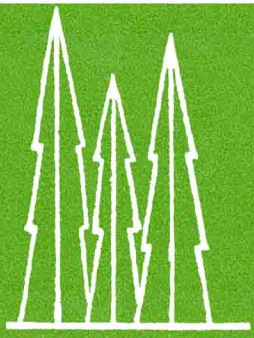
АКАДЕМИЯ НАУК СССР
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ КОМПЛЕКСНОГО ВЕДЕНИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

На примере Бисертского опытного леспромхоза



СВЕРДЛОВСК · 1984

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ КОМПЛЕКСНОГО ВЕДЕНИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

На примере Бисертского опытного леспромхоза

СВЕРДЛОВСК, 1984

УДК 630.187+630.61

Научные основы комплексного ведения лесного хозяйства (на примере Бисертского опытного леспромхоза): [Сб. статей]. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984.

В статьях сборника дана характеристика лесов Бисертского опытно-показательного леспромхоза, расположенного в подзонах широколиственно-хвойных и южнотаежных лесов низкогорной полосы Среднего Урала. Особенно большое место отведено анализу материалов, полученных в процессе изучения лесов при одновременной инвентаризации лесного фонда и лесоустроительном проектировании хозяйственной деятельности. Приведена характеристика природных условий территории, почвенного покрова, лесотипологической структуры, лесовозобновительных процессов, восстановительно-возрастной динамики, а также оценка лесного фонда, что позволило дать научные основы и принципы оптимизации лесопользования при комплексном ведении хозяйства.

Сборник представляет интерес для лесоводов, почвоведов, географов, лесоустроителей, работников лесного хозяйства и лесной промышленности.

Ответственные редакторы **Р. С. Зубарева, Е. П. Смолоногов**

Н $\frac{21006—131(82)238}{055(02)7}$ 12—1984

© УНЦ АН СССР, 1984

ВВЕДЕНИЕ

Лес — важнейший компонент биосферы и регулятор многих биосферных процессов. Лесной покров планеты, его состояние, интенсивность синтеза и накопления органического вещества, средозащитные и преобразующие свойства во многом определяют термогидрологический баланс суши, устойчивость и динамику экологических систем, а также условия существования и продуктивность живой природы в целом. В лесах сосредоточено огромное количество древесины и других биологических ресурсов, без использования которых исторически были бы невозможны возникновение и прогресс материального производства. Эта глобальная общеэкономическая значимость лесов не только сохранится, но и значительно возрастет.

Велика историческая роль лесов Урала в становлении и развитии отечественной металлургии, в создании огромного промышленно-индустриального потенциала и общего социального прогресса страны. Только за последние 50 лет в лесах Урала заготовлено и поставлено народному хозяйству более 2,5 млрд. м^3 древесины, на его территории уже вырублено два поколения хвойных лесов и завершается вырубка третьего.

Огромные масштабы промышленного использования лесов, начатого с середины XVI столетия и продолжающегося в настоящее время, дают основание сделать выводы об успешности возобновления лесов после рубки и чрезвычайной устойчивости лесного покрова Урала как природно-зонального типа растительности, способного выдержать большую эксплуатационную нагрузку при сохранении всех важнейших свойств леса как компонента биосферы. Однако такая нагрузка не может быть беспредельной. Интенсивная эксплуатация последних десятилетий привела к тому, что резервы спелого леса оказались недостаточными для заготовки древесины в прежних объемах. На Урале в настоящее время снижаются размеры главного пользования при усилении комплексности и полноты использования лесного сырья, ускорении процесса восстановления эксплуатационных запасов и повышения общей продуктивности лесных земель. Это требует совершенствования организации производства. Один из частных случаев решения проблемы — создание комплексных предприятий, сочетающих в производственной структуре выращивание лесов, формирование их необходимого оптималь-

ного состава, вырубку спелых древостоев, полную переработку всей заготовленной древесины и других ресурсов леса.

Подобное предприятие в Свердловской области было организовано в 1962 г. на базе Бисертского опытно-показательного леспромхоза Свердловского научно-производственного лесозаготовительного объединения. Однако до 1980 г. предприятие работало без соответствующих проектных разработок, с сохранением прежних объемов главного лесопользования, переработки древесины и других видов лесохозяйственных мероприятий, предусмотренных обычными планами хозяйственной деятельности леспромхозов. В 1977 г. перед очередным устройством лесного фонда была поставлена задача разработки лесоустроительного проекта, предусматривающего преобразование леспромхоза в предприятие с комплексным ведением хозяйства. Это потребовало проведения лесоустроительных работ по расширенной программе с участием научных учреждений и, в частности, лабораторий лесоведения и лесного почвоведения Института экологии растений и животных УНЦ АН СССР.

По рекомендациям этих лабораторий проведена таксация лесного фонда с использованием схем генетической классификации типов леса, составлены карты типов леса, изучена восстановительно-возрастная динамика насаждений по типам леса, изучены лесные почвы и составлены почвенные карты, изучены ресурсы хозяйственно-полезной флоры лесных угодий. Значительная часть материалов комплексных исследований нашла отражение в проекте организации ведения хозяйства Бисертского опытного леспромхоза, часть — представляет интерес для дальнейшего более глубокого обоснования оптимизации лесного фонда и других перспективных решений вопросов ведения хозяйства.

В настоящем сборнике публикуются основные результаты проведенных исследований, сделаны соответствующие выводы и даны рекомендации для использования их в повседневной производственной работе.

Р. С. ЗУБАРЕВА

ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ И ТИПЫ ЛЕСОВ БИСЕРТСКОГО ЛЕСНОГО МАССИВА

Территория лесных массивов Бисертского леспромхоза расположена в подзоне южнотаежных и широколиственно-хвойных лесов. Граница их, как показали наблюдения, проходит здесь юго-западнее проведенной при мелкомасштабном лесорастительном районировании [7] и довольна близка принятой при физико-географическом районировании [10]. Природная подзональная неоднородность обусловила необходимость разделения массива на два лесорастительных микрорайона, приуроченные к одноименным подзонам (рис. 1). Широколиственно-хвойный микрорайон составляет западную часть территории леспромхоза, включая Первомайское, Октябрьское, северо-запад Северного и западную половину Бисертского лесничества. Южнотаежный расположен преимущественно на востоке массива, включая Заречное лесничество, большую часть Северного и восточную Бисертского лесничества. Сюда же отнесено Талицкое лесничество, в котором, несмотря на расположение в пределах широколиственно-хвойного микрорайона, преобладают азональные южнотаежные ландшафты. Связано это с приуроченностью лесничества к широтной депрессии древней долины р. Бисерти со своеобразным комплексом лесорастительных условий.

Географические особенности определяются приуроченностью массива к западным предгорьям Среднего Урала, неоднородным по комплексу подстилающих горных пород, рельефу, гидрологии, почвам. Западная часть территории (высокие холмисто-увалистые предгорья Юрезано-Сылвенской впадины) сложена в основном осадочными породами, большая часть которых устойчива к денудации (песчаники, конгломераты, глинистые сланцы, алевролиты, аргиллиты). Рельеф местами сильно расчленен, причем на слабо выпуклых водораздельных увалах нередки покатые участки склонов в привершинной и нижней частях. Такие возвышенности обычно приурочены к выходам конгломератов. Из них наиболее выражена Сабарская, а в ее северо-восточных отрогах — Каменный хребет. Абсолютные отметки их

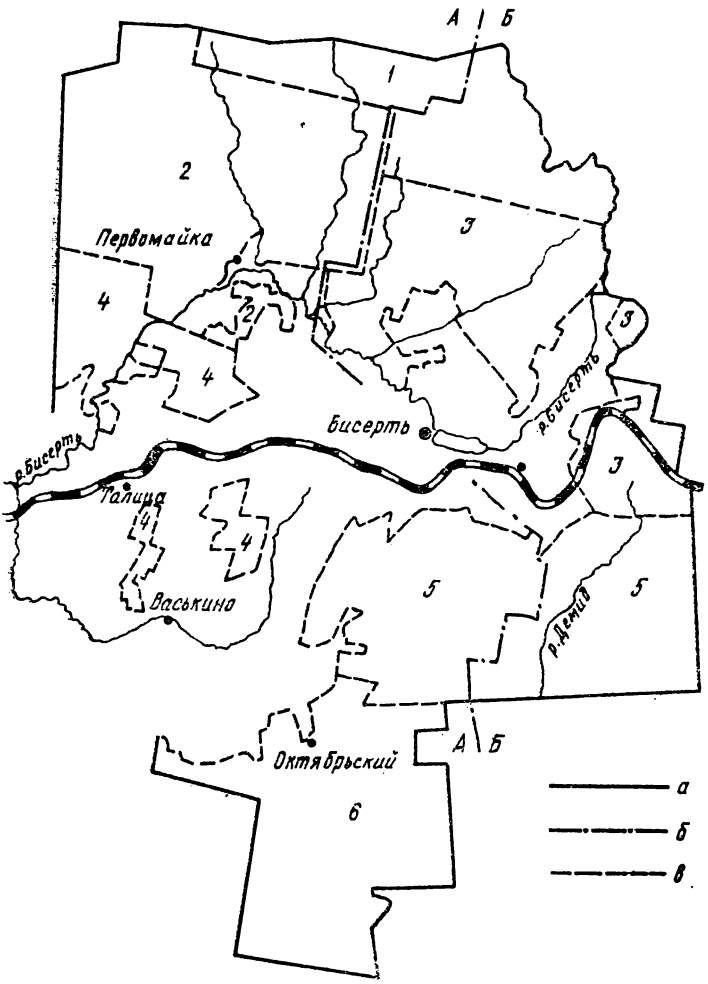


Рис. 1. Схема лесорастительного районирования территории Бисертского опытного леспромхоза (*а*).

Лесорастительные микрорайоны (*б* — граница): *А* — широколиственно-хвойный (Восточно-Европейской равнинной лесной области, Предуральской предгорной провинции, широколиственно-хвойного лесорастительного округа); *Б* — южнотаежный (Уральской горно-лесной области, Среднеуральской низкогорной провинции, южнотаежного лесорастительного округа). Лесничества (*в*): Северное (*1*), Первомайское (*2*), Заречное (*3*), Талицкое (*4*), Бисертское (*5*), Октябрьское (*6*).

отдельных увалов доходят до 590 м, преобладающие 420—450 м, при амплитудах высот по отношению к речным поймам 80—150 м. Восточная часть территории массива приурочена к Западно-Уральской зоне складчатости, контактной с Уфимско-Чусовской депрессией. Ее эрозионно-структурные элементы проявляются в меридиональных депрессиях, наибольшая из кото-

рых — Демидская. К востоку от нее располагается Киргишанский хребет с предельными отметками до 530 м. Средние высоты возвышенностей в микрорайоне около 400, а в депрессиях — 340 м. Территория, как и западная часть массива, сложена осадочными породами, но, наряду с перечисленными, местами развиты доломиты, известняки, фтаниты. Рельеф также увалисто-холмистый, но чаще с туповершинными пологосклонными возвышенностями и более значительной площадью депрессий. В целом рельеф массива обусловливает преимущественное развитие растительности нижнего лесного пояса. Склоны крутизной 11—20° составляют здесь лишь около 2 % их площади, а пологие склоны до 10° — 98 %.

