетных лесосек. При этом помимо данных, характер-

зующих динамику возрастной структуры лесного фонда, применение новой техники позволяет учитывать лесоводственные условия и особенности потребления древесины в устраиваемом объекте.

Размер расчетной лесосеки зависит от возраста рубки, который в современной практике лесоустройства характеризуется установлением возрастного интервала с числом лет равным длительности одного класса возраста.

Например, для хвойных пород возраст рубки принимается равным V классу возраста, имеющему возрастной интервал 81—100 лет, или VI классу возраста с возрастным интервалом от 101 до 120 лет. При таком решении вопроса о возрастах рубок решающее значение придать нижним пределам возрастного интервала, в нашем примере равным 81 и 101 году.

Соответственно принятому правилу нормальная лесосека $L_{\text{нор}}$, называемая лесосекой равномерного пользования лесом, определяется путем деления лесопокрытой площади F на нижний предел возраста рубки:

$$L_{\text{нор}} = F : 81. \quad (14)$$

При таком определении нормальной лесосеки V класс возраста по существу исключается из столетнего оборота рубки. Указание о том, что в данном случае принят 100-летний оборот рубки, остается нереализованным. Вместо него в действительности установлен оборот рубки, равный 81 году.

Приняв V класс возраста за длительность оборота рубок, древесиной, относящиеся к этому классу возраста, т. е. имеющие фактический возраст от 81 до 100 лет, считают спелыми.

При неистощительном пользовании лесом вырубка всех спелых древостоев должна происходить в течение периода, равного длительности одного класса возраста, т. е. в течение 20 лет. По истечении этого срока приспевающие древостои, относящиеся к смежному, IV классу возраста, перейдут в V класс, т. е. они станут спелым лесом. Вследствие этого за пределами 20-летнего периода рубка леса также окажется возможной и она будет непрерывно осуществляться за счет спелого леса.

Если в нашем хозяйстве в V классе возраста имеются древостои возрастом от 81 до 100 лет и их вырубка происходит в течение 20 лет, то фактический возраст их рубки будет близким к 100 годам. Самые старые древостои, имеющие возраст в 100 лет, будут вырублены в данный момент. Очередь рубки древостоев 81-летнего возраста настанет через 19 лет, т. е. когда эти древостои будут 100-летними.

Предположим, что древостои, имеющие возраст близкий к верхнему пределу V класса возраста, вырублены в предшествующий период и остались на корню древостои возрастом близким к началу V класса — 81, 82 года и т. д.

Вырубка этих древостоев будет происходить в течение 20 лет; $\frac{1}{20}$ этих древостоев будет срублена в данный момент, следующая $\frac{1}{20}$ через год, а последняя $\frac{1}{20}$ через 20 лет.

В первый год рубки будут вырублены древостои, имеющие возраст 81 год. Древостои, вырубаемые в последний год 20-летнего периода, будут иметь фактический возраст, равный $81+20=101$ году. Средний возраст всех срубаемых древостоев за 20 лет окажется близким к $(81+101) : 2=91$ году.

Рассмотренные два примера доказывают, что при характеристике возрастов (оборотов) рубки возрастным интервалом равным числу лет в классе возраста вопреки распространенному мнению решающее для определения размера пользования лесом значение имеет верхний возрастной предел (в хвойном лесу 80; 100; 120 лет и т. д.).

Соответственно этому выводу при определении нормальной лесосеки лесопокрытую площадь F надо делить не на нижний предел класса возраста, определяющего возраст рубки, а на верхнюю его границу.

Согласно принципу непрерывного, неистощительного пользования лесом при равномерном возрастном распределении древостоев в хозяйстве единственно правильной и научно обоснованной является нормальная лесосека. На протяжении целых столетий нормальная лесосека служила основной мерой ежегодного пользования лесом.

Главный ее недостаток заключается в том, что независимо от состояния леса и его возрастного распределения на период равный числу лет в обороте рубки устанавливается равномерное пользование лесом.

Характерной чертой наших лесов является неравномерное распределение по возрасту. В таежной зоне преобладают перестойные и спелые древостои. В южных, западных и центральных районах страны спелые древостои представлены малой долей. В этих лесах преобладают молодняки и средневозрастные древостои.

Стремление учесть особенности возрастного строения лесов в 80-х годах прошлого столетия привело к внесению в нормальную лесосеку коррективов на возрастное распределение древостоев.

В итоге изучения этого вопроса были выведены лесосеки по возрасту. Их определение основывалось на наличии древостоев в старших классах возраста. В первом варианте лесосек по возрасту суммировали площади приспевающих, спелых и перестойных древостоев. Полученную при этом сумму делили на число лет в двух классах возраста.

Во втором варианте этих лесосек — площади четырех категорий: одного класса средневозрастных древостоев, затем приспевающих, спелых и перестойных. Найденную сумму делили на число лет в трех классах возраста.

В последнее время первый вариант лесосеки по возрасту назван первой возрастной лесосекой. Лесосека второго варианта именуется второй возрастной лесосекой.

В конце 30-х годов текущего века в дополнение к возрастным лесосекам была предложена лесосека по спелости. Она определяется путем деления на длительность одного класса возраста площади спелых и перестойных древостоев.

В основе всех этих трех лесосек лежит идея нормальной лесосеки. Отличие их заключается в том, что они определяются не на весь оборот рубки, а лишь на часть его равную одному, двум или трем классам возраста. При определении возрастных лесосек основываются не на всей лесопокрытой площади, а на части ее, приходящейся на долю древостоев старших классов возрастов. В хозяйствах, имеющих равномерное распределение древостоев по возрасту, все четыре лесосеки оказываются одинаковыми.

Допустим, что объектом наших расчетов является хвойное хозяйство с равномерным распределением древостоев по возрасту. При этом в хозяйстве имеются древостои пяти классов возраста. Каждый из этих классов представлен древостоями, составляющими 20% всей лесопокрытой площади. Оборот рубки в этом хозяйстве примем в 100 лет.

При этих условиях площади годичных лесосек, выраженные в процентах от всей лесопокрытой площади хозяйства, составляют:

$$L_{\text{нор}} = 100 : 100 = 1; \quad L_{\text{сп}} = 20 : 20 = 1;$$
$$L'_{\text{воз}} = (20 + 20) : 40 = 1; \quad L''_{\text{воз}} = (20 + 20 + 20) : 60 = 1.$$

Здесь $L_{\text{нор}}$ — нормальная лесосека; $L_{\text{сп}}$ — лесосека по спелости; $L'_{\text{воз}}$ — первая возрастная лесосека; $L''_{\text{воз}}$ — вторая возрастная лесосека.

Таким образом, площадь лесосеки, определяемая всеми четырьмя способами, оказалась равной 1% площади всего хозяйства.

Лесосеки по возрасту и по спелости являются частными случаями определения нормальной лесосеки. Нормальная лесосека исходит из предположения, что древостои имеют равномерное распределение по всей возрастной амплитуде, начиная с 1 года и кончая возрастом рубки. В основе возрастных лесосек лежит идея равномерного распределения в пределах возрастного периода, определяемого знаменателем формул возрастных лесосек. Лесосеки по возрасту и спелости имеют положительную сторону, заключающуюся в том, что размер пользования лесом ставят в зависимость от распределения древостоев по возрасту. Чем меньше в хозяйстве древостоев старших классов возраста, тем соответственно меньше получается пользование лесом, исчисляемое по рассматриваемым способам.

В хозяйствах с преобладанием высоковозрастных древостоев наблюдается обратная картина. В этом случае исчисление лесосек по возрасту и спелости леса будет ориентировать на увеличенное лесопользование. Нормальная лесосека не учитывает особенности распределения древостоев по возрасту.

В хозяйствах, имеющих равные лесопокрытые площади, но разную возрастную структуру леса, нормальные лесосеки оказываются одинаковыми.

Таким образом, введение в практику лесного хозяйства лесосек по возрасту и по спелости леса следует рассматривать как шаг вперед на пути совершенствования методов определения размера пользования лесом.

Однако названным лесосекам присущи свои недостатки. Они заключаются в том, что рассматриваемые лесосеки не в полной мере учитывают особенности возрастного распределения древостоев.

Формула, определяющая лесосеку по спелости, опирается на наличие в хозяйстве древостоев двух категорий — спелых и перестойных. Вся остальная возрастная амплитуда оказывается вне учета. Такое решение задачи приводит к большим скачкам в размере лесопользования. В одном случае лесопользование будет резко занижено, в другом чрезмерно завышено.

Лесосеки по возрасту имеют более широкий расчетный базис. Первая возрастная лесосека выравнивает лесопользование в древостоях старших классов возраста на период равный длительности двух классов возраста. Вторая возрастная лесосека выравнивает лесопользование на период равный числу лет в трех классах возраста. При прогнозировании пользования лесом расчеты на период, превышающий число лет в половине оборота рубки, весьма сомнительны.

Примером решения подобного рода вопросов является разработанный в конце XVIII в. Георгом Гартигом периодико-массовый метод лесоустройства.