Реки территории принадлежат к Волжско-Камскому бассейну. Довольно густая речная сеть северной и юго-западной части отдает воды р. Бисерти, а юго-восточной — р. Демиду, впадающих в р. Уфу. Помимо них, значительна водорегулирующая роль и их основных притоков (Барышан, Чигишан, Пут, Буй, Упуда и др.), что во многом определяет здесь небольшую заболоченность (заболоченные типы леса составляют 4,9 % от общей лесной площади).

Почвенный покров массива достаточно разнообразен. Общие особенности механического состава, генетических типов почв, режима их влажности отражены при характеристике типов леса. Более детальные оценки почв даны в специальных статьях сборника.

Умеренно-холодный, влажный климат в связи с явлениями «барьерного подножья» и «барьерной тени» возвышенностей, расположенных на пути движения преобладающих здесь атлантических воздушных масс, не однороден на территории по ряду показателей. Характеристика его по метеостанциям Бисерть и Кузино (последний для южнотаежного микрорайона) позволяет отметить, что годовая сумма осадков близка к 640 мм при повышенной интенсивности их выпадения в вегетационные сезоны. В то же время этому периоду свойственна и наименьшая относительная влажность воздуха (68 % при среднегодовой 74 %). Среднегодовая температура воздуха по Бисерти и Кузино составляет соответственно 0,4 и 0,3°, а сумма активных температур 1649 и 1574°. На территории массива преобладают западные и юго-западные ветры; средняя высота снежного покрова близка к 60 см. На развитие растительных сообществ ряда ландшафтов влияют температурные инверсии. Они укорачивают безморозный период, усиливают интенсивность заморозков в подверженных им депрессиях и наиболее высоких элементах рельефа. Существенно влияют на растительный покров колебания климатических показателей в разные годы. Так, по многолетним наблюдениям в пос. Арти (Артинский лесхоз расположен на контакте с Бисертским массивом) в 1889 г. выпало 200, а в 1937 г.— 721 мм осадков. По продолжительности

безморозного периода колебания отмечены от 44 до 121 дня (в среднем 89). Подобные погодные ситуации, безусловно, свойственны и территории Бисертских лесов. В частности, засушливые годы обусловливали здесь повышение пожарной опасности. С давностью сухих периодов в массиве обычно совпадают возрасты сосны в древостоях сосново-еловых типов леса. Влияют на перераспределение основных климатических показателей территории вырубки. При большой концентрации обезлесенных площадей, по сравнению с участками под пологом леса, на них увеличиваются суточные колебания температур с понижением уровня относительной влажности воздуха, воздействуя на условия произрастания темнохвойного подроста предварительной генерации, как и на общее выполнение массивом климаторегулирующих функций [4].

В целом комплекс природных условий благоприятствует произрастанию в регионе коренных и производных генераций лесов средней и высокой производительности. Неравномерность распределения отдельных показателей лесорастительной среды определяет разнообразие состава растительного покрова лесов и их типологической структуры.

Смешанные широколиственно-хвойные леса европейского типа, находящиеся здесь на северо-восточном пределе своего распространения, являются коренными материнскими лесами западной части территории. Важная лесообразующая роль в них ели и липы в южнотаежной части массива дополняется доминированием в сообществах пихты и сосны. В целом же леса региона многопородны. В состав древостоев большей части сообществ входит четыре — девять видов древесных растений.

Ель (преимущественно сибирская и ее модификационные формы с елью европейской) — основная материнская порода экотопов всех элементов рельефа с тяжелыми по механическому составу иллювиальными горизонтами почвы в группе свежих и влажных лесорастительных условий. Еловые типы леса[1] составляют в массиве 87 % лесопокрытой площади. Кроме того, около 12 % ее представлено елово-сосновыми типами леса. Однако в современных лесах, существенно измененных лесоэксплуатационной деятельностью, древостои, таксируемые по ели, занимают лишь 31 % площади (колебания по лесничествам 21—54 %). Остальная потенциально еловая площадь занята сформировавшимися в ходе восстановительных смен производными насаждениями, на многих выделах которых в составе отмечаются, однако, темнохвойные деревья и подрост.

Пихта сибирская — почти повсеместный спутник ели, но участие ее в составе древостоев неравнозначно: более обильна пихта (которая формирует елово-пихтовые древостои, а иногда пре-

[1] Несколько типов еловых лесов Бисертского леспромхоза описаны в работе К. Н. Карповой и Н. А. Коновалова [5].

обладает над елью) в экотопах покатых склонов и на вершинах с мелкими каменистыми почвами. Значительное увеличение пихты в составе древостоя и подроста отмечается и после антропогенных воздействий. Однако меньшая долговечность, в связи с подверженностью гнилям, препятствует доминированию пихты в современных насаждениях. Площадь таксируемых по пихте древостоев составляет лишь 3,6 % от покрытой лесом площади (по лесничествам 0,6—6,0 %).

Сосна обыкновенная не формирует в массиве чистых древостоев, являясь лесообразующей породой в елово-сосновых лесах. Природные местоположения ее приурочены чаще к придолинным склонам или южным экспозициям склонов водораздельных возвышенностей с каменистыми легко- или среднесуглинистыми почвами на хорошо водопроницаемых подстилающих горных породах, а также к заболоченным участкам, т. е. к крайним по влажности экологическим нишам, где ели труднее конкурировать с сосной. Елово-сосновые леса составляют 12,1 % лесопокрытой площади, приуроченной в основном к южнотаежному микрорайону массива. При этом в Талицком и Заречном лесничествах, расположенных большей частью в долине р. Бисерти, они составляют 46,1 и 31,0 %, тогда как в остальных лесничествах массива лишь 1,3—7,7 % (см. табл. 4). Значительная часть приспевающих и спелых насаждений елово-сосновых типов леса представлена древостоями с господством или большим участием в составе верхнего яруса сосны, с хорошо развитым темнохвойным ярусом или обильным елово-пихтовым подростом. Развитие таких насаждений связано в основном с вспышками появления сосны в засушливые периоды (особенно в конце прошлого столетия) при подверженности больших площадей действию огня, после чего лесовосстановление их шло через сосну с лиственными и темнохвойными породами. Ярус последних формировался одновременно с сосной или под ее пологом, несколько отставая в темпах роста в первые десятилетия. Господство сосны в таких древостоях сохраняется до распада лиственного и соснового полога, после чего оно постепенно переходит к темнохвойным породам. По современному распределению покрытой лесом площади массива на сосну приходится 8,9 % (по лесничествам — 4,2—9,6 % с увеличением показателей до 14,9 в Заречном и 17,8 % Талицком). Следует иметь в виду, что в эту площадь вошли не только природные выделы, таксируемые по сосне, но и участки с ее лесными культурами.

В типах лесорастительных условий, свойственных елово-сосновым лесам, в экотопах с наиболее благоприятными эдафическими условиями (чаще при подстилании почв основными, особенно карбонатными породами) в древостоях отмечается развитие высокобонитетной лиственницы. Однако участие ее в структуре лесного фонда не велико (0,2 % покрытой лесом площади).

Важная роль в формировании лесов территории, особенно в

широколиственно-хвойном лесорастительном микрорайоне, принадлежит липе мелколистной. При благоприятном здесь в целом климатическом фоне, липа приурочена к экотопам с определенными микроклиматическими условиями. Так, она не развивается на участках с температурными инверсиями, застоями холодных воздушных масс зимой и в начале вегетационного периода, с резкими колебаниями температуры, предпочитая местоположения с достаточно выравненным фоном относительной влажности воздуха и наименьшими суточными амплитудами температур. В связи с этим экотопами с лесообразующей ролью липы являются в основном верхние половины склонов, вершины низкогорных возвышенностей (до 500 м над ур. м.), иногда покатые придолинные склоны и южные экспозиции склонов неглубоких логов (с отметками не ниже 320—350 м над ур. м.). Развивается липа в еловых и елово-сосновых типах лесов этих экотопов в виде подлеска и деревьев нижнего и среднего яруса с участием в древостое до 1—3 единиц, разрастаясь преимущественно куртинами. В производных лесах обилие липы повышается, причем наряду с другими лиственными породами ею формируются древостои первых возрастных стадий восстановительных смен. В основном за счет их площадь лесов, таксируемых по липе, составляет в массиве 3,7 %. При этом по лесничествам собственно южнотаежного лесорастительного микрорайона она не превышает 2 %, а широколиственно-хвойного — 4,0—9,8 %. Однако типы леса с биоценотическим участием липы в насаждениях основных лесничеств последнего — Первомайском и Октябрьском — составляют 74—90 %, снижаясь в южнотаежных, например в Заречном лесничестве, до 21 %. Всего же по массиву леспромхоза лесопокрытая площадь с распространением липы в составе древостоев близка к 54 % (см. табл. 4).

Наряду с липой на участках с микроклиматом, благоприятным для широколиственных пород, развивается ильм (вяз шершавый). Однако встречаемость и биоценотическая роль его значительно ниже, а приуроченность ограничивается в основном вершинами и верхними частями склонов низкогорных возвышенностей. В молодых производных лесах обилие его также повышается, но лесообразующих функций он не выполняет, и древостоев, таксируемых по ильму, в массиве нет.

Основным лесообразователем при восстановительных сменах после рубки древостоя и на гарях практически во всех типах леса массива является береза[2]. Конкурирует с ней в сосново-еловых типах леса сосна, а на неоднократно обезлесенных или прогоревших участках травяных типов темнохвойных лесов — осина. Коренные леса береза образует в заболоченных экотопах, причем они не превышают 0,2 % лесопокрытой пло-

[2] Некоторые особенности производных березовых лесов Бисертского леспромхоза описаны В. Н. Даниликом [1].

щади. Производные березняки в современных лесах массива занимают 40,6 % лесопокрытой площади. Колебания этого показателя по территории лесничеств (29—57 %) определяются, как правило, степенью антропогенных воздействий и типологической структурой их лесов. Наименьшие площади березняков отмечены в Октябрьском лесничестве, основные массивы которого позднее других были вовлечены в оборот сплошных рубок, а среди типов леса много липняковых. В этом лесничестве меньшие площади заняты и осинниками. Осиновые древостои, не формируя в массиве коренных типов леса, в качестве производных насаждений занимают около 10 % покрытой лесом площади.

На участках слабодренированных пойм и низких надпойменных террас лесообразующей породой является ольха серая. Ольшаники разбросаны по всему массиву. Небольшие по площади (в сумме 0,7 % от покрытой лесом), они имеют между тем существенное почво- и водоохранное значение.

Из подлесочных древесных пород в массиве повсеместна рябина, увеличивающая обилие в производных лесах. В экотопах с повышенной влажностью почвы и воздуха развиты черемуха и ивы, причем в сероольшаниках они образуют заросли. В типах леса с широколиственными породами встречается подлесок из клена остролистого, а на их осветленных участках — из бузины. В елово-сосновых типах леса, особенно используемых как выгоны и сенокосы, распространен можжевельник.