Применительно к этому методу путем сложных расчетов устанавливалось строго равномерное пользование лесом на 120, 150 лет и более. Таким образом, в основе системы Гартига лежала идея установления равномерного пользования лесом на полный оборот рубки. Несмотря на логичность и математическую стройность гартиговской системы, она не нашла применения в жизни. Эта система служила лишь своеобразной теоретической моделью для уяснения сущности лесохозяйственного процесса и формирования мировоззрения таксаторов-лесоустроителей.

Примеры из многолетней практики лесного хозяйства убеждают нас в том, что нельзя переоценивать достоверности расчетов размера пользования лесом, составленных на многие десятилетия. В установлении размера пользования лесом важно исключить возможность лесопостыжения в ближайшие десятилетия. Однако в далекой перспективе могут создаться ситуации, коренным образом изменяющие размер пользования лесом.

При определении расчетной лесосеки, отдавая предпочтение лесосекам по возрасту, необходимо отметить, что они имеют свои недостатки. Суть их заключается в том, что древостой трех и четырех классов возраста, включаемые в единый расчет, в одинаковой степени влияют на размер пользования лесом. Они ставятся в равное положение.

Допустим, что мы определяем расчетную лесосеку по двум хозяйствам, имеющим следующее распределение древостоев по возрасту (%):

	Первое	Второе
Перестойные	25	5
Спелые	20	10
Приспевающие	10	20
Средневозрастные	5	25

В обоих хозяйствах вторая возрастная лесосека будет равна (%):

$$L_{\text{воз}}^* = (25 + 20 + 10 + 5) : 60 = 1;$$

$$L_{\text{воз}}^* = (5 + 10 + 20 + 25) : 60 = 1.$$

В первом хозяйстве в данный момент имеется спелого и перестойного леса 45%, а во втором хозяйстве на долю древостоев этих двух категорий приходится 15%, т. е. в 3 раза меньше, чем в первом хозяйстве.

Однако приведенный расчет показывает, что по формуле второй возрастной лесосеки в обоих хозяйствах должен быть принят одинаковый размер пользования лесом. Этот пример убеждает нас в том, что рассматриваемая формула не улавливает всех особенностей возрастного распределения древостоев, образующих хозяйство.

В самом расчете по формуле второй возрастной лесосеки средневозрастные, приспевающие, спелые и перестойные древостои поставлены в одинаковое положение. Вследствие этого рассматриваемой формулой фактор времени учтен не в полной мере. Спелые древостои являются ближайшим резервом пользования лесом. Приспевающие — это резерв второй очереди, средневозрастные древостои являются резервом отдаленной перспективы.

Формула не учитывает того положения, что включаемым в расчет средневозрастным древостоям, чтобы стать спелыми, годными для лесозаготовки, необходимо время для дальнейшего роста, близкое к числу лет в половине оборота рубки. Приспевающим древостоям для достижения возраста спелости леса требуется время равное числу лет в полутора классах возраста.

Формулы лесосек по спелости и возрасту особенно не соответствуют структуре распределения площадей по классам возраста и не отражают фактического процесса поспевания древостоев при возрастах рубки, не кратных величине класса возраста.

Так, при возрасте рубки в хвойном хозяйстве, например, в 90 лет, при равномерном распределении древостоев по классам древостои V класса должны быть представлены площадью в $100\% : 9 = 11\%$ площади хозяйства. Нормально эти древостои должны быть вырублены в течение 10 лет, т. е. в течение полови-

ны класса возраста (0,5 K), за которые поспеет такая же площадь из приспевающих древостоев (второй половины IV класса). Таким образом, период регулирования при расчете лесосеки по спелости по сравнению с хозяйством со 100-летним возрастом рубки сокращается на полкласса. На том же основании сокращается период регулирования (знаменатель формул) при расчете и возрастных лесосеках.

Имея в виду приведенные формулы в соответствие с возрастным распределением древостоев, в хозяйствах с возрастными рубками, не кратными величине класса возраста, нами предложено изменение формул для определения размера главного пользования лесом.

В последнее время возрасты рубки леса устанавливаются с округлением до целого класса возраста. Например, для хвойных пород лесоустроительной инструкцией приняты следующие возрасты рубки:

Классы возраста	VII	VI	V	IV
Возрасты рубки, лет . . .	121—140	101—120	80—100	61—80

Из приведенных данных видно, что возрасты рубки для хвойных пород устанавливают с интервалом в 20 лет, или в возрастных ступенях равных одному классу. Такая возрастная ступень для хозяйств, где возраст рубки установлен от 61 до 80 лет, составляет от возраста спелых насаждений 25%, а для хозяйств с возрастом рубки от 81 до 100 лет — 20%.

Интервал в возрасте рубки от возраста спелых древостоев в 20—25% является слишком большим, могущим привести к ошибочным представлениям о наличии в хозяйстве запасов спелого леса.

Допустим, что устраиваемое нами хозяйство имеет следующее распределение насаждений по классам возраста:

Классы возраста	I	II	III	IV	V	Итого
Площадь, га	1100	1200	1000	1100	600	5000

Средний возраст насаждений A , образующих хозяйство, равен

$$A = \frac{10 \cdot 1100 + 30 \cdot 1200 + 50 \cdot 1000 + 70 \cdot 1100 + 90 \cdot 600}{5000} = 45 \text{ лет.}$$

По формуле $U=2A$ находим, что в таком хозяйстве рациональный возраст рубки равен: $U=2 \cdot 45=90$ лет.

При 20-летней ступени в возрастах рубки по ныне действующей лесоустроительной инструкции в рассматриваемом случае возраст рубки может быть принят от 61 до 80 лет и от 81 до 100 лет. Если его установить в 61—80 лет, то данное хозяйство будет иметь значительные запасы спелого леса. В этом случае в хозяйстве окажется спелых насаждений: 1100 га (IV класс возраста) + 600 га (V класс) = 1700 га. Кроме того, приспевающего леса (III класс возраста) имеется 1000 га.

При возрасте рубки в 61—80 лет наше хозяйство будет иметь следующие лесосеки по возрасту и спелости, определяемые по известным в лесоустройстве формулам (га):

$$L'_{\text{воз}} = (1000 + 1100 + 600) : 60 = 45;$$

$$L''_{\text{воз}} = (1200 + 1000 + 1100 + 600) : 60 = 65;$$

$$L_{\text{сп}} = (1100 + 600) : 20 = 85,$$

где $L'_{\text{воз}}$ — первая лесосека по возрасту; $L''_{\text{воз}}$ — вторая лесосека по возрасту; $L_{\text{сп}}$ — лесосека по спелости.

Допустим, что лесоустроитель за расчетную решил принять среднюю лесосеку между $L'_{\text{воз}}$ и $L_{\text{сп}}$, тогда

$$L_{\text{расч}} = (65 + 85) : 2 = 75 \text{ га.}$$

При такой расчетной лесосеке хозяйство будет вестись по следующему фактическому возрасту рубки:

$$U_d = \frac{F_{\text{об}}}{L_{\text{расч}}} = \frac{5000}{75} = 67 \text{ лет,}$$

где $F_{\text{об}}$ — общая лесная площадь данного хозяйства.

Этот фактический возраст рубки показывает, что хозяйство, имеющее в данное время значительную площадь насаждений IV и V классов возраста (1700 га из 5000 га общей лесной площади хозяйства), в перспективе обречено на выращивание леса и его рубку в возрасте количественной спелости (67 лет). Такая перспектива обусловлена тем, что в данном случае неправильно был решен вопрос об установлении возраста рубки.

Когда мы приняли возраст рубки в 61—80 лет, оказалось, что в хозяйстве большие запасы спелого леса — 1700 га при общей лесной площади хозяйства 5000 га.

Если возраст рубки установить 81—100 лет, то спелых насаждений в данном хозяйстве будет всего 600 га, приспевающих — 110 га. В этом случае площади лесосек по возрасту и спелости будут следующими (га):

$$L'_{\text{воз}} = (1100 + 600) : 40 = 42,5;$$

$$L''_{\text{воз}} = (1000 + 1100 + 600) : 60 = 45;$$

$$L_{\text{сп}} = 600 : 20 = 30.$$

Если за расчетную принять среднюю лесосеку между $L'_{\text{воз}}$ и $L_{\text{сп}}$, то

$$L_{\text{расч}} = (42,5 + 30) : 2 = 36,25 \text{ га.}$$

При такой расчетной лесосеке хозяйство будет вестись по фактическому возрасту рубки, равному

$$U_d = 5000 : 36,25 = 138 \cong 140 \text{ лет.}$$

Этот второй расчет показывает, что изменение возраста рубки на один интервал, на одну ступень, принятую для возрастов рубки хвойных пород (20 лет), резко меняет представление о запасах спелого леса в хозяйстве. Из категории хозяйств с избытком спелого леса данное хозяйство при фактическом возрасте рубки 140 лет переходит в истощенное хозяйство с недостатком спелого леса. Вместе с тем приведенные расчеты показывают, что установление для такого хозяйства возраста рубки от 81 до 100 лет при расчетной лесосеке, средней между первой лесосекой по возрасту и лесосекой по спелости, приводит к фактическому возрасту рубки 140 лет. Такой возраст рубки явно завышен и не соответствует особенностям данного хозяйства.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что принятый по ныне действующей лесоустроительной инструкции интервал (ступень) в возрасте рубки в один класс возраста (20 лет) слишком большой и может привести к крупным ошибкам в расчетах размера главного пользования лесом и неправильным представлениям о наличии спелого леса в том или ином хозяйстве. Все изложенное вызывает необходимость установить для возрастов рубки интервал в 2 раза меньший по сравнению с существующим для хвойного леса, т. е. равный половине длительности класса возраста (10 лет).

Как известно, при таксации леса хвойные насаждения по возрасту делят на классы длительностью 20 лет. В последнее время ставится вопрос о переходе при таксации хвойного леса на 10-летние классы возраста. Но переход на такую возрастную градацию осложнил бы таксацию леса, особенно в таежной зоне, а также увеличил бы объем камеральных работ.

Однако введение в практику лесного хозяйства возрастов рубки, детализированных до ступени в половину класса возраста не требует деления хвойных насаждений на 10-летние классы. Такие возрасты рубки могут быть использованы после изменения расчетных формул, определяющих размер главного пользования лесом.

Прежде чем предложить изменения формул, определяющих главное пользование лесом, рассмотрим значение возрастов рубки в современном социалистическом лесном хозяйстве.

Возрасты рубки прежде всего служат критерием при определении возрастных групп насаждений — спелых, перестойных, приспевающих и т. д.

Основное значение возрастов рубки заключается в том, что они являются базисом при установлении размера главного пользования лесом. По принятым в данном хозяйстве возрастам

рубки находят тот или иной класс возраста насаждений, в котором их следует признать приспевающими, спелыми и перестойными. Площади этих возрастных групп насаждений — это исходные данные в расчетных формулах, определяющих размер главного пользования лесом.

Современная лесостроительная практика применяет три вида лесосек, определение которых зависит от величины возраста рубки и возрастного распределения насаждений в хозяйстве. Такими лесосеками являются первая и вторая лесосеки по возрасту и лесосека по спелости. Их определяют по формулам:

$$L'_{\text{воз}} = \frac{F_{\text{пр}} + F_{\text{сп}} + F_{\text{пер}}}{2K}; \quad (15)$$

$$L''_{\text{воз}} = \frac{F_{\text{сп}} + F_{\text{пр}} + F_{\text{сп}} + F_{\text{пер}}}{3K}; \quad (16)$$

$$L_{\text{сп}} = \frac{F_{\text{сп}} + F_{\text{пер}}}{K}, \quad (17)$$

где $F_{\text{сп}}$, $F_{\text{пр}}$, $F_{\text{сп}}$ и $F_{\text{пер}}$ — площади средневозрастных, приспевающих, спелых и перестойных насаждений; K — число лет в классе возраста.

Чтобы перейти к детализированным возрастам рубки с возрастной ступенью в полкласса возраста (для хвойного леса в 10 лет), при установлении возрастов рубки в приведенных формулах надо изменить величину знаменателей. В формулах, определяющих лесосеки по возрасту, знаменатели $3K$ и $2K$ следует заменить на $2,5K$ и $1,5K$, а в формуле лесосеки по спелости знаменатель K заменить на $0,5K$.

Приведенные изменения формул в конечном итоге сводятся к тому, что при возрастах рубки кратных числу лет классов возраста (60, 80, 100, 120 лет и т. д.) формулы для определения размера главного пользования лесом не претерпевают изменений. При возрастах рубки не кратных числу лет класса возраста, соответствующих середине того или иного класса (50, 70, 90, 110, 130 лет и т. д.), знаменатели формул уменьшаются на 10 лет и формулы принимают следующий вид:

$$L'_{\text{воз}} = \frac{F_{\text{пр}} + F_{\text{сп}} + F_{\text{пер}}}{1,5K}; \quad (18)$$

$$L''_{\text{воз}} = \frac{F_{\text{сп}} + F_{\text{пр}} + F_{\text{сп}} + F_{\text{пер}}}{2,5K}; \quad (19)$$

$$L_{\text{сп}} = \frac{F_{\text{сп}} + F_{\text{пер}}}{0,5K}. \quad (20)$$

Предлагаемое изменение формул дает возможность использовать детализированные возрасты рубки при расчете размера главного пользования лесом.

Чтобы убедиться в том, что по видоизмененным формулам расчет главного пользования лесом оказывается более правильным, обратимся к приведенному ранее примеру, в котором более рациональный возраст рубки признан 90 лет.

Соответственно этому возрасту спелыми надо считать насаждения V класса, приспевающими — IV класса возраста. В этом случае с применением видоизмененных формул лесосеки по возрасту и по спелости будут следующими (га):

$$L'_{\text{воз}} = \frac{1100 - 600}{1,5K} = \frac{1700}{30} = 56,7;$$

$$L^*_{\text{воз}} = \frac{1000 + 1100 + 600}{2,5K} = \frac{2700}{50} = 54;$$

$$L_{\text{сп}} = \frac{600}{0,5K} = \frac{600}{10} = 60.$$

Если за расчетную лесосеку принять среднее значение между лесосекой по возрасту и лесосекой по спелости, она будет равна $L_{\text{расч}} = (56,7 + 60) : 2 = 58,35$ га.

При такой величине главного пользования лесом фактический возраст рубки будет равен $U_d = 5000 : 58,35 = 85$ лет.

Сопоставление расчетного возраста рубки (90 лет) с фактическим (85 лет) показывает, что они близки друг к другу. Следовательно, в данном случае главное пользование рассчитано более правильно, чем в предыдущих двух случаях. Размер главного пользования лесом, определенный по измененным формулам, более полно отвечает наличному возрастному распределению насаждений. При этом размере пользования не истощаются имеющиеся древесные запасы и вместе с тем нет ничем не оправданной консервации спелого леса на корню, которая наблюдается при установлении для данного хозяйства 100-летнего возраста рубки.

Более рационально решить вопрос о величине главного пользования лесом удалось путем введения детализированных возрастов рубки с возрастной ступенью в половину длительности класса возраста (10 лет для хвойных пород).

Рассмотренные примеры наглядно показывают, что переход на детализированные возрасты рубки необходим. Установив преимущества видоизмененных формул для определения лесосеки по возрасту и по спелости леса, задаемся вопросом, какие теоретические предпосылки послужили основанием для внесения предлагаемых поправок в эти формулы?

Для обоснования этих поправок прежде всего необходимо проанализировать лесосеки по возрасту и спелости леса. Определение размера главного пользования лесом с применением этих двух лесосек имеет целью обеспечить нужды народного хозяйства древесиной путем вырубки спелого леса. При регули-

ровании размера пользования лесом лесосеками по возрасту и спелости вырубка наличного запаса спелого леса растягивается на такой период, в течение которого приспевающий лес перейдет в категорию спелого. При этом необходимо оговориться, что в лесосеке по возрасту этот принцип частично нарушен в связи с объединением в расчете насаждений приспевающих и спелых. Это объединение вызвано стремлением выравнять размер пользования на протяжении двух классов возраста.

Если в хозяйстве приспевающих насаждений больше, чем спелых и перестойных, то при определении размера пользования лесом по формуле возрастной лесосеки часть приспевающих будет вырублена до перехода в категорию спелых. Если спелых и перестойных насаждений в хозяйстве больше, чем приспевающих, то вырубка части спелых и перестойных насаждений будет задержана и поступит в эксплуатацию, когда имеющиеся в данный момент приспевающие насаждения достигнут возраста спелости. В этом случае недостаток приспевающих насаждений будет компенсирован задержанными рубкой спелыми и перестойными насаждениями.

Таким образом, расчет лесосеки по возрасту преследует цель выравнивания ежегодного размера рубки путем компенсации недостатка спелого леса в одном случае частичной рубкой приспевающих насаждений, в другом — путем покрытия недостатка в приспевающих насаждениях задержкой эксплуатации спелых и перестойных. Это выравнивание пользования лесом неизбежно сопровождается некоторой потерей в приросте, так как в одном случае частично поступают в рубку приспевающие насаждения, в другом — искусственно задерживается вырубка части спелых насаждений. Эти же цели преследуют и видоизмененные формулы, имеющие уменьшенные знаменатели.

Для обоснования внесения поправок в расчетные формулы, определяющие размер главного пользования лесом, несколько подробнее остановимся на возрастах рубки не кратных числу лет класса возраста (50, 70, 90, 110, 130 лет и т. д.).

Исходным началом всех методов определения размера главного пользования лесом является схема нормального (равномерного) распределения насаждений по классам возраста и сопряженная с этой схемой так называемая нормальная лесосека, определяемая делением всей лесопокрытой площади хозяйства на возраст рубки

$$L_{\text{нор}} = F : U, \quad (21)$$

где $L_{\text{нор}}$ — нормальная лесосека по площади; F — лесопокрытая площадь насаждений, образующих хозяйство; U — возраст рубки.

В природе, как правило, насаждения имеют неравномерное возрастное распределение. Чтобы не вырубать насаждения, не достигшие спелости, указанную нормальную лесосеку следует устанавливать для насаждений не всего хозяйства в целом,

а лишь для старших классов возраста в пределах установленно-го возраста рубки. Для этого в пределах возраста рубки суммируют площади насаждений двух последних классов возраста. Если в хозяйстве имеются перестойные насаждения, их площадь прибавляют к площади двух старших классов возраста и полученный итог делят на число лет в двух классах возраста. Полученная таким путем лесосека называется лесосекой по возрасту.