На лесном растительном покрове территории существенно сказалось почти одновременное обезлесивание больших площадей концентрированными рубками. Вырубки в массиве стали непременным компонентом современных ландшафтов. Как временные сообщества, они во многом сохраняют набор видов растений, свойственных дорубочным лесам. Однако при этом резко меняются доминирующие растения, определяя типы вырубок, формирующихся на месте тех или иных типов леса (табл. 1а, 2а). Продолжительность прохождения непокрытыми лесом площадями лесовосстановительной стадии вырубки чаще около пяти, предельно до 10 лет, после чего с разрастанием древесных пород площади переходят в категорию молодняков. При успешном проведении лесных культур эти сроки могут сокращаться.

Растительный покров сенокосных угодий массива в значительной степени используется без улучшения, имея при этом низкую продуктивность, зарастая низкорослыми дерновыми лесными злаками, мхами, сорным разнотравьем. Лишь на отдельных участках сосново-еловых травяно-липняковых типов леса в составе их травостоя достаточно обильны бобовые растения.

Неоднородность природных условий территории, специфика растительного покрова, сложность структуры биогеоценозов и их разнообразия усилились длительными антропогенными влияниями. При этом ход восстановительных смен, происходящих

Схема классификации типов лесорастительных условий и типов леса

Лесорастительные условия				Типы
Высотные классы типов, высота над ур. м., м	Группы типов по режиму влажности	Типы (по особенностям рельефа, почв и другим признакам)	Индекс	Коренные или условно-коренные
3. Низкогорные и предгорные, 200—500	2. Свежие периодически сухие	1. Покатые и крутые, чаще нижние половины склонов южной экспозиции с горно-лесными бурыми типичными или серыми лесными каменистыми суглинистыми мелкими почвами	321 ш-х	Ельник осочково-липняковый (Е ос. лп.)
	3. Устойчиво свежие	1. Вершины и пологие верхние половины склонов с серыми лесными легко суглинистыми каменистыми почвами на хорошо водопроницаемых породах (чаще песчаники)	331 ш-х	Сосняк с темнохвойными породами травяно-липняковый (С—Тх тр. лп.)
		2. Покатые и крутые верхние и средние части склонов всех экспозиций и пологие южные склоны с бурыми горно-лесными (типичными и оподзоленными), реже серыми лесными суглинистыми каменистыми почвами на основных осадочных породах	332 ш-х	Ельник липняковый (Е лп.)
		3. Очень длинные пологие придолинные склоны южной экспозиции с серыми лесными (реже бурыми горнолесными оподзоленными) суглинистыми почвами, часто на песчаниках	333 ш-х	Сосняк-ельник травяно-зеленомошниковый (С—Е тр. зм.)
		4. Пологие придолинные склоны и северные умеренно инсолируемые нижние части покатых и крутых склонов возвышенностей с серыми лесными оподзоленными среднесуглинистыми почвами, иногда с признаками оглеения	334 ш-х	Ельник травяно-зеленомошниковый (Е тр. зм.)
	4. Свежие периодически влажные	1. Выпуклые вершины возвышенностей (увалов) и перегибы длинных склонов с бурыми горно-лесными, иногда оподзоленными каменистыми суглинистыми почвами, часто на песчаниках и конгломератах	341 ш-х	Ельник (ельник-пихтач) с широколиственными породами крупнотравный (Е—Шр крт.)

Таблица 1а

широколиственно-хвойного (ш-х) лесорастительного микрорайона

леса

Вырубки		Коротко	Длительно и устойчиво
естественные	паловые	производные насаждения	
Разнотравно-осочковые с липой	Вейниково-осочково-снытьевые	Е—П—Б с Лп осочково-снытьевые	Лп—Ос, Лп—Б разнотравно-осочковые
Липняково-травяные	Вейниково-разнотравные	С—Б с Тх и Лп разнотравно-злаково-осочковые, С с Б разнотравно-бобовые	Б с Лп, Ос с ед. хв. породами разнотравно-снытьевые
Злаково-разнотравные или снытьевые с липой, малиной	Травяно-кипрейно-малиновые	Б—Лп с Е и П разнотравные или снытьево-разнотравные	Б с Лп, Лп—Б или Лп—ОС разнотравные, снытьево-разнотравные
Разнотравно-вейниковые	Вейниковые	С—Б травяно-зеленомошниковые, разнотравно-злаковые	Б или Б с С разнотравно-злаковые, разнотравно-злаково-бобовые
Разнотравно-вейниковые	Вейниковые	Б, Ос с Е и П травяно-зеленомошниковые (иногда с пятнами Лп.)	Ос, Б—Ос разнотравно-вейниковые, Б зеленомошниково-травяные (иногда с Лп), Б—Ос кислично-разнотравно-зеленомошные
Крупнотравно-кустарниковые или крт.— злаково-кустарниковые с липой и ильмом	Крупнотравно-кипрейно-малиновые	Б—Лп, реже Ос—Лп с Е, П, Ил крупнотравные, злаково-осочково-крупнотравные	Б или Ос с Лп и Ил крупнотравные, злаково-бобово-крупнотравные

Лесорастительные условия				Типы
Высотные классы типов, высота над ур. м., м	Группы типов по режиму влажности	Типы (по особенностям рельефа, почв и другим признакам)	Индекс	Коренные или условно-коренные
		2. Платообразные вершины, пологие склоны, чаще северной экспозиции с серыми лесными оподзоленными слабооглеенными суглинистыми, иногда каменистыми почвами на водоупорных осадочных породах	342 ш-х	Ельник кислично-разнотравный (Е. к. р.)
	5. Устойчиво влажные	1. Ровные водораздельные плато, понижения на вершинах и очень пологих склонах, пологие шлейфы склонов с темно-серыми лесными оподзоленными глееватыми суглинистыми почвами на водоупоре из плотных пород	351 ш-х	Ельник высокотравно-хвощовый (Е втр. хв.)
	6. Влажные периодически сырые	1. Днища логов и прирусловые части долин небольших речек с делювиально-аллювиальными дерново-глеевыми и глееватыми тяжело суглинистыми почвами	361 ш-х	Ельник приручьевой (Е прч.)
		2. Слабовогнутые котловины на плоских водоразделах и очень пологих склонах с торфяно-болотными (торфяно-глеевыми неглубокими) тяжелосуглинистыми и глинистыми почвами	362 ш-х	Ельник осоково-хвощово-сфагновый (Е ос. хв. сф.)
		3. Слабодренируемые участки пойменных и надпойменных террас с аккумулятивными дерновыми и дерноволуговыми глеевыми глубокими тяжелосуглинистыми почвами	363 ш-х	Ольшаник крупнотравно-таволговый (Ол крт. тав.)
	7. Устойчиво сырые и мокрые	1. Слабодренированные участки надпойменных террас широких речных долин низинно-верхового заболачивания с торфянисто-болотными, местами торфяными, глеевыми тяжелыми почвами	371 ш-х	Ельник-сосняк хвощово-сфагновый (Е—С хв. сф.)
		2. Низинно-заболоченные понижения на надпойменных террасах с торфяно- и торфянисто - болотными иловатыми почвами	373 ш-х	Березняк травяно-осоковый (Б тр. ос.)

леса

Вырубки		Коротко-	Длительно- и устойчиво-
естественные	паловые	производные насаждения	
Разнотравно-вейниковые с липой	Разнотравно-вейниковые с малиной	Б—Е—Ос с Лп вейниково-кислично-снытьевые или кисличково-разнотравно-вейниковые	Б—Ос с Лп травяные или вейниково-кислично-снытьевые
Кипрейно-вейниковые	Кипрейно-малиновые	Б с Е, П травяно-хвощовые	Б травяно-хвощовые
Высокотравно-вейниковые	—	Б—Ос с Е, П высокотравно-вейниковые	Б—Ос высокотравные
Хвощово-осоково-вейниковые с малиной	Кипрейно-малино-злаковые	Б—с Е осоково-хвощово-мшистые, осоково-вейниково-сфагновые	Б хвощово-долгомошно-сфагновые
Заболоченные высокотравные луга с группами ольхи и других лиственных деревьев			
—	—	—	Б хвощово-сфагновые
—	—	—	Безлесные кустарниково-осоковые низинные болота

Характеристика коренных (условно-коренных) типов леса лесорастительного

Тип леса	Древостой (состав, бонитет, полнота, запас на 1 га)	Возобновление (состав, численность подроста, тыс. на 1 га)
Е ос. лп.	Еловый с участием пихты, примесью липы, березы, единичным ильмом, сосной, II—III; низкополнотный, около 200 м³	Пихтово-еловый с куртинами липы, единичной березой (хвойных 1—2,0; лиственных 4,0)
С — Тх тр. лп.	Сосновый с ярусом пихты и ели, единичной липой и березой, II; среднеполнотный, около 300 м³	Елово-пихтовый с липой, единично сосной и березой (хвойных 4,0—10,0; лиственных до 7,0)
Е лп.	Еловый с участием пихты, липы, единичной примесью березы, ильма, III; полнота до 0,7; 160—300 м³	Липняковый с березой, неудовлетворительным развитием ели и пихты, лиственных 2,8 в коренных и 3,0—10,0 в условно-коренных
С — Е тр. зм.	Сосново-еловый, в условно коренных сосновый с ярусом или куртинами ели и пихты, с единичной березой, липой; III—II; 0,8—0,9; около 300 м³	Пихтово-еловый с участием сосны, единичной березы, липы (хвойных 4,0—8,0; лиственных 5,0—1,0)
Е тр. зм.	Двухъярусный еловый с примесью пихты, единичной березы, осины, липы, III—III, 5; 0,7—0,8; 220—300 м³	Еловый с пихтой, примесью березы, осины, липы (хвойных 5—12,0; лиственных 1,0)
Е — Шр крт.	Неравномерный по строению и возрастной структуре елово-пихтовый с липой, березой и ильмом; III (реже II и III, 5); 0,5—0,7; 200—300 м³	Липняковый, иногда с ильмом, единичным кленом, ели и пихты мало (хвойных 0,8—1,5, лиственных 3,0—7,0)
Е к. р.	Двухъярусный еловый с участием пихты, единичной березой, липой, III; около 300 м³	Еловый с пихтой, пятнами липа, осина, береза (хвойных 1,5; лиственных до 2,0; в условно-коренных в два-три раза более)
Е втр. хв.	Еловый с пихтой и редкой березой, осиной, иногда с единичной сосной, IV; среднеполнотный; около 220 м³	Еловый с участием пихты, единично береза, осина, (хвойных 3,0—7,0; лиственных до 1,0)
Е прч.	Сложный по строению, еловый с примесью пихты, березы, ольхи, III—IV; средне- или низкополнотный; 150—280 м³	Еловый с примесью пихты и березы (хвойных 5,0; лиственных 2—3,0)

Таблица 16

(в стадии спелости и перестойности) широколиственно-хвойного микрорайона (ш-х)