Если насаждения данного хозяйства имеют равномерное возрастное распределение, то нормальная лесосека и лесосека по возрасту равны между собой, так как в их основе лежит один и тот же расчет. В первом случае всю лесопокрытую площадь делят на число лет во всех классах возраста, во втором — площадь двух классов делят на число лет в двух классах.

Если возраст рубки установлен не кратным числу лет 20-летних классов возраста (70, 90, 110 лет и т. д.), то при равномерном возрастном распределении насаждений в хозяйстве класс возраста, входящий последним в проектируемый оборот рубки (возраст рубки), будет представлен половиной 20-летней возрастной ступени, т. е. при возрасте рубки 70 лет — насаждениями от 61 до 70 лет; при возрасте рубки 90 лет насаждениями от 81 до 90 лет; при возрасте рубки 110 лет насаждениями возрастом от 101 до 110 лет и т. д. Следовательно, площадь насаждений класса возраста, определяющего возраст рубки, будет в 2 раза меньше площади каждого из остальных 20-летних классов возраста. В связи с этим при расчете нормальной лесосеки для таких хозяйств лесопокрытую площадь всех насаждений надо делить на возраст рубки, включающий половину числа лет последнего класса возраста. Так, при возрасте рубки 70 лет площадь хозяйства делим на 70 лет: 20 лет (I класс) + 20 лет (II класс) + 20 лет (III класс) + 10 лет (IV класс возраста) = 70 лет. При возрасте рубки 90 лет знаменатель формулы, определяющий нормальную лесосеку, будет равен 90 годам.

По этому же принципу следует рассчитывать лесосеки по возрасту и спелости. При этом надо иметь в виду, что лесосека по возрасту и лесосека по спелости для хозяйства с равномерным возрастным распределением есть не что иное, как нормальная лесосека, вычисленная по площади насаждений не всего хозяйства, а одного или двух последних классов возраста.

Порядок вычисления лесосеки по возрасту и по спелости для хозяйства с равномерным распределением насаждений по возрасту следует распространить и на более часто встречающиеся в действительности хозяйства, имеющие неравномерное возрастное распределение насаждений. Вполне понятно, что в этом случае соответственно особенностям возрастного распределения насаждений нормальная лесосека, лесосека по возрасту и лесосека по спелости чаще всего по своей величине не будут совпадать друг с другом.

Установим, в каких хозяйствах целесообразно назначать возрасты рубки, совпадающие с возрастом не конца класса, а его середины, т. е. когда возраст рубки следует принимать не 100, а 90 лет, не 80, а 70 лет и т. д.

Возрасты рубки, уменьшенные на половину класса возраста (90 вместо 100 лет, 70 вместо 80 лет и т. д.), целесообразно применять в хозяйствах, в которых имеется недостаток спелых или приспевающих насаждений. В рассмотренном ранее примере все классы возраста за исключением пятого (спелые насаждения) имеют в среднем по 1100 га, а насаждений V класса возраста оказалось 600 га. Соответственно этому средний возраст насаждений, образующих хозяйство, оказался не 50, а лишь 45 лет. При таких показателях в рассматриваемом хозяйстве целесообразнее применить возраст рубки не 100, а 90 лет. Если же при этих условиях вырубку 600 га спелого леса растянуть на 20 лет (длительность одного класса возраста для хвойных пород), то пользование лесом будет чрезмерно сокращено. В таком сокращении особой необходимости нет, так как через 10 лет из 1100 га приспевающего леса 550 га перейдет в спелые насаждения. Поэтому наличный спелый лес (600 га) можно вырубить не в 20, а в 10 лет, а в последующее десятилетие рубку производить в насаждениях, перешедших из IV в V класс возраста. Такой размер пользования лесом при расчете можно получить в том случае, если уменьшить знаменатели расчетных формул на число лет, равное количеству лет в половине класса возраста, т. е. на 10 лет для хвойных пород.

В хозяйствах, имеющих равномерное (нормальное возрастное) распределение насаждений, при возрастах рубки, совпадающих по числу лет с серединой класса возраста (50, 70, 90, 110 лет и т. д.), площадь спелых насаждений (самого старшего возраста), как указывалось ранее, должна быть вдвое меньше площади каждого из предыдущих классов возраста. Если бы в этих хозяйствах площадь спелых насаждений была такой же, как и в остальных классах возраста, то возраст рубки рациональнее принять совпадающим не с серединой класса возраста, а с его концом, т. е. вместо 70 в 80 лет, вместо 90 в 100 лет и т. д.

Соответственно тому, что возрасты рубки, не кратные числу лет класса возраста и совпадающие с серединой классов возраста, включают не полный класс возраста спелых насаждений, вырубка их должна вестись также в течение неполного класса возраста, т. е. вместо 20 лет их надо вырубить в течение 10 лет.

Если в хозяйстве с возрастом рубки, совпадающим с половиной класса возраста, достаточно спелых насаждений, но мало приспевающих, то недостаток последних должен быть компенсирован резервированием части спелого леса. Чтобы обеспечить такое резервирование спелых насаждений, знаменатель формулы первой лесосеки по возрасту $2K$ принимаем равным $1,5K$. В таком редко встречающемся случае, когда в хозяйстве имеется

значительная площадь спелого леса, но приспевающего недостаточно, надо принимать в качестве расчетной первую возрастную лесосеку. Лесосека по спелости для таких случаев дает преувеличенное пользование лесом.

Из всего изложенного следует, что рекомендуемые поправки к расчетным формулам, определяющим размер главного пользования лесом при возрастах рубки не кратных числу лет класса возраста, не являются произвольными. Эти изменения внесены, чтобы непрерывно обеспечивать народное хозяйство лесом при относительной его равномерности и в рубку назначать спелый лес, прибегая в необходимых случаях к частичной компенсации недостатка спелого леса приспевающим или, наоборот, приспевающего спелым.

Применение скорректированных формул размера главного пользования лесом не увеличивает. Расчет по этим формулам позволяет установить более правильное соотношение между размером пользования и наличием древесных запасов.

При возрастах рубки, имеющих разницу 10 лет, деление насаждений на молодняки, средневозрастные, приспевающие, спелые и перестойные остается тем же, что и при двадцатилетней градации. Например, при возрастах рубки 90 и 100 лет в обоих случаях насаждения V класса возраста попадают в категорию спелых, насаждения IV класса возраста — в категорию приспевающих, насаждения III класса возраста — средневозрастных. Таким образом, введение промежуточных возрастов рубки, не кратных числу лет класса возраста, не нарушает принятого деления насаждений на возрастные категории.

Г Л А В А XII

ИНТЕГРАЛЬНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЗМЕРА ГЛАВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСОМ

Рационально установленный размер ежегодной главной рубки прежде всего зависит от наличия в хозяйстве спелого леса. Он должен определяться с таким расчетом, чтобы в рубку поступал только спелый лес. При этом пользование лесом должно быть непрерывным, т. е. из года в год повторяющимся и вместе с тем относительно равномерным.

Чтобы установить размер пользования лесом, удовлетворяющий этим условиям, надо располагать данными распределения древостоев по возрасту и одновременно учитывать интенсивность накопления в хозяйстве спелого леса. Динамика накопления спелого леса может быть показана на специальном графике (рис. 9).

На этом графике по оси абсцисс отложены периоды лесопользования, равные 20, 40, 60 годам и так далее. На оси ординат фиксировано наличие спелого леса в отдельные расчетные периоды. Против нулевого деления на оси ординат указано наличие перестойного леса $F_{пер}$, т. е. имеющего возраст выше числа лет в обороте рубки.

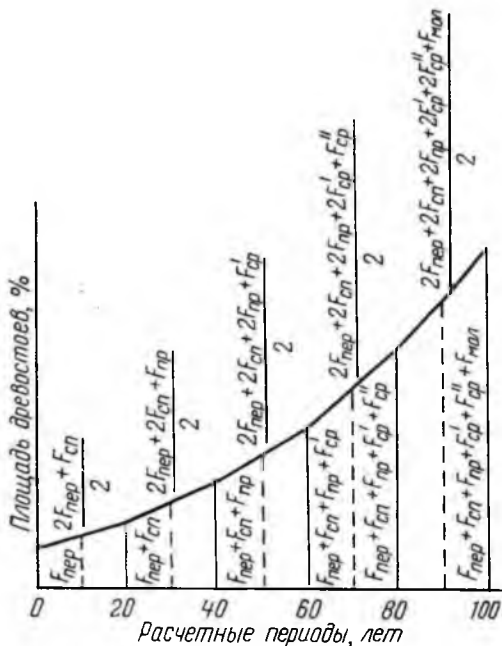


Рис. 9. Динамика накопления спелого леса

площадь древостоев, возраст которых превышает число лет в обороте рубки, будет

$$F_{20}^{\text{эксп}} = F_{пер} + F_{сп}.$$

При прекращении рубки через 40 лет в категорию эксплуатационного леса, кроме спелых, перейдут приспевающие древостои $F_{пр}$. Следовательно, площадь эксплуатационного леса будет равна

$$\sum F_{40}^{\text{эксп}} = F_{пер} + F_{сп} + F_{пр}.$$

Если лес не будут рубить 60 лет, то за это время площадь эксплуатационного леса окажется следующей:

$$\sum F_{60}^{\text{эксп}} = F_{пер} + F_{сп} + F_{пр} + F'_{сп}.$$

Через 100 лет площадь эксплуатационного леса достигнет величины

$$\sum F_{100}^{\text{эксп}} = F_{пер} + F_{сп} + F_{пр} + F'_{сп} + F''_{сп} + F_{мол}.$$

В приведенных формулах $F_{\text{ср}}^*$ означает площадь средневозрастных древостоев, отнесенных к классу возраста смежному с приспевающими; $F_{\text{ср}}^*$ — площадь средневозрастных древостоев следующего класса; $F_{\text{мол}}$ — площадь молодняков в смежном классе со средневозрастными насаждениями. Деление древостоев на возрастные категории зависит от оборота рубки.

В наших расчетах все древостои, превышающие по возрасту оборот рубки, названы перестойными $F_{\text{пер}}$, а относящиеся к классу возраста, верхняя граница которого совпадает с числом лет в обороте рубки, спелыми $F_{\text{сп}}$. Древостои смежного класса возраста отнесены к приспевающим $F_{\text{пр}}$. Насаждения следующих двух классов возраста названы средневозрастными. Класс возраста смежный с приспевающими насаждениями обозначен через $F_{\text{ср}}$, а следующий — через $F_{\text{ср}}^*$.

Точки, характеризующие площади эксплуатационного леса, накопленные за 20, 40, 60, 80 и 100 лет, нанесем на график и соединим их отрезками прямых линий. Полученная при этом ломаная линия может быть обращена в плавную кривую, именуемую в математике интегральной. Из конечной точки этой кривой на ось абсцисс опустим перпендикуляр. Таким образом, мы получим замкнутый контур, имеющий сходство с трапецией, у которой одна из сторон — кривая линия. Площадь этого графика характеризует наличие в хозяйстве эксплуатационного леса, накопленного за 100 лет. В течение этого периода без ущерба для лесного хозяйства может быть вырублена накопленная площадь эксплуатационного леса.

Чтобы установить неистощительный ежегодный размер рубки, надо прежде всего найти площадь вычерченного нами графика, характеризующего наличие эксплуатационного леса, могущего быть вырубленным в расчетный период. На графике изображена фигура, называемая криволинейной трапецией. Геометрическим выражением площади криволинейной трапеции является определенный интеграл следующего вида:

$$S = \int_a^b f(x) dx. \quad (22)$$

Определение площади любых фигур в конечном счете сводится к вычислению некоторого определенного интеграла. Если имеется кривая, уравнение которой в прямоугольных координатах есть $y=f(x)$, то площадь этой кривой, ограниченная ординатами, соответствующими абсциссам a и b , есть

$$S = \int_a^b f(x) dx = \int_a^b y dx. \quad (23)$$

Если вид функции известен, то во многих случаях интегрирование может быть произведено с какой угодно точностью. Вследствие того, что полученная нами площадь ограничивается

не аналитической кривой, мы можем прибегнуть лишь к приближенному вычислению интеграла. Здесь точность результата будет находиться в прямой зависимости от числа наблюдений или измерений.

В качестве одной из классических формул для приближенного вычисления определенных интегралов обычно в математике применяют формулу Симпсона. Ее мы и взяли за основу всех последующих расчетов.

Формулу Симпсона часто называют формулой парабол. При одном и том же числе участков разбивки параболы она обычно дает лучшие результаты, чем формула трапеций. Поэтому при приближенном интегрировании предпочитают ее, хотя она требует несколько большего количества вычислений. Особенно целесообразно применять формулу Симпсона тогда, когда нельзя получить значение функций в большом числе точек. Формула Симпсона имеет следующий общий вид:

$$\int_a^b y dx \approx \frac{h}{3} [y_0 + y_n + 4(y_1 + y_3 + \dots + y_{n-1}) + 2(y_2 + y_4 + \dots + y_{n-2})]; \quad h = \frac{b-a}{2n}. \quad (24)$$

На графике (рис. 10) видно, что h равняется половине длины стороны трапеции, расположенной на оси абсцисс. Размер ежегодного пользования зависит от наличия в хозяйстве спелого эксплуатационного леса в отдельные сроки расчетного периода. Наличие эксплуатационного леса на графике фиксировалось на оси ординат. В связи с этим центральной задачей является определение с помощью формулы Симпсона средневзвешенной длины ординаты. В этом

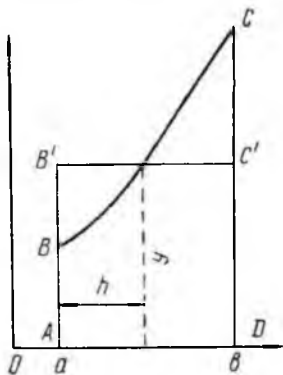


Рис. 10. Параболическая криволинейная трапеция;

BC — отрезок параболы; y — среднее значение ординаты; $AB'C'D$ — прямоугольник; ab — отрезок абсциссы; h — половина основания прямоугольника

случае криволинейная трапеция как бы заменяется равновеликим прямоугольником, имеющим высоту, равную средневзвешенной ординате y . При решении такой задачи формула Симпсона примет следующий вид:

$$y = \left[\frac{y_0 + y_n + 2(y_2 + y_4) + 4(y_1 + y_3 + y_5)}{6n} \right], \quad (25)$$

где y — средняя длина ординаты, характеризующая нашу трапецию; $y_0, y_1, y_2, \dots, y_n$ — длины ординат в разных частях трапеции; n — число элементарных частей, на которые делится площадь трапеции.

В нашем случае ординаты y_x определяют площади эксплуатационного леса в разное время расчетного периода; n — число классов возраста в нем.

Формула Симпсона решает задачу по определению квадратуры, или площадей трапеции, одна сторона которых ограничивается кривой линией. Нас же интересуют изменения не площади, а лишь самой кривой линии, ограничивающей площадь. Имея в виду эту особенность задачи, мы и произвели преобразование формулы Симпсона, освободившее от множителя, ведущего к квадратуре. Это удалось сделать путем приравнивания множителя к единице.

Какие преимущества имеет расчет размера пользования лесом по преобразованной формуле Симпсона? Известные в лесоустройстве формулы, определяющие размер пользования, исходят из прямолинейного распределения древостоев по возрасту. Следовательно, в основе их лежит предположение, что в пределах расчетного периода древостои имеют равномерное возрастное распределение.

В действительности такого явления не наблюдается. Насажения, образующие отдельное хозяйство, как правило, неравномерно распределены по возрасту. Это распределение характеризуется той или иной кривой, относящейся к классу парабол. Параболическое распределение наиболее полно учитывает формулу Симпсона.

При определении по ней средневзвешенной ординаты y , характеризующей в расчетном периоде наличие эксплуатационного леса, в число слагаемых входят начальные и конечные ординаты, но наибольшую роль играет длина промежуточных ординат, входящих в формулу с множителем 4. Такая конструкция формулы и позволяет наиболее полно учитывать особенности возрастного распределения древостоев каждого хозяйства.

Методы приближенного вычисления интегралов применяются при самых тонких и ответственных расчетах. В связи с этим они вполне приемлемы для расчета размера пользования лесом, производимого с ограниченной точностью.

Площади криволинейных трапеций, характеризующих динамику поспевания леса, довольно точно при малом числе измерений вычисляются по формуле Симпсона. Наличие эксплуатационного леса к началу, середине и концу расчетного периода, равного 100 годам, определяется уравнениями:

в данный момент

$$\sum F_{\text{экс}} = y_0 = F_{\text{пер}};$$

через 50 лет

$$\sum F_{\text{экс}} = y = \frac{F_{\text{пер}} + F_{\text{сп}} + F_{\text{пр}} + F_{\text{пер}} + F_{\text{сп}} + F_{\text{пр}} + F_{\text{сп}}}{2},$$

через 100 лет

$$\sum F_{\text{экс}} = y_n = F_{\text{пер}} + F_{\text{сп}} + F_{\text{пр}} + F_{\text{сп}} + F_{\text{пр}} + F_{\text{мол}}.$$

При решении приведенного интеграла надо найти среднее значение ординаты, применительно к которой можно было бы построить прямоугольник, имеющий площадь, равновеликую площади трапеции с параболической стороной (см. рис. 10). С этой целью в формулу Симпсона проставим соответствующие величины, определяющие длины ординат графика:

$$y = \left[\frac{F_{\text{пер}} + F_{\text{пер}} + F_{\text{сп}} + F_{\text{пр}} + F'_{\text{сп}} + F''_{\text{сп}} + F_{\text{мол}}}{6 \cdot 5 \cdot 50} + \frac{4(F_{\text{пер}} - F_{\text{пер}} + F_{\text{сп}} + F_{\text{пер}} + F_{\text{сп}} + F_{\text{пер}} + F_{\text{сп}} + F_{\text{пр}})}{2} \right] \cdot \frac{6 \cdot 5 \cdot 50}{F_{\text{пер}} + F_{\text{сп}} + F_{\text{пр}} + F'_{\text{сп}} + F_{\text{пер}} + F_{\text{сп}} + F_{\text{пр}} + F'_{\text{сп}} + F''_{\text{сп}}} \cdot \frac{6 \cdot 5 \cdot 50}{2(F_{\text{пер}} + F_{\text{сп}} + F_{\text{пер}} + F_{\text{сп}} + F_{\text{пр}} + F_{\text{пер}} + F_{\text{сп}} + F_{\text{пр}} + F'_{\text{сп}})} \Big].$$

В числителе этой формулы даны ординаты пяти элементарных трапеций и длины их средних линий. В данном случае $n=5$.