Подлесок (распространение, состав)	Напочвенный покров (покрытие, доминанты травяного и мохового подъярусов)
Сомкнутость 0,2—0,4, обильна липа, редко малина, рябина, жимолость голубая, черемуха	Покрытие травами 1,0; фон из осочки большехвостой с кисличкой, вейником, звездчаткой, медуницей, снытью, чиной весенней; зеленые мхи — 0,1 (чаще по валежу)
Пятнами обильна липа (сомкнутость 0,4—0,6), единично рябина, жимолость, малина, калина, шиповник, волчье лыко	Преобладают вейник, бор, сныть, костяника, земляника, кисличка, чина, воронец, василистник, подмаренник с покрытием 0,8; зеленые мхи — 0,1
Местами липа (густые заросли), единичны рябина, малина, черемуха, жимолость, ильм	Покрытие 0,8; неравномерный покров с обилием сныти, ясменника, копытеня, крупных папоротников, кислички, вейника, бора, цирцеи, борца, крапивы; мхи на валеже — 0,1
Редкий; рябина, жимолость, липа, шиповник, волчье лыко, смородина красная	Покрытие травами 0,5—0,8; зелеными мхами — 0,5; преобладают кисличка, земляника, майник, вейник, орляк, копытень, костяника, сныть, герань, подмаренник и др., среди мхов — плеуроциум Шребера.
Редкий; рябина, липа, жимолость, малина, волчье лыко, смородина красная	Покрытие зелеными мхами — 0,8; травами — 0,6; из вейника, кислички, копытеня, ветреницы, борца, звездчатки, ясколки, горошка, линнеи и др.
Сомкнутость 0,3—0,5; помимо обильных липы и ильма, малина, черемуха, бузина, жимолость	Покрытие 1,0; многоярусный; крупнотравье из сныти, борца, осота, крапивы, крупных папоротников, в среднем ярусе — вейник, чина, в нижнем — ясменник, кисличка, копытень, незабудка
Не сомкнут; редкие куртины липы, малины, рябины; жимолость, черемуха, волчье лыко	Покрытие 0,7—1,0; неравномерный с обильной кисличкой, вейником, пятнами сныть, медуница, борец, звездчатка Бунге, щитовник мужской, копытень, валериана
Редкий; малина, рябина, липа, шиповник, смородина щетинистая, волчье лыко	Покрытие 0,8 из хвоща, кислички, борца, ветреницы, вейника, звездчатки, сныти, плауна, вейника, гравилата, копытеня; зеленые мхи — 0,7
Редкий; шиповник, ива, черемуха, ольха серая, смородина щетинистая, малина	Сплошное покрытие из вейника, таволги, папоротников, какалии, чемерицы, дельфиниума, кислички, незабудки, хвоща, валерианы, крапивы; листостебельные мхи с покрытием 0,6

Тип леса	Древостой (состав, бонитет, полнота, запас на 1 га)	Возобновление (состав, численность подроста, тыс. на 1 га)
Е ос. хв. сф.	Еловый с участием березы, пихты, реже ольхи, IV; среднеполнотный; 200—250 м³	Еловый с пихтой и березой (хвойных 3—7,0; лиственных 0,5—3,0)
Ол. крт. тав.	Ольховый с единичной елью, пихтой, ивой, осиной, черемухой, V—IV; низкополнотный; до 80 м³	Ольховый с березой, ивой, осиной, елью, пихтой (хвойных до 1,0; лиственных 7,0)
Е — С хв. сф.	Еловый с сосной и березой, IV, 5—V, низкополнотный; 100—150 м³	Елово-березовый с сосной, пихтой, единичной ивой, ольхой (хвойных 6,0; лиственных 3,0)
Б тр. ос.	Береза с примесью сосны и ели, V; редкостойный; 50—100 м³	Березово-еловый с сосной (хвойных 3—6,0; лиственных 3—5,0)

Схема классификации типов лесорастительных условий и типов леса

Лесорастительные условия				
Высотные классы типов, высота над ур. м., м	Группы типов по режиму увлажнения	Типы (по особенностям рельефа, почв и другим признакам)	Индекс	Коренные или условно-коренные
2. Среднегорные 500—750	5. Устойчиво-влажные	3. Плоские вершины или террасовидные пологие склоны у верхней границы леса с сильно каменистыми горно-лесными буро-оподзоленными суглинистыми почвами	253—Ю	Ельник зеленомошно-черничниковый (Е зм. ч.)
3. Низкогорные и предгорные 200—500	2. Свежие, периодически суховатые	3. Южные экспозиции придолинных склонов и покатых склонов междуречных возвышенностей с горно-лесными бурыми оподзоленными каменистыми суглинистыми почвами	323—Ю	Ельник-сосняк ягодниковый (Е — С яг.)
	3. Устойчиво свежие	1. Дренированные пологие придолинные склоны и плоские вершины нешироких междуречных увалов с мелкими серыми лесными, реже бурыми оподзоленными суглинистыми почвами на хорошо водопроницаемых породах	331—Ю	Ельник-сосняк травяной (Е — С тр.)

Подлесок (распространение, состав)	Напочвенный покров (покрытие, доминанты травяного и мохового подъярусов)
Редкий; рябина, ива, малина, жимолость голубая, шиповник иглистый, смородина, ольха серая	Неравномерный сфагново-хвощовый с пятнами осоки, таволги, плауна, по микропонижениям ягодники, кисличка, мелкое таежное разнотравье
Очень редкий; смородина щетинистая и черная, малина, шиповник, черемуха, на деревьях хмель	Покров из таволги с участием крапивы, вейника, борца, валерианы, василистника, недотроги; на валеже — зеленые мхи
Очень редкий; рябина, смородина щетинистая, шиповник, багульник	На фоне сфагново-долгомошного ковра пятна вейника, хвоща, осоки, княженики, единичен гравилат, линнея, пушица, ветреница, щучка, сабельник, на кочках брусника
Обильна ольха серая, пятнами заросли ив, черемуха, смородина	На кочках осоки, вейники ланцетный и Лангсдорфа, в мочажинах вахта, белокрыльник, гравилат, пятнами сфагновые мхи, клюква, подбел, таволга

Таблица 2а

южнотаежного (Ю) лесорастительного микрорайона

Типы леса				
Вырубки		Коротко-	Длительно-	Устойчиво-
естественные	паловые	производные насаждения		
Черничено-вейниково-кипрейные	Вейниково-кипрейные	Е с Б, П ед. С черничено-зеленомошно-вейниковые	Б с П и Е разнотравно-черничено-вейниковые	Б разнотравно-черничено-вейниковые
Мелкотравно-вейниковые	Вейниковые	Е—Б—С разнотравно-вейниково-ягодниковые	Б (реже Ос) с С, Е, П, подростом ели и пихты травяно-ягодниково-зеленомошниковые	Б или Б с Ос вейниково-ягодниковые
Вейниково-разнотравные	»	С—Б—Е разнотравно-вейниковые	С—Б (иногда с Ос), подростом Е и П вейниково-разнотравные	Б (Б—Ос) разнотравно-вейниково-кустарниковые

Лесорастительные условия				
Высотные классы типов, высота над ур. м., м	Группы типов по режиму увлажнения	Типы (по особенностям рельефа, почв и другим признакам)	Индекс	Коренные или условно-коренные
		2. Длинные пологие склоны и тупые вершины невысоких возвышенностей или склоны круто врезанных речных долин с серыми лесными оподзоленными суглинистыми почвами (иногда каменистыми) на элювии осадочных пород	332—Ю	Ельник травяной (Е тр.)
		3. Дренированные широкие вершины невысоких возвышенностей, пологие и покатые верхние части их склонов с горно-лесными бурыми оподзоленными каменистыми суглинистыми почвами на элювии — делювии основных и карбонатных пород	333—Ю	Ельник липняковый (Е лп.)
	4. Свежие, периодически влажные	1. Дренированные вершины возвышенностей, верхние и средние части пологих и покатых склонов с серыми или горно-лесными бурыми оподзоленными суглинистыми (иногда слабокаменистыми) почвами с признаками оглеения и выходами почвенно-грунтовых вод	341—Ю	Ельник крупнопапоротниковый (Е крп.)
		2. Плоские вершины и пологие склоны невысоких возвышенностей с серыми лесными оподзоленными глееватыми суглинистыми почвами при близком водоупоре из глинистого элювия и плотных горных пород	342—Ю	Ельник разнотравно-зеленомошниковый (Е р. зм.)
	6. Влажные, периодически сырые	1. Проточно увлажняемые, днища приручьевых ложбин с аккумулятивными темно-серыми оподзоленными дерноволуговыми или аллювиально-дерновыми глееватыми тяжело суглинистыми почвами	361—Ю	Ельник приручьевой (Е прч.)
		2. Слабо дренированные шлейфы длинных пологих склонов, плоские ложбины, надпойменные террасы, понижения на выравненных вершинах возвышенностей с темно-серыми (иногда неглубокими) подзолисто-глеевыми тяжелыми почвами при высоком уровне почвенно-грунтовых вод	362—Ю	Ельник хвощовой (Е хв.)

Окончание табл. 2а

Типы леса				
Вырубки		Коротко-	Длительно-	Устойчиво-
естественные	паловые	производные насаждения		
Разнотравно-вейниковые	»	Е—Б травяные	Б реже Ос с Е, П разнотравно-вейниковые	Ос, Б разнотравно-вейниковые
Травяно-липняковые	Кипрейно-малиновые	Е—П с Б, Лп травяные	Б с Лп, Ос с подростом пихты и ели травяные	Б, Ос с Лп вейниково-разнотравные
Травяно-кустарниковые	Кипрейно-малиновые травяные с осиной	Е—П с Б травяно-крупнопапоротниковые	Б с Ос, Е, П и темнохвойным подростом крупнотравно-вейниково-кисличниковые	Б травяно-вейниковые; Б—Ос травяные
Разнотравно-вейниковые	Кипрейно-вейниково-малиновые	П—Е с Б или Ос кислично-разнотравно-зеленомошниковые	Б (или Ос) с Е, П и темнохвойным подростом вейников-разнотравно-зеленомошниковые или разнотравные	Б или Ос вейниково-разнотравные
Крупнотравно-вейниковые	—	Е с Б, Ос крупнотравно-вейниково-зеленомошниковые	Б—Е или Ос—Е с подростом ели крупнотравно-вейниковые	Б или Ос таволгово-вейниковые
Мшисто-вейниковые	Вейниково-кипрейные, вейниково-кипрейно-малиновые	Е с Б хвощовые, вейниково-хвощовые	Б с Е и подростом темнохвойных пород хвощово-вейниковые	Б разнотравно-вейниково-хвощовые

Характеристика коренных (условно-коренных) типов леса (в стадии

Тип леса	Древостой (состав, бонитет, полнота, запас на 1 га)	Возобновление (состав, численность подроста тыс. на 1 га)
Е зм. ч.	Еловый с пихтой, березой, единичной сосной, осиной; 0,5—0,7; 5; III—IV; до 250 м³	Пихтово-еловое с осиной, березой, в коренных — редкое, условно коренных-хвойных до 18,0; лиственных 4,0
Е — С яг.	Сложный, чаще в верхнем пологе сосна, единично ель, лиственница, береза, осина; в нижнем — ель, пихта; II—III; 0,6—0,8; около 300 м³	Хорошее елью с единичной пихтой, сосной, березой, осиной; 5,0; в условно-коренных до 20,0
Е — С тр.	В условно-коренном типе леса — двухъярусный, в первом — сосновый с участием ели, реже пихты (преобладающих во II ярусе); единична примесь березы; II; 0,8; 350 м³	Редкое елово-пихтовое с сосной, березой; хвойных 1,0, лиственных 2,0
Е тр.	Еловый с небольшим участием пихты, сосны, единичной березы в первом ярусе, во втором — елово-пихтовый с березой; II; 0,8; 350 м³	Удовлетворительное елово-пихтовое, единична береза и осина; 3,0
Е лп.	Сложный еловый с участием пихты, березы, единичной липы, сосны — в верхнем пологе; пихтово-липово-еловый с единичной березой и осиной — во втором; II—III; 0,8; 300 м³	Хорошее из ели и пихты с лиственными породами; 6,0
Е крп.	Сложный трехъярусный с преобладанием ели, участием пихты, единичной березой во всех ярусах; III—II; 0,8; 300 м³	Удовлетворительное из ели и пихты, единична береза; 4,0—5,0
Е р. зм.	Разновозрастный с преобладанием ели, участием пихты, единичны сосна, береза; II, 5—III, 5; среднеполнотный; 300 м³	Хорошее из ели и пихты, единична береза; 6,0
Е прч.	Смешанный двухъярусный с абсолютным преобладанием ели, участием пихты, березы, единичной сосной, осиной, ольхой; III; среднеполнотный; около 250 м³	Хорошее из ели и пихты с примесью березы; 5,5
Е хв.	Еловый с участием пихты, березы; IV; 0,7—0,8; 220 м³	Обильное из ели с участием пихты, березы; 10,0.