Знаменатель формулы состоит из трех множителей. Первый из них — 6 является знаменателем формулы Симпсона. Множитель 5 означает число (n) элементарных трапеций и последний множитель 50 — число лет от нулевой до средней ординаты. Оно равно половине числа лет в возрасте или обороте рубки.

После некоторого преобразования, соответствующих сокращений и вынесения знаменателя формулы за скобки формула принимает следующий вид:

$$y = (2,0F_{\text{пер}} + 1,8F_{\text{сп}} + 1,4F_{\text{пр}} + F'_{\text{сп}} + 0,6F''_{\text{сп}} + 0,2F_{\text{мол}})0,01. \quad (26)$$

Если объединить перестойный и спелый лес в одну группу, получим формулу

$$L = (0,2F_{\text{мол}} + 0,6F''_{\text{сп}} + F'_{\text{сп}} + 1,4F_{\text{пр}} + 1,8F_{\text{сп}})0,01. \quad (27)$$

В этой формуле среднее значение ординаты y обозначено буквой L , означающей величину годичной лесосеки. На первое место в конечной формуле поставлена площадь молодняков, затем средневозрастных древостоев, далее площадь припевающих и, наконец, спелых. Такое расположение показателей формулы более удобно для ее практического применения. Оно соответствует порядку записи возрастного распределения древостоев в лесостроительных материалах.

В основе выведенной нами формулы лежит деление насаждений на 20-летние классы возраста. Когда классы возраста устанавливаются в 10 лет, на основе тех же теоретических пред-

посылок и формулы Симпсона при интегрировании получена формула, определяющая по площади размер пользования лесом:

$$L = (0,4F_{\text{ср}}^* + 1,2F_{\text{ср}}^* + 2,0F_{\text{ср}}' + 2,8F_{\text{пр}} + 3,6F_{\text{сп}}) 0,01. \quad (28)$$

В формуле (28) через $F_{\text{ср}}^*$ обозначена площадь средневозрастных древостоев, выделенных в III класс. При более низких оборотах рубки этот класс относится к молоднякам. Следовательно, граница между молодняками и средневозрастными древостоями условна. Она не должна влиять на расчет размера пользования лесом. При более низких оборотах рубки в эту формулу вместо $F_{\text{ср}}^*$ ставят значение площади молодняков. При определении годичного размера пользования лесом по массе найденные по формулам (27) и (28) площади умножают на средний запас, имеющийся на 1 га в спелых и перестойных древостоях, подлежащих вырубке в ближайшее 10-летие.

Преимущество этих формул в том, что в их основу положены наличие спелого леса и интенсивность его поспевания. Размер пользования, определяемый по ним, все время компенсируется переходом соответствующей площади приспевающего леса в категорию спелого. Площади перестойных и спелых древостоев суммируют и умножают на коэффициент, выведенный для спелых древостоев $F_{\text{сп}}$.

Для разных условий местопроизрастания и разной скорости роста леса выведены отдельные формулы, определяющие размер пользования лесом при разных оборотах рубки. При их выводе интервал в оборотах рубки принят 10 лет, а классы возраста длительностью 20 лет. В итоге получены следующие формулы:

$$L_{70} = 0,01 (0,3F_I + 1,1F_{II} + 1,8F_{III} + 2,5F_{>IV}); \quad (29)$$

$$L_{80} = 0,01 (0,3F_I + 0,9F_{II} + 1,6F_{III} + 2,2F_{>IV}); \quad (30)$$

$$L_{90} = 0,01 (0,2F_I + 0,7F_{II} + 1,1F_{III} + 1,6F_{IV} + 2,0F_{>V}); \quad (31)$$

$$L_{100} = 0,01 (0,2F_I + 0,6F_{II} + F_{III} + 1,4F_{IV} + 1,8F_{>V}); \quad (32)$$

$$L_{110} = 0,01 (0,1F_I + 0,4F_{II} + 0,8F_{III} + \\ + 1,1F_{IV} + 1,4F_V + 1,7F_{>VI}); \quad (33)$$

$$L_{120} = 0,01 (0,1F_I + 0,4F_{II} + 0,7F_{III} + \\ + F_{IV} + 1,3F_V + 1,5F_{>VI}); \quad (34)$$

$$L_{130} = 0,01 (0,1F_I + 0,3F_{II} + 0,6F_{III} + \\ + 0,8F_{IV} + F_V + 1,2F_{VI} + 1,4F_{>VII}); \quad (35)$$

$$L_{140} = 0,01 (0,1F_I + 0,3F_{II} + 0,5F_{III} + 0,7F_{IV} + 0,9F_V + 1,1F_{VI} + 1,4F_{VII}), \quad (36)$$

где L_{70} , L_{80} , L_{90} , ..., L_{140} — размер расчетной лесосеки по площади при разных оборотах рубки.

В последнее слагаемое этих формул включают площади древостоев высшего класса возраста в пределах оборота рубки и площади всех более старых древостоев, если они имеются в данном хозяйстве.

Криволинейные трапеции характеризуют возрастное распределение древостоев в хозяйстве. Форма кривых, ограничивающих верхнюю сторону трапеций, оказывается разной.

Если в хозяйстве преобладает перестойный и спелый лес, то кривая получается выпуклой (рис. 11). В истощенных хозяй-

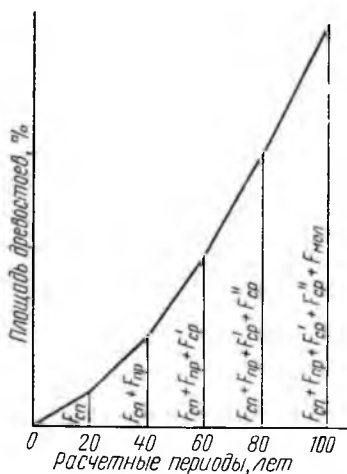
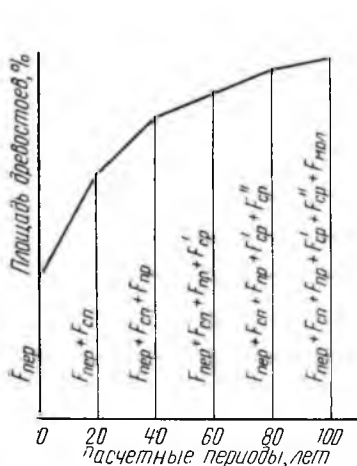


Рис. 11. Криволинейная трапеция распределения древостоев по возрасту в хозяйствах с преобладанием перестойного и спелого леса

Рис. 12. Криволинейная трапеция распределения древостоев по возрасту в хозяйствах с преобладанием молодняков и средневозрастных древостоев

ствах, где преобладают молодняки и средневозрастные древостои, кривая оказывается вогнутой внутрь трапеции. При относительно равномерном распределении древостоев по возрасту кривая трапеций приближается к прямой.

Наибольшую площадь имеют криволинейные трапеции, характеризующие возрастное распределение с преобладанием высоковозрастного леса.

Наименьшей оказывается площадь криволинейных трапеций для хозяйств с преобладанием молодняков и средневозрастных древостоев. Криволинейные трапеции для хозяйств с относительно равномерным распределением древостоев по своей форме приближаются к прямоугольным треугольникам.

Величина основания всех трех названных видов криволинейных трапеций одинакова. Она измеряется числом лет в обороте рубки. Высоту криволинейных трапеций характеризует ордината F , взятая на середине трапеции. Длина срединной ординаты определяет наличие эксплуатационного леса в хозяйстве, которое оно может иметь по истечении периода, равного половине числа лет в обороте рубки леса.

Если длину срединной ординаты поделить на половину числа лет в обороте рубки, то будет получена лесосека, имеющая сходство с нормальной лесосекой. Для определения нормальной лесосеки $L_{\text{нор}}$ необходимо наибольшую (правую) параллельную сторону криволинейной трапеции разделить на полное число лет в обороте рубки $L_{\text{нор}} = y_{\text{max}} : U$.

По внешнему виду аналогичное математическое действие рекомендуется и для определения нового вида лесосеки. Разница заключается лишь в том, что вместо максимальной ординаты делимым является срединная ордината y , а делителем — число лет в половине оборота рубки $L = y : U/2 = 2y : U$.

Замена максимальной ординаты срединной и полного оборота рубки U его половиной $U : 2$ обуславливает существенное отличие новой лесосеки от нормальной. Новая лесосека является комплексной, аккумулирующей в себе нормальную и возрастную лесосеки. Обобщение в один норматив нормальной и возрастной лесосек позволяет сохранить положительные стороны обеих этих лесосек и устранить их недостатки.