Таблица 26

спелости и перестойности) южнотаежного лесорастительного микрорайона (Ю)

Подлесок (распространение, состав)	Напочвенный покров (покрытие, доминанты травяного и мохового подъярусов)
Единично липа, рябина, шиповник, ива, смородина щетинистая, жимолость	На фоне зеленых мхов (0,7—0,6) пятна черники с вейником, кисличкой, лесным мелкотравьем, шиповником, линнеей, багульником, ожикой
Редкий группами из рябины, шиповника, можжевельника, малины, волчьего лыка, липы, жимолости	Травяной покров разнотравно-злаково-ягодниковый (более обильна черника) с покрытием 0,8 на фоне зеленых мхов
Неравномерный, сомкнутостью 0,2 из шиповника, жимолости, рябины, липы, волчьего лыка, малины, ивы, черемухи	Покрытие травами 0,8 из злаков, бобовых, кислички, сныти, медуницы, володушки и другого лесного разнотравья; зеленые мхи 0,3
Неравномерный, редкий с большим видовым разнообразием; преобладают малина, рябина, шиповник, волчье лыко, ива, липа	Покрытие травами 0,8; фон равномерный кислично-злаково-разнотравный с преобладанием в разнотравье сныти, герани, копытеня, володушки, звездчатки; среди злаков — вейника, бора, мятлика; пятнами кисличка, бобовые, костяника
Сомкнутость 0,4, неравномерный; преимущественно липа, реже рябина, малина, черемуха, жимолость, волчье лыко	Травостой 0,6 из вейника, крупных папоротников, копытеня, звездчатки, воронца, кислички, вороньего глаза, чины, сныти, бора развесистого, земляники; зеленые мхи 0,2
Редкий с куртинами из рябины, малины, бузины, жимолости, волчьего лыка, липы; обильнее в окнах	Двухъярусный; в первом — крупные папоротники, вейник, аконит, во втором — лесное разнотравье; общее покрытие 0,6; зеленые мхи 0,2—0,4
Редкий с куртинами из рябины, черемухи, шиповника, ивы, малины, жимолости, липы	На фоне зеленых мхов пятнами кисличка, копытень, ветреница, линнея, купальница, вейник, папоротники и другие растения с покрытием 0,6—0,7
Редкий из рябины, смородины щетинистой и черной, шиповника, ивы козьей, ольхи серой, черемухи, малины	Травяной подъярус сомкнутостью 0,8 с преобладанием таволги, вейника, аконита, кислички, валерианы, василистника, плауна; зеленые мхи 0,7
Редкий из шиповника иглистого, рябины, черемухи, жимолости голубой, малины, смородины щетинистой	Сомкнутость травяного полога 0,8; мелкотравно-плауново-хвощовый с вейником на фоне мохового ковра из зеленых, а в микропонижениях политриховых, реже сфагновых мхов

в лесном массиве, изучен менее, чем природный ход лесообразовательного процесса. Однако выяснены общие закономерности развития естественного и измененного лесного покрова. Материалы изучения лесорастительных условий и лесной растительности позволили дать классификацию типов леса массива, приведенную по микрорайонам в табл. 1а,б и 2а,б.

При классификации типов леса за основу принят географо-генетический принцип [6, 8]. Он предусматривает составление региональных классификаций с объединением в одном типе леса участков, однородных по происхождению в определенных физико-географических условиях, по процессам развития биоценозов, обеспечивающих сходство динамики в пространстве и времени. Тип леса при этом — крупная комплексная единица, объединяющая типы насаждений, представляющая сообщества на разных возрастных и восстановительных стадиях развития. Все они (коренной, производные от него типы леса и типы вырубок) составляют единый генетический ряд, приуроченный к определенному типу лесорастительных условий, группе их по влажности и высотной категории (или классу). Детальнее теоретические основы классификации типов леса, а также региональные лесотипологические схемы по подзонам и провинциям для территорий Свердловской области приведены в работе Б. П. Колесникова, Р. С. Зубаревой и Е. П. Смолоногова [9].

Составленная нами лесотипологическая классификация с использованием изложенных принципов при лесоустройстве Бисертского массива применяется вторично. Однако при проведении прошлого его тура (1967 г.) степень изученности лесов была недостаточной. Это не позволяло, в частности, разделить территорию на лесорастительные микрорайоны и уточнить по ним схемы типов леса, что учтено последними исследованиями. Помимо натурного полевого изучения лесов, этому во многом способствовали материалы лесотипологических карт[3] и схемы топоэкологического профиля (рис. 2), дающие пространственный спектр типов леса, а также исследования в содружестве с почвоведами и таксаторами. Материалы прежнего изучения лесов Бисертского и смежных массивов [2, 3] существенно дополнились результатами исследований 1977 г., полученными на большом числе маршрутов и 86 пробных площадях, заложенных в различных типах леса с учетом восстановительно-возрастных смен.

В итоге работы на территории широколиственно-хвойного лесорастительного микрорайона Бисертского массива выделено 13, а южнотаежного — девять типов леса. Характеристика их приведена в табл. 1а,б и 2а,б. На некоторых особенностях номенклатуры типов леса массива следует остановиться. Так, часть

[3] Карты типов леса по нашей легенде для всех лесничеств массива в 1978 г. составлены Пензенской лесоустроительной экспедицией.

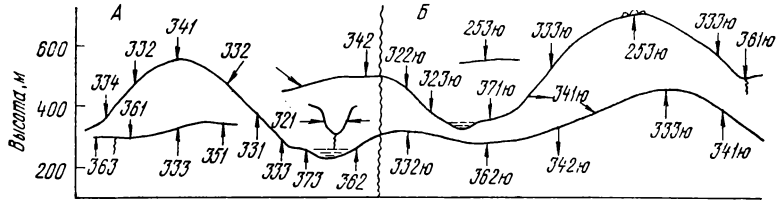


Рис. 2. Размещение типов леса Бисертского массива на схеме топоэкологического профиля по лесорастительным микрорайонам: широколиственно-хвойному (*А*) и южнотаежному (*Б*).

Типы лесорастительных условий и соответствующие им типы леса в микрорайонах массива: широколиственно-хвойном (ш-х) — 321 — Е ос. лп., 331 — С — Тх тр. лп., 332 — Е лп., 333 — С — Е тр. зм., 334 — Е тр. зм., 341 — Е — Шр крт., 342 — Е к. р., 351 — Е втр. хв., 361 — Е прч., 362 — Е ос. хв. сф., 363 — Ол. крт. тав., 373 — Б тр. ос.; южнотаежном (ю) — 253 ю — Е зм. ч., 322 ю — С яг., 323 ю — Е — С яг., 331 ю — Е — С тр., 332 ю — Е тр., 333 ю — Е лп., 341 ю — Е крп., 342 ю — Е р. зм., 361 ю — Е прч., 362 ю — Е хв., 371 ю — С хв.

типов леса в схемах классификации по микрорайонам имеет одинаковые (Е лп. и Е прч.), а другие типы — сходные наименования (например, Е тр. зм. широколиственно-хвойного и Е р. зм. южнотаежного микрорайонов). Однако все они являются подзональными вариантами близких типов леса, необходимость подразделения которых на территории леспромхоза обусловлена, как уже отмечалось, его пограничным подзональным положением с выделением двух лесорастительных микрорайонов. Этого нельзя не учитывать при составлении региональных лесотипологических схем при географо-генетических подходах к классификации. Порайонная специфика типов леса выражена в индексах лесорастительных условий, добавлением к их трехзначному цифровому обозначению подзональной принадлежности типа леса (буквой «ю» — южнотаежного, «ш-х» — широколиственно-хвойного микрорайона). Таким образом, при выделении для массива леспромхоза в целом 22 типов леса, они представлены лишь 20 наименованиями.

Анализ распределения типов леса по территории показывает, что половину ее занимают площади меньшие 1 % от лесопокрытой (табл. 3). К наиболее распространенным, господствующим отнесено лишь семь типов леса, с площадью каждого, превышающей 6 % от покрытой лесом (в сумме около 92 %): Е лп.— почти треть общей лесопокрытой площади, Е тр. и Е к. р.— примерно 16 %; Е—С тр., Е тр. зм., Е—Шр. крт. и Е р. зм.— 6,6—8,8 %.

При оценке пространственной структуры лесов территории леспромхоза необходимо отметить, что почти все они принадлежат по классификации лесорастительных условий к высотному классу низкогорий и предгорий (см. табл. 1а и 2а). Представляет интерес дополнение этой оценки распределением лесорастительных условий по режиму влажности. Данные показывают, что к группе свежих периодически сухих лесорастительных усло-

Таблица 3

Распределение лесопокрытой площади Бисертского леспромхоза по типам леса, лесорастительным условиям и подзонам («ш-х» — широколиственно-хвойной, «ю» — южнотаежной)

Тип леса (шифр)	Тип лесорастительных условий (индекс)	Площадь	
		Всего, га	% от лесопокрытой площади
Е ос. лп.	321 ш-х	334	0,3
Е — С ос. лп.	322 ю	635	0,7
Е — С яг.	323 ю	479	0,4
С — Тх тр. лп.	331 ш-х	446	0,5
Е — С тр.	331 ю	8540	8,8
Е тр.	332 ю	15214	15,7
Е лп.	332 ш-х	22903	23,6
Е лп.	333 ю	5343	5,5
С — Е тр. зм.	333 ш-х	597	0,6
Е тр. зм.	334 ш-х	8313	8,6
Е крп.	341 ю	399	0,4
Е — Шр. крт.	341 ш-х	6442	6,7
Е к. р.	342 ш-х	16174	16,7
Е р. зм.	342 ю	6375	6,6
Е втр. хв.	351 ш-х	224	0,3
Е прч.	361 ю, щ-х	1557	1,6
Е хв.	362 ю	733	0,8
Е ос. хв. сф.	362 ш-х	191	0,2
Ол крт. тав.	363 ш-х	702	0,7
Е — С хв. сф.	371 ш-х	1052	1,1
Б тр. ос.	373 ш-х	181	0,2

Таблица 4

Распределение лесопокрытой площади по фитоценотическим особенностям материнских лесов, %

Группировка типов леса по фитоценотическим особенностям	Лесничество и леспромхоз						
	Октябрьское	Первомайское	Бисертское	Северное	Талицкое	Заречное	Всего
С липой в древостое или подлеске	90,3	73,7	49,8	26,7	25,1	20,0	54,0
Темнохвойные травяные . . .	8,4	18,4	44,9	65,1	22,8	50,3	33,2
С сосново-еловыми древостоями	1,3	6,5	5,1	7,7	46,1	31,0	12,1
С ягодниковым покровом . . .	6,7	0,0	0,1	1,1	0,5	0,9	0,4
С гигрофильным нижним ярусом	2,3	6,6	3,2	1,9	12,8	4,1	4,9

вий в массиве относится около 1,4 % лесопокрытой площади. Абсолютное преобладание характерно для устойчиво свежих лесорастительных условий (63,2 %). Почти треть площади (30,4 %) занимают свежие периодически влажные экотопы. Остальные 4,9 % площади суммарно приходятся на переувлажненные лесорастительные условия (из них 3,3 % — из группы влажных периодических сырых, с меньшим распространением — устойчиво влажных, сырых и мокрых).