Срединная ордината — это интегральное выражение возрастной структуры древостоев, образующих данное хозяйство. В хозяйствах с накопленными запасами высоковозрастного леса срединная ордината имеет наибольшую величину. Лесосека, получаемая путем деления срединной ординаты на по оборота рубки, оказывается большей, чем нормальная лесосека.

Срединная ордината криволинейных трапеций, характеризующих хозяйства с преобладанием молодняков и средневозрастных древостоев, имеет наименьшую величину. У этой трапеции кривая (верхняя) сторона вогнута внутрь трапеции (рис. 12). В результате деления укороченной ординаты на тот же делитель $U : 2$ получаем меньшую лесосеку, чем нормальная.

В хозяйствах с равномерным возрастным распределением древостоев все три вида лесосек (нормальная, возрастная и новая комплексная) получаются близкими друг к другу.

При равномерном возрастном распределении древостоев криволинейная трапеция обращается в фигуру, близкую к прямо-

угольному треугольнику (рис. 13). В последний можно вписать ряд подобных треугольников, у которых отношение длины одного катета к длине другого, или отношение ординаты к абсциссе,— величина постоянная. Все три вида лесосек (нормальная, возрастная и новая комплексная) находят делением соответствующей ординаты на абсциссу. Поскольку в рассматриваемых прямоугольных треугольниках отношение одного катета к другому — одна и та же величина, то соответственно этому все три вида названных лесосек равны между собой.

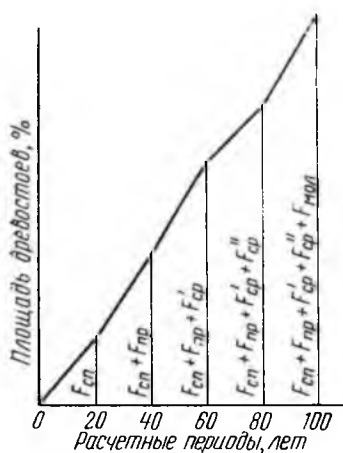


Рис. 13. Криволинейная трапеция относительно равномерного распределения древостоев по возрасту

Новая комплексная лесосека получена путем интегрирования площадей криволинейных трапеций, характеризующих распределение древостоев по возрасту. Найденная при этом длина срединной ординаты является интегральным выражением возрастного распределения древостоев. Она аккумулирует в себе все особенности возрастного распределения древостоев. Размер этой срединной ординаты обуславливает величину нового вида лесосеки.

Все изложенное и послужило основанием новую лесосеку назвать интегральной. Эта лесосека синтезирует нормальную и возрастную лесосеки.

Регулирование размера рубки леса величиной интегральной лесосеки обеспечивает: непрерывность лесопользования, относительную его равномерность, пользование только спелым лесом, согласование размера рубки с наличием спелого и перестойного леса и постепенное улучшение возрастного строения леса. Применение новых формул иллюстрируем примером.

Допустим, мы имеем хозяйство на сосну, площадь древостоев которого (%) по 20-летним классам возраста распределяется так:

Классы возраста	Молодняки I	Средневозрастные II	Средневозрастные III	Приспевающие IV	Спелые V
Площадь	28	18	30	18	6

При таком распределении насаждений по возрасту ежегодное пользование лесом, определяемое по новой формуле, будет

$$L = (0,2 \times 28 + 0,6 \times 18 + 1 \times 30 + 1,4 \times 18 + 1,8 \times 6) \cdot 0,01 = 0,82\%.$$

Если вырубать в год по 0,82% всей площади хозяйства, то спелый лес (V класса возраста) будет использован в течение 7 лет. За это время из

IV класса возраста перейдут в V класс древостой, имеющие площадь 6,3 га. В этом случае представится возможность вести непрерывное пользование лесом, не снижая его размера, в последующее десятилетие. По истечении двух десятилетий размер пользования лесом может быть увеличен.

При построении криволинейных трапеций возникает вопрос о том, за какой период необходимо учитывать динамику поспевания леса. Здесь могут быть разные решения, но все они зависят от распределения насаждений по возрасту. Если древостой, входящие в состав хозяйства, имеют равномерное распределение по возрасту, то построение криволинейной трапеции, характеризующей динамику поспевания леса, может быть ограничено отрезком времени в 30—40 лет. В истощенных хозяйствах с недостатком спелых древостоев выравнивание пользования лесом должно осуществляться за счет ближайших и более отдаленных резервов, т. е. приспевающего и средневозрастного леса. В аналогичном положении оказываются хозяйства с накопленными запасами спелых и перестойных древостоев. При выравнивании пользования лесом избыток перестойного и спелого леса в них нельзя реализовать в короткий период. Встав на противоположный путь, мы неизбежно пришли бы к резкой неравномерности в пользовании лесом. Чтобы этого избежать, в основу расчетов должна быть положена динамика поспевания насаждений за длительный период. В этом случае вырубка имеющегося спелого и перестойного леса растягивается на более длительное время.

Таким образом, в отношении истощенных хозяйств и хозяйств с преобладанием перестойных и спелых древостоев для правильного определения размера пользования необходим учет динамики поспевания леса за длительный период, в своем пределе равный числу лет в обороте рубки.

В средней полосе Советского Союза преобладают насаждения, относящиеся ко II и III классам бонитетов. В таких условиях произрастания для хвойных пород чаще всего устанавливают обороты рубки длительностью 100 лет. Этот период выращивания леса и был положен в основу приведенных выше формул. В северных и восточных районах, где преобладают древостой более низких бонитетов, обороты рубки устанавливают в 120 и 140 лет. Для этих случаев формулы интегральной лесосеки также пригодны, так как они учитывают динамику поспевания леса за большую часть оборота рубки (за 100 лет из 120—140-летнего периода выращивания). Выведенные формулы показывают, что величина размера пользования главным образом зависит от наличия в хозяйстве спелого, приспевающего и средневозрастного леса. Площадь молодняков несущественно влияет на размер годичной рубки.

Когда в основу расчетов положена формула Симпсона, наибольшее значение придается величине, занимающей среднее значение, поскольку она входит в формулу в учетверенном виде (срединная ордината в формуле Симпсона имеет коэффициент 4).

Эта особенность формулы, определяющая параметры интегральной кривой, позволяет автоматически приводить размер годичной рубки в соответствие с возрастным распределением древостоев. При недостатке в хозяйстве спелого и приспевающего леса срединная ордината параболической трапеции будет иметь незначительную величину, в связи с чем и размер пользования лесом резко снизится. В хозяйствах, где преобладают спелые и приспевающие древостои, срединная ордината будет намного больше, поэтому в них существенно возрастет размер пользования лесом. Многократные проверки результатов расчета позволяют сделать вывод, что приближенное интегрирование, осуществленное применительно к формуле Симпсона, дало возможность вывести новые формулы, в равной мере пригодные для применения в хозяйствах с разнообразным распределением древостоев по возрасту.

Интегральный метод определения расчетной лесосеки является комплексным решением проблемы, фокусирующим идею нормальной лесосеки и лесосек по возрасту. Он сочетает преимущества этих двух видов лесосек и вместе с этим устраняет недостатки, свойственные названным лесосекам.

Основное преимущество интегрального метода заключается в том, что он определяет максимально возможную расчетную лесосеку, как правило, обеспеченную спелым лесом на протяжении всего оборота рубки.

Из всех способов определения размера пользования лесом, известных в теории и практике лесоустройства, интегральный метод является наиболее научно обоснованным. Он опирается на всесторонний учет динамики изменения во времени возрастного строения леса.

Техника определения расчетной лесосеки складывалась в течение многих десятилетий. Если иметь в виду нормальную лесосеку, то она применялась в лесоустройстве в течение нескольких столетий.

Вследствие этого способы расчета, выдержавшие испытание временем, при наличии у них определенных недостатков сохранятся в практике лесоустройства в ближайшем будущем. Мы полагаем необходимым и впредь определять нормальную и две возрастные лесосеки. Интегральная лесосека, учитывающая положительные стороны названных лесосек, также должна быть включена в число нормативных средств, используемых для регулирования размера пользования лесом. В большинстве случаев она будет указывать на величину оптимального пользования лесом.

Сходство интегральной лесосеки с нормальной или возрастной свидетельствует о том, что в данном случае надлежит принять размер пользования лесом, близкий к размеру этих двух лесосек.

Отдавая должное традиционным методам определения рас-

четной лесосеки, следует иметь в виду, что интегральная лесосека является следующим шагом на пути совершенствования методики определения размера пользования лесом.

Динамику поспевания леса, положенную в основу интегрального метода, в выборочном лесу учитывают введением в расчет размера лесопользования общих запасов и средних возрастов древостоя, входящего в состав отдельных хозяйств.

Для установления размера пользования лесом в выборочном хозяйстве рекомендуется следующий метод. Согласно теории об оптимальном лесе определяют его запас $V_n = UZU : 2$. В оптимальном лесу ежегодное пользование должно быть равно годовому приросту Z . Если площадь оптимального леса U га, ежегодное пользование на ней будет UZ . Выразим размер ежегодного пользования в процентах от общего запаса оптимального леса $P_n : 100 = UZ : UZU / 2$, где P_n — ежегодное пользование (% оптимального запаса). Решая пропорцию, получим

$$P_n = \frac{100UZ}{UZU : 2} = \frac{200UZ}{UZU} = \frac{200}{U}. \quad (37)$$

Эта формула пригодна для определения размера пользования в оптимальном лесу. Вместе с тем она дает вполне приемлемые результаты для хозяйств с относительно равномерным распределением насаждений по возрасту в пределах принятого оборота рубки.