Существенный интерес представляет распределение лесопокрытой площади, сгруппированной по показателям экологически важных доминантов растительного покрова разных ярусов сообществ (табл. 4). Данные показывают, что на территории лесничеств, расположенных в широколиственно-хвойном лесорастительном микрорайоне (в основном Октябрьское, Первомайское и половина Бисертского), преобладают леса с лесообразующей ролью липы в коренных или производных насаждениях (соответственно 90; 74; 50 %), занимая в целом в массиве 54 %. В лесничествах южнотаежного микрорайона они занимают немногим более 20 % покрытой лесом площади. Для последних же характерно преобладание темнохвойных лесов из группы травяных. В лесничествах, где значительна площадь ландшафтов придолинных склонов (Талицкое, Заречное) широко распространены сосново-еловые леса (46 и 31 %). Мало характерны для массива в целом ягодниковые, а также заболоченные типологические группировки. Последние более представлены в лесничествах, по которым проходит долина р. Бисерти (см. рис. 1).

Ход лесообразовательного процесса по типам леса массива ранее специально не изучался. Представление о возрастной и восстановительной динамике лесов дает типологическая классификация (см. табл. 1а и 2а). Ее материалы, обобщенные в схемах, а также оценка возобновления (см. статью Зубаревой и др. в наст. сборнике) и результаты анализа данных последнего лесоустройства по распределению лесопокрытой площади по преобладающим породам, позволяют резюмировать особенности лесообразовательного процесса для господствующих типов леса территории, отраженные ниже.

Ельники липняковые (332 ш-х, 333 ю) восстанавливаются через производные березово-липовые насаждения с участием темнохвойных пород. Липа в широколиственно-хвойном микрорайоне отмечена преобладающей породой почти на 10 % площади типа леса, в южнотаежном — липняки практически отсутствуют. Производные липняки представлены большей частью насаждениями до III—IV класса возраста. После этого господствующее положение в древостоях от липы переходит преимущественно к березе, реже к березе с осиной или темнохвойными породами.

В ельнике кислично-разнотравном (342 ш-х) восстановительные смены идут через смешанные березово-осиново-липовые дре-

востои (реже чистые березовые или осиновые). Липняковые восстановительные стадии развития в типе леса менее продолжительны по времени, чем в других типах леса с участием широколиственных пород. После уничтожения материнских древостоев в ельниках кислично-разнотравных формируются чаще коротко- и длительнопроизводные насаждения.

В ельниках травяных (332ю) основная порода, формирующая древостои производных насаждений в ходе восстановительных смен — береза, а при неоднократных рубках участков или огневых воздействиях на них часто встречается береза с осиной или осина.

В ельниках-сосняках травяных (331ю) восстановительные смены на обезлесенных площадях, при сохранении возможностей последующего возобновления леса от семенников сосны, идут через сосну или смешанные сосново-темнохвойно-березовые древостои. В результате в массиве отмечается 44 % площади типа леса с господством сосны и 38 % площади — березы. При интенсивных прогораниях или неоднократных рубках с уничтожением сосновых семенников лесовосстановление в типе леса происходит обычно через осиновые древостои.

Ельники травяно-зеленомошниковые (334 ш-х) восстанавливаются чаще короткопроизводными ельниками-березняками. По ели таксируется в современных массивах 49 и березе 40 % площади типа леса. Под пологом древостоев условно-коренных и производных насаждений наблюдается преимущественно хорошее развитие жизнеспособного темнохвойного подроста и тонкомера.

Ельник разнотравно-зеленомошниковый (342 ю) представляет южнотаежный вариант предыдущего типа леса и в целом на территории леспромхоза близок к нему по ходу восстановительной динамики.

Ельники с широколиственными породами крупнотравные (341 ш-х) плохо обеспечены подростом хвойных лесообразующих пород как в коренных, так и производных генерациях типа леса. В ходе восстановительных смен формируют чаще смешанные древостои из березы, осины и липы (иногда с ильмом) при куртинном развитии пород. Однако к возрасту спелости производных лиственных древостоев господство в них переходит к березе, реже осине. В целом по березе таксируется 32, по осине 8, по липе 8 % лесопокрытой площади типа леса. Материнские древостои менее, чем в других типах леса, подвергались промышленным рубкам. Благодаря этому в Е-Шр крт. 36 % лесопокрытой площади сохранило черты условно-коренных насаждений и таксируется по ели. Наряду с этим следует отметить, что на 13 % площади типа леса отмечено господство сосны. Однако связано это не с естественным природным развитием последней в экотопах вырубок, а с широким использованием сосны в лесных культурах.

Лесообразовательный процесс в определенных лесорастительных условиях и типах леса, ход в них лесовосстановительных и возрастных смен, особенности древостоя, подроста, надпочвенного покрова, как и других компонентов биогеоценозов, взаимосвязаны и взаимообусловлены. Познание их необходимо для всех стадий развития типа леса. К настоящему времени наиболее детальные данные получены нами лишь для стадий спелых и перестойных насаждений коренных (условно-коренных) типов леса (см. табл. 1 и 2). Остальные закономерности, хотя в целом достаточно ясны, нуждаются в дополнительном изучении для получения большего числа фактических данных. В этом аспекте существенно значение обобщения результатов последнего устройства лесов Бисертского леспромхоза в материалах по восстановительно-возрастной динамике многих типов леса массива, приведенных А. М. Шиховым и Е. П. Смолоногов в специальной статье настоящего сборника.

ЛИТЕРАТУРА

1. Данилик В. Н. Березовые леса Бисертского леспромхоза и основные принципы ведения хозяйства в них.— В сб.: Леса Урала и хозяйство в них. Свердловск, 1968, вып. 1, с. 60—73.

2. Зубарева Р. С. Лесорастительные условия и типы темнохвойных лесов горной полосы Среднего Урала.— В сб.: Типы и динамика лесов Урала и Зауралья. Свердловск: Урал. фил. АН СССР, 1967, с. 13—87.

3. Зубарева Р. С. Классификация типов смешанных лесов предгорного Предуралья.— В сб.: Лесообразовательный процесс на Урале и в Зауралье. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1975, вып. 93, с. 3—53.

4. Зубарева Р. С. Лесообразующая роль микроклимата в темнохвойных типах леса Висимского заповедника.— В сб.: Десять лет Висимскому государственному заповеднику. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1981, с. 12—14.

5. Карпова К. Н., Коновалов Н. А. Типы ельников Бисертского ЛПХ Свердловской области.— Труды Урал. лесотехн. ин-та, 1973, вып. 27, с. 199—200.

6. Колесников Б. П. Кедровые леса Дальнего Востока. М; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. 261 с.

7. Колесников Б. П. Леса Свердловской области.— В сб.: Леса СССР, т. 4. М.: Наука, 1969, с. 64—125.

8. Колесников Б. П. Генетический этап в лесной типологии и его задачи.— Лесоведение, 1974, № 2, с. 3—20.

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

10. Прокаев В. И. Физико-географическое районирование Свердловской области. Свердловск: Свердл. пед. ин-т, 1976. 136 с.

В. П. ФИРСОВА

ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ БИСЕРТСКОГО ЛЕСПРОМХОЗА

Изучение генетических особенностей и лесорастительных свойств почв, их территориальное размещение — важная основа обоснования лесохозяйственных мероприятий, направленных на повышение производительности лесов. Наиболее ценный в этом отношении материал можно получить при крупномасштабном почвенном и лесотипологическом картировании. Оно было проведено на территории Бисертского леспромхоза в 1977 г., в результате чего установлено, что в почвенном покрове Бисертского леспромхоза доминируют серые лесные почвы, занимающие около 50 % общей площади, из них темно-серые лесные почвы — до 8 %. Широко представлены бурые лесные почвы — 40 %. Заболоченность территории очень низка, и торфяно-болотными почвами занято лишь 4 % от общей площади. Участие пойменных аллювиальных почв в почвенном покрове также невелико — около 6 %.

В связи с неоднородностью природных условий, вызванных преимущественно разнообразием геолого-геоморфологического строения местности, участие в почвенном покрове перечисленных почв в разных частях рассматриваемой территории неодинаково. Наибольшей пестротой отличается почвенный покров Октябрьского лесничества, что обусловлено сильной расчлененностью рельефа местности. Более широко здесь представлены горно-лесные бурые почвы, на долю которых приходится 63,3 % от площади лесничества. В Первомайском лесничестве, напротив, преобладают серые лесные почвы, а бурые лесные почвы встречаются лишь вкраплениями, преимущественно в северной и западной частях лесничества, занимая около 18 % его площади. Темно-серые лесные почвы наиболее широко представлены в почвенном покрове на территории Бисертского лесничества (8 % от его общей площади), тогда как в Октябрьском участие их в почвенном покрове резко падает до 0,2 % площади лесничества. Торфяно-болотные почвы и торфяники занимают в разных лесничествах от 0,2 до 3,7 %. Наиболее широко заболочен-

ные почвы распространены на территории Талицкого лесничества.

На основе проведенного почвенного обследования Бисертского леспромхоза установлены также основные закономерности пространственного распределения почв. К наиболее высоким (около 500 м над ур. м.) и хорошо дренируемым местоположениям при близком подстилании горных пород приурочены бурые горно-лесные ненасыщенные каменистые почвы. На крутых склонах в диапазоне высот 500—300 м формируются бурые горно-лесные типичные или оподзоленные почвы. Более пологие склоны заняты серыми лесными почвами, часто имеющими горный облик. Самые низкие позиции, как правило, занимают темно-серые лесные почвы, что определяет почти повсеместное их оглеение. Таким образом, несмотря на сравнительно небольшие колебания высоты местности, на этой территории отчетливо выражены высотные полосы, обусловившие доминирование в каждой полосе определенного генетического типа почв. Аналогичная закономерность описана Т. В. Вологжаниной [2] для Кунгурско-Красноуфимской лесостепи, где темно-серые почвы нижних пологих склонов с повышением местности сменяются серыми, светло-серыми и дерново-подзолистыми почвами. Для лесных районов Башкирского Приуралья отмечено, что при движении от южной части лесостепи на север темно-серые почвы сдвигаются на пониженные элементы рельефа [9]. Это способствует временному переувлажнению и оглеению нижних горизонтов таких почв [1, 8]. Согласно данным Е. Н. Ивановой [4] и Л. А. Леткова [5], в лесостепном Зауралье серые и светло-серые лесные почвы приурочены главным образом к древним поверхностям рельефа (возвышенностям), а темно-серые, наоборот, встречаются на молодых равнинах приречных зон (понижениях).

Полученные нами данные согласуются с известными представлениями о закономерностях пространственного распространения почв. В то же время выявлены ранее не известные в литературе особенности почвенного покрова рассматриваемой территории. Установлено, что замыкают высотный ряд почв в этом районе не дерново-подзолистые, а бурые горно-лесные почвы. Первые упоминания о возможности формирования таких почв в этом районе в густом мшистом пихтово-липовом лесу на вершине увала к северу от Михайловки принадлежат Л. И. Прасолову и А. А. Роде [7], обнаружившим темно-бурую слабоподзолистую почву на элювии нижнепермских глин, содержащих примесь кварцевой гальки. «Розовато-лиловый оттенок подгумусовых горизонтов свидетельствовал о сравнительно слабом процессе выщелачивания материнской породы, хотя карбонатов в ней до глубины 100—120 см еще не было» (с. 20). Свойства таких почв, однако, не освещены в этой работе. Впервые особенности неоподзоленных или слабооподзоленных почв с бурым

слабодифференцированным профилем были описаны для этой территории В. П. Фирсовой [10], В. П. Фирсовой, Р. С. Зубаревой [11]. Проведенное почвенно-картографическое исследование таких почв позволило расширить представление об их свойствах и распространении.

Для характеристики морфологического строения бурых горно-лесных почв, представленных на рассматриваемой территории, приводим описания трех разрезов.

Разрез 9, характеризующий бурую горно-лесную ненасыщенную почву, заложен на территории Октябрьского лесничества в 7,5 км на юг от пос. Октябрьский в верхней трети склона, высота 510 м над ур. м., в ельнике с широколиственными породами крупнотравном.

A_0^1	0—2 см	Неразложившаяся подстилка.
A_0A_1	2—7 см	Полуразложившаяся подстилка, встречается щебень.
A_1	7—13 см	Серый с бурым оттенком рыхлый комковатый средний суглинок, свежий, встречаются камни, щебень.
B_1	13—30 см	Бурый с серым оттенком мелкокомковатый тяжелый суглинок, рыхлый, свежий, количество камней и хряща возрастает.
B_2	30—50 см	Бурый дресвяный тяжелый суглинок крупнооreховатой структуры, встречаются корни растений.
СД	50—75 см	Охристо-бурый тяжелый суглинок, плотный, влажный, много дресвы и корней.

Разрез 83 характеризует бурую горно-лесную типичную (неоподзоленную) почву. Заложен на территории Талицкого лесничества в 8 км на север от пос. Талица под пологом березняка травяного на прилегающей к вершине части склона, высота 350 м над ур. м.

A_0	0—2 см	Слаборазложившаяся подстилка.
A_1	2—9 см	Серый с бурым оттенком комковатый рыхлый средний суглинок, встречается дресва. Переход постепенный.
A_1B	9—21 см	Бурый с серым оттенком комковатый тяжелый суглинок. Много щебня и дресвы. Переход ясный.
В	21—33 см	Бурый мелкоореховый тяжелый суглинок, уплотнен, много дресвы и окатанных камней. Переход ясный.
ВС	33—46 см	Желто-бурый мелкозем среднесуглинистого механического состава среди большого количества камней и хряща.
СД	46—55 см	Желтовато-бурый (светлее вышележащего) средний суглинок среди камней и дресвы.

Морфологическое строение бурой горно-лесной оподзоленной почвы рассмотрим на примере **разреза 115.** Заложен он на территории Заречного лесничества на пологом склоне, высота 350 м над ур. м., в ельнике-сосняке травяном, состав древостоя 5С3Б2ЕедЛп, бонитет II.

A_0	0—2 см	Неразложившаяся подстилка.
A_0	2—7 см	Слабозадернованная среднеразложившаяся подстилка.
A_1	7—12 см	Серый комковато-зернистый рыхлый средний суглинок, много корней. Нижняя граница неровная.
A_2B	12—30 см	Желтовато-бурый с палевым оттенком средний суглинок, непрочнокомковатой структуры. Переход постепенный.

В	30—60 см	Темно-бурый постепенно светлеющий книзу легкий суглинок, встречается хрящ и обломки горной породы.
СД	60—100 см	Бурый легкий суглинок с большим количеством сильновыветрившихся обломков горной породы.

Из приведенных описаний видно, что бурые лесные почвы отличаются значительной каменистостью, которая обнаруживается начиная с верхних горизонтов, небольшой мощностью почвенного профиля, глубокой пропитанностью гумусом. Оподзоленность в таких почвах выражена слабо. Она проявляется в некотором просветлении подгумусового горизонта, имеющего не белесый, а желтовато-бурый оттенок.

Каменистость бурых лесных почв увеличивается с глубиной и в нижних горизонтах на долю мелкозема приходится лишь 30—50 % (табл. 1). Наибольшей каменистостью характеризуется профиль бурой горно-лесной ненасыщенной почвы, в которой уже в горизонте A_1 камни и хрящ составляют около 30 %, тогда как в бурой горно-лесной типичной почве и оподзоленной — 10 %. Различаются рассматриваемые почвы по механическому составу мелкозема и характеру распределения фракций по профилю. Более легкий механический состав имеет бурая горно-лесная оподзоленная почва. Содержание крупной пыли и мелкого песка составляет в этой почве более 70 %, что благоприятствует нисходящей миграции веществ. Содержание ила колеблется по профилю от 4 до 9 %. Количество его уменьшается от горизонта A_1 к ВС. Элювиальный горизонт, судя по распределению ила и особенно физической глины, несмотря на морфологическое проявление оподзоливания, не выражен. Минимум ила в рассматриваемой почве приходится на горизонт В или ВС, т. е. количество его уменьшается по мере ослабления процессов выветривания и почвообразования. Может быть и другое объяснение этому факту. В горно-лесных почвах склоновых местоположений господствует не поверхностный, а внутрипочвенный боковой сток влаги, возникающий на контакте с плотной горной породой, благодаря чему тонкодисперсный материал выносится. Аналогичная закономерность распределения ила и физической глины по профилю наблюдается и в бурой горно-лесной типичной почве. В бурой горно-лесной ненасыщенной почве, в отличие от рассмотренной выше, происходит накопление ила в горизонте ВС на контакте с плотной горной породой, очевидно вследствие ограниченности внутрипочвенного бокового стока в этих экологических условиях.

Данные химического состава бурых горно-лесных почв (табл. 2) показывают, что наибольшей кислотностью отличаются бурые ненасыщенные почвы (разрез 9). Особенно велика в них гидролитическая кислотность как в подстилке, так и в минеральных горизонтах, т. е. кислые продукты почвообразования проникают вглубь почвенного профиля. Несмотря на тяжелый механический состав мелкозема этой почвы, содержание погло-

Таблица 1

Механический состав бурых горно-лесных почв

№ разреза, почва	Глубина, см	Генетический горизонт	Содержание частиц, %; диаметром, мм							
			1	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,010—0,005	0,005—0,001	< 0,001	< 0,01
9 Бурая горно-лесная ненасыщенная	7—13	A_1	32	5	22	34	9	17	13	39
	15—25	B_1	30	5	18	27	13	18	19	50
	30—40	B_2	35	4	8	40	6	32	10	48
	55—75	СД	52	7	10	23	8	17	35	50
83 Бурая горно-лесная типичная	2—9	A_1	10	2	34	25	12	18	9	39
	9—21	A_1B	20	4	34	13	15	22	12	49
	21—33	B	25	4	19	27	10	23	17	50
	33—46	BC	49	5	37	21	10	15	11	36
	46—55	СД	63	4	30	33	8	15	10	33
115 Бурая горно-лесная оподзоленная	7—12	A_1	11	1	24	42	12	12	9	33
	15—25	A_2B	17	1	31	35	15	11	7	33
	30—40	B_1	21	1	38	29	11	12	8	31
	50—60	B	20	1	37	40	6	11	5	22
	70—80	СД	65	0	41	35	7	13	4	24
	90—100	СД	68	0	41	34	7	13	4	26

Таблица 2

Химический состав бурых горно-лесных почв

№ разреза	Глубина, см	Генетический горизонт	pH		Гидролитическая кислотность, мг·экв/100 г почвы	Поглощенные основания, мг·экв/100 г почвы			Степень насыщенности	Гумус	Азот	C/N	Подвижные формы, мг/100 г почвы	
			сол.	водн.		$Ca^{..}$	$Mg^{..}$	$Ca^{..}+Mg^{..}$	%				P_2O_5	K_2O
9	0—2	A_0'	4,3	5,2	58,8	38,2	6,9	45,1	43	63,2*	Не опр.	—	10,6	70,8
	2—7	A_0A_1	3,8	4,6	62,3	16,3	8,4	24,7	28	10,6	0,9	7	7,4	40,0
	7—13	A_1	3,8	4,5	20,8	5,2	2,4	7,6	27	7,7	0,9	5	1,4	5,5
	15—25	B_1	3,8	4,5	17,0	3,4	1,8	5,2	23	3,1	0,3	6	0,8	0,0
	30—50	B_2	3,7	5,0	18,3	2,1	4,1	6,2	25	0,9	0,0	—	0,3	0,0
	55—75	СД	3,8	5,2	18,7	11,1	7,1	18,2	43	0,4	0,0	—	0,6	0,0
83	0—2	A_0	5,6	6,1	18,2	44,3	37,8	82,1	81	57,1*	Не опр.	—	42,1	100,0
	2—9	A_1	5,1	5,7	19,3	20,3	21,8	42,6	69	10,8	1,7	4	13,3	14,6
	9—21	A_1B_1	4,6	5,5	6,7	20,4	10,2	30,6	82	4,2	0,3	8	7,8	7,3
	21—33	B_2	4,3	5,5	6,1	20,4	8,6	28,0	82	1,2	0,2	4	6,7	6,7
	33—46	BC	4,1	5,2	6,3	28,6	10,4	39,0	86	0,9	0,0	—	6,0	5,5
	46—55	СД	4,1	5,1	6,5	36,4	5,2	41,6	86	1,3	0,0	—	5,2	0,0
115	0—2	A_0'	5,0	5,4	27,8	65,6	14,6	70,2	75	94,7*	Не опр.	—	29,2	Не опр.
	2—7	A_0''	4,8	5,2	19,2	48,8	16,4	65,2	77	81,9*	»	—	19,6	55,5
	7—12	A_1	4,3	5,1	13,3	27,0	4,7	31,7	77	8,9	0,9	6	2,7	7,0
	15—25	A_2B	4,0	5,1	8,9	11,5	4,3	14,8	62	1,3	0,2	4	2,0	5,0
	30—50	B	4,1	5,6	6,5	19,1	3,7	22,8	79	1,2	0,2	3	2,1	4,2
	50—60	B	2,2	5,7	4,5	22,5	4,3	26,8	85	0,7	0,0	—	4,1	4,2
	70—80	BC	4,9	6,2	1,9	37,8	3,6	41,4	95	0,7	0,0	—	19,8	4,2
	90—100	BC	5,2	6,4	1,6	33,8	2,9	36,7	95	0,7	0,0	—	18,7	4,2

* Потери при прокаливании, %.