По аналогии с оптимальным в действительном лесу ежегодное пользование должно равняться приросту. Имея это в виду, можно составить пропорцию $R : UZ = V_w : V_n$, откуда $R = (UZV_w) : V_n$, где R — размер ежегодного пользования в действительном лесу; V_w — действительный запас древесины в данном хозяйстве.

Отношение $UZ : V_n$ называется фактором пользования. При замене V_n через $UZU : 2$ фактор пользования получает следующее выражение: $UZ : UZU / 2 = 2 : U$.

Размер пользования лесом будет равен

$$R = \frac{2V_w}{U} = \frac{V_w}{U : 2} = \frac{V_w}{0,5U}.$$

Согласно этой формуле размер пользования зависит от действительного запаса и числа лет в обороте рубки. При этом не учитывается распределение насаждений по возрасту и состоянию, поэтому удовлетворительные результаты получаются лишь для хозяйств, в которых насаждения распределены по классам возраста относительно равномерно. Во всех остальных случаях расчет по указанной формуле может служить лишь некоторой ориентировочной придержкой при установлении пользования лесом. Заменяя отношение действительного и оптимального запасов $V_w : V_n$ отношением средних возрастов, соответствующих этим запасам, немецкий лесовод Брейман вывел формулу

$R:Z_n = A_w:A_n$, отсюда $R = Z_n A_w / A_n$ (38), где Z_n — общий прирост древесины в хозяйстве.

Средний возраст оптимального леса равен половине лет в обороте рубки: $A_n = 0,5U$, поэтому формула, определяющая пользование лесом, будет: $R = Z_n A_w / 0,5U$ (39).

Она имеет то преимущество, что ставит размер пользования в зависимость от возрастного распределения насаждений. В хозяйствах с накопленными запасами, где большие площади спелого и перестойного леса, средний возраст оказывается высоким, отношение $A_w:0,5U$ больше единицы, следовательно, и пользование лесом превосходит прирост насаждений. В истощенных хозяйствах, где средний возраст насаждений меньше числа лет в половине оборота рубки, размер пользования лесом оказывается меньше прироста.

Однако формуле Бреймана свойственны и недостатки. Действительный прирост зависит от возрастного распределения насаждений. В хозяйствах с преобладанием высоковозрастных насаждений он уменьшается, с преобладанием молодняков и средневозрастных насаждений — увеличивается. Таким образом, динамика изменений прироста имеет обратную тенденцию по сравнению с увеличением среднего возраста насаждений. Это в формуле Бреймана не учтено. Поэтому из нее целесообразно заимствовать лишь второй множитель $A_w/0,5U$ и от расчета абсолютного размера пользования лесом перейти к его относительному значению. При этом величину прироста можно заметить процентом пользования: $P_n = 200/U$.

На основании формул (37) и (39) получим

$$P_n = 200/U \cdot A_w/0,5U = 400 A_w/U^2. \quad (40)$$

По этой формуле размер пользования определяют в процентах от действительного запаса древесины. Как показывает формула, процент пользования лесом зависит от двух величин: среднего возраста древостоев, образующих хозяйство, и числа лет в обороте рубки. С увеличением среднего возраста пользование лесом увеличивается, а с удлинением оборота рубки — уменьшается. Если процент пользования заменить сотой долей единицы и в качестве множителя в формулу ввести общий запас древесины в хозяйстве, то от относительных значений можно перейти к расчету пользования в абсолютных (объемных) мерах. Формула примет вид:

$$R = 4V_w A_w / U^2. \quad (41)$$

Чтобы облегчить расчеты лесоустроителей, применительно к формуле (40) составлена номограмма, указывающая размер пользования в процентах от общего запаса древесины в хозяй-

стве. Номограмма имеет два входа: число лет в обороте рубки и возраст насаждений, образующих хозяйство (рис. 14).

Допустим, что оборот рубки в хозяйстве равен 100 годам, средний возраст насаждения 50 лет. По номограмме определяем, что пользование составляет 2% общего запаса древесины в хозяйстве.

По проценту пользования находим его размер в корневой массе по следующей формуле: $R=0,0PV_w$ (42).

При заготовке леса часть корневого запаса окажется в отходе (основная масса отхода слагается из коры от деловой древесины). Соответственно этому ликвидный запас расчетной лесосеки определяют по формуле:

$$R=0,0PV_{ик}. \quad (43)$$

Дополнительным множителем в этой формуле является коэффициент ликвидности древесного запаса K . Он представляет собой отношение объема ликвидной древесины к ее корневому запасу. По нашим исследованиям коэффициент ликвидности K для основных древесных пород оказался: для хвойных — 0,90, для лиственных — 0,94.

Участки, где нужны выборочные рубки, набирают по таксационным описаниям. Зная запасы древесины в этих участках и рекомендуемый правилами рубок процент выборки за один прием, проект рубок составляют с таким расчетом, чтобы общий размер проектируемых рубок в отобранных участках был близким к вычисленному предлагаемым нами способом.

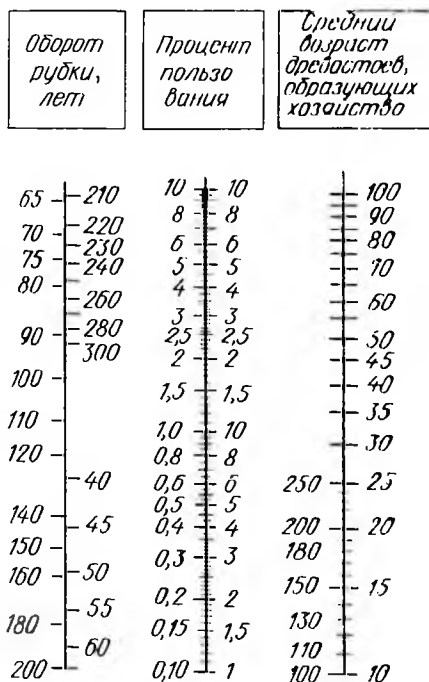


Рис. 14. Номограмма для определения размера пользования лесом

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Антанайтис В. В. Результаты лесоустройства государственного лесного фонда Литовской ССР. Вильнюс, «Минтис», 1966. 78 с.
- Анучин Н. П. Оптимальные возрасты рубки для лесов европейской части СССР. М., Гослесбумиздат, 1960. 132 с.
- Анучин Н. П. Лесоустройство. М., Изд-во сельскохозяйственной литературы, журналов и плакатов, 1962. 568 с.
- Анучин Н. П. Таксация и устройство разновозрастных лесов. М., «Лесная промышленность», 1969. 64 с.
- Анучин Н. П. Определение площади лесных предприятий с непрерывным лесопользованием. М., «Лесная промышленность», 1974. 37 с.
- Козловский Б. А., Науменко И. М., Молчанов А. А. О режиме пользования и возрастах рубки в лесах первой группы. М., «Лесная промышленность», 1963. 52 с.
- Кувалдин Б. И. Лесохозяйственные дороги (устройство и содержание). М., «Лесная промышленность», 1976. 95 с.
- Кувалдин Б. И., Ионов Б. Д. Дороги в лесхозах. М., «Лесная промышленность», 1967. 260 с.
- Мошонкин Н. П. Вопросы проектирования, организации и интенсификации производства в комплексных лесных предприятиях. М., изд. ВНИИЭИлеспром, 1976. 40 с.
- Моисеев Н. А. Пути улучшения лесного хозяйства и лесопользования в многолесных районах. М., «Лесная промышленность», 1972. 158 с.
- Науменко И. М., Тарасевич В. И. Возрасты и способы рубок сосновых насаждений Северного Казахстана.— В кн.: Научные записки Воронежского лесотехнического института. Воронеж, 1956, т. XV, с. 107—120.
- Орлов М. М. Лесоустройство. Л., изд-во журнала «Лесное хозяйство, лесная промышленность и топливо», т. I, 1927, 428 с., т. II, 1928. 326 с., т. III. 1928. 348 с.
- Расчет размера лесопользования. М., «Лесная промышленность», 1973. 176 с. Авт.: С. Г. Синицын, Н. А. Моисеев, В. В. Загребев, Н. П. Анучин.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Глава I. Теоретические основы организации лесного хозяйства и регулирования пользования лесом	4
Глава II. Комплексные лесные хозяйства	18
Глава III. Спелость леса	41
Глава IV. Оборот рубки	71
Глава V. Теоретическая модель оптимального леса	91
Глава VI. Деление лесных массивов на хозяйственные секции	101
Глава VII. Деление лесов на группы	117
Глава VIII. Выбор древесных пород	124
Глава IX. Планирование народного хозяйства и лесоустройство	130
Глава X. Лесохозяйственные мероприятия, проектируемые лесоустройством	137
Глава XI. Методы определения размера главного пользования лесом	144
Глава XII. Интегральный метод определения размера главного пользования лесом	161
Список литературы	176