щенных оснований в ней невысокое. Значительное количество их накапливается лишь в верхней части подстилки, и здесь степень насыщенности основаниями составляет 43 %. В нижележащих горизонтах степень насыщенности колеблется в небольших пределах от 23 до 28 % и только в почвообразующей породе вновь возрастает до 43 %. В бурой типичной почве (разрез 83) степень насыщенности основаниями значительно выше, причем не наблюдается больших колебаний ее величины по профилю. Некоторое уменьшение степени насыщенности, наблюдаемое в горизонте A_1, не связано с разрушением почвенного поглощающего комплекса, так как в этом случае происходило бы уменьшение содержания поглощенных оснований, а их количество в этом горизонте выше, чем в нижележащих. В бурых оподзоленных почвах по резкому уменьшению содержания поглощенных оснований и степени насыщенности отчетливо обособляется оподзоленный горизонт. Подвижного фосфора в этих почвах немного и преимущественно в подстилках, особенно под пологом березового леса (разрез 83). Здесь же наблюдается и более высокое количество калия.

Отличительная диагностическая особенность бурых горнолесных почв — их высокая гумусность (около 10 % в A_1) и большая мобильность гумусовых веществ, миграции которых из верхних горизонтов в нижние способствует качество образующихся гумусных веществ и хорошая водопроницаемость каменистых почв. Судя по узким отношениям C : N, гумус в этих почвах характеризуется высокой обогащенностью азотом, т. е. разложение органических остатков происходит достаточно полно [3].

В результате в подстилке таких почв формируются гумусовые вещества с преобладанием гуминовых кислот (Сгк : Сфк = = 1,4—1,7, табл. 3). Минеральная часть почвы характеризуется фульватным типом гумуса. Причем в средней части профиля он, согласно классификации Д. С. Орлова и Л. А. Гришиной [6], имеет фульватный, а в нижних горизонтах — гуматно-фульватный состав. Среди гуминовых кислот наиболее широко представлена первая фракция. Судя по высокому ее содержанию в нижней части профиля, гуминовые кислоты, непрочно связанные с полуторными окислами, пропитывают всю почвенную толщу, обусловливая растянутый гумусовый профиль бурых лесных почв. Собственно гумусовые вещества (фракция II) образуются лишь в органогенных горизонтах, а также накапливаются в слое почвы, контактирующем с плотной горной породой. В составе фульвокислот также доминирует первая фракция. Количество ее, как и агрессивных фульвокислот (фракция Ia), вследствие высокой их мобильности, увеличивается вниз по профилю. Фульвокислоты, связанные с кальцием (фракция II), концентрируются в верхней минеральной части почвенного профиля и отсутствуют в подстилке и в почвообразующей породе. Величина негидролизуемого остатка значительна в верхних го-

Таблица 3

Качественный состав гумуса бурой горно-лесной и серой лесной почв

№ разреза	Глубина, см	Горизонт	Общий C в почве, %	Гуминовые кислоты				Фульвокислоты					Сумма фракций	Негидролизуемый остаток	$C_{гк}/C_{фк}$
				I	II	III	Σ	Ia	I	II	III	Σ			
9	0—2	A_0'	21,47	18,0	7,1	7,4	32,5	2,1	14,9	0,0	6,0	23,0	55,5	44,5	1,41
	2—7	A_0''	13,38	24,0	10,8	8,2	43,0	2,8	10,4	0,6	10,5	24,3	67,3	32,7	1,76
	2—13	A_1	4,40	14,1	0,0	6,2	20,3	5,8	17,7	21,4	2,9	47,8	68,1	31,9	0,42
	15—25	B_1	1,80	14,6	2,0	3,4	20,0	9,8	10,4	17,3	5,0	42,5	62,5	37,5	0,46
	30—40	B_2	0,52	14,4	9,7	4,0	29,1	19,2	8,0	9,9	10,0	47,1	76,2	23,8	0,61
	60—70	СД	0,23	23,4	0,0	13,0	36,4	16,9	41,3	0,0	0,0	58,2	94,6	5,4	0,62
104	0—4	A_0	15,9	15,4	9,7	0,8	25,9	3,0	3,0	7,5	1,4	16,9	42,8	57,2	1,53
	4—15	A_1	36,7	20,0	9,5	9,8	39,3	5,5	9,2	0,8	14,0	29,5	68,8	31,2	1,33
	15—25	A_2	0,84	18,4	8,8	7,1	34,3	10,3	3,3	3,8	8,6	31,0	65,3	34,7	1,0
	30—40	B_1	1,02	5,1	12,6	4,8	22,5	1,8	29,4	1,2	13,8	36,4	58,9	41,1	0,62
	50—60	B_2	0,23	10,6	15,7	0,7	27,1	17,9	0,0	1,5	21,9	41,3	68,4	31,6	0,65
	62—72	BC	0,17	11,7	11,2	0,2	23,1	15,6	0,0	4,8	28,8	49,2	72,3	27,7	0,47

ризонтах и резко убывает в нижней части профиля, т. е. прочность связи гумусовых веществ с почвой и глубиной уменьшается.

Обычными экологическими условиями для формирования серых лесных почв является лесостепь. Известно, однако, что в Приуралье (Вятско-Камская провинция) они образуются и под пологом елово-пихтовых лесов южно-таежного типа [13]. Территория Бисертского леспромхоза также располагается частично в пределах южной тайги, т. е. серые лесные почвы формируются здесь на северном пределе распространения этого типа почв. Для этой территории такие почвы нами были выделены впервые и подробно изучены их генетические особенности [12]. На основе полученных данных выявлено разнообразие серых лесных почв, которые представлены здесь темно-серыми лесными слабо-, средне- и сильноподзоленными и оглеенными почвами. Серые лесные почвы этой территории практически невозможно подразделить на подтипы (светло-серые и серые) в связи с тем, что мощность гумусового горизонта и содержание гумуса в нем колеблется в горных условиях в больших пределах и их изменения не подчиняются строгим закономерностям. В то же время в горных условиях отчетливо выделяются серые лесные (каменистые) почвы, т. е. их горный вариант. Они, как правило, занимают пограничное, но более низкое положение относительно бурых горно-лесных почв.

Морфологическое строение темно-серых и серых лесных почв проиллюстрируем на примере нескольких разрезов.

Темно-серая слабоподзоленная почва может быть охарактеризована **разрезом 127.** Заложен он на территории Северного лесничества в 1 км на запад от урочища Васильевские угли в середине пологого склона (335 м над ур. м.) под пологом ельника приручьевого, состав древостоя 8БIИвIЕ, бонитет II.

A_0	0—3 см	Слаборазложившаяся подстилка, густо пронизана корнями растений.
A_0A_1	3—7 см	Темно-серая полуразложившая подстилка, задернованная.
A_1	7—32 см	Темно-серая постепенно светлеющая книзу комковатая легкая глина, много корней. Переход постепенный.
A_1A_2	32—41 см	Светло-серая с белесой присыпкой легкая глина.
B_1	41—72 см	Бурая крупнокомковатая легкая глина, встречается хрящ горной породы. Переход постепенный.
B_2	72—97 см	Неоднороднокрашенная бурая глина, местами серовато-зеленоватая от включения разложившейся горной породы. Переход постепенный.
BC	97—105 см	Бурый местами неоднороднокрашенный от включения горной породы. Обломочный материал горной породы преобладает над мелкоземом (глина легкая).

Морфологическое строение серой лесной сильноподзоленной глубиннооглеенной почвы рассмотрим на примере **разреза 6,** который заложен на территории Октябрьского лесничества в 7,5 км на юго-запад от пос. Октябрьский в нижней части покатого северо-западного склона (высота 450 м над ур. м.) под пологом

ельника травяно-зеленомошного. Состав древостоя 8Е2Пх+Б, бонитет IV.

A_0'	0—2 см	Неразложившаяся подстилка.
A_0''	2—5 см	Побуревшая слаборазложившаяся подстилка.
A_1	15—14 см	Серая глина зернистой структуры, рыхлая, много корней. Переход ясный.
A_2	14—28 см	Белесая с палевым оттенком глина, пластинчатого сложения, влажная, уплотненная. Переход ясный.
B_1g	20—48 см	Бурая с сизыми и охристыми пятнами глина, мелкоореховатая, плотная.
B_2g	46—73 см	Ярко-бурая с сизыми пятнами глина, крупнооореховатая, плотная, сырая, встречается щебень и галька конгломератов.
ВС	73—85 см	Ярко-бурая глина, неясноореховатая, плотная, мокрая, много камней и гальки конгломерата. Переход постепенный.
СД	85—110 см	Ярко-бурая слитная глина, много дресвы, камней, сочится вода.

Серую лесную каменистую почву характеризует **разрез 104**, который заложен на территории Бисертского лесничества в середине пологого склона западной экспозиции (460 м над ур. м.) в березняке кислично-разнотравном, состав древостоя 10Б+Лп, бонитет II.

A_0	0—4 см	Сухая слаборазложившаяся подстилка.
A_1	4—15 см	Серая средняя глина, свежая, рассыпчатая с большим количеством мелких камней, мелкокомковатая, неоднородноокрашенная, много крупных и мелких корней. Переход неясный.
A_2	15—29 см	Белесая с желтым оттенком, сухая очень плотная глина, большое количество крупных и мелких корней. Переход неясный.
B_1	29—44 см	Светло-бурая глина с желтым оттенком, ореховатая, обломки горной породы. Переход постепенный.
B_2	44—62 см	Палево-желтая свежая глина, неясноореховатой структуры, включения крупных и мелких камней.
СД	62—72 см	Крупные камни горной породы, трещины в которой заполнены желтовато-бурым с сизыми пятнами мелкоземом глинистого механического состава.

Данные механического состава показывают, что серые лесные почвы также характеризуются высокой каменистостью. Однако, в отличие от бурых лесных, в этих почвах содержание фракции более 1 мм достигает больших величин (52—65 %) лишь в нижних горизонтах. Серые лесные почвы представлены легкими и средними глинами, т. е. характеризуются более тяжелым механическим составом по сравнению с бурыми лесными почвами. Преобладающей фракцией в составе мелкозема является ил, количество которого достигает в разрезе 106, например, 69 % (табл. 4). Высокое содержание ила в этих почвах определяет их слабую фильтрационную способность и является одной из причин их оглеения, которое проявляется в средней или нижней частях профиля. По распределению ила отчетливо выделяется элювиальный горизонт. Иллювиальное его накопле-

Таблица 4

Механический состав серых лесных почв

№ разреза	Почва	Горизонт	Глубина, см	Содержание фракций, %; диаметром, мм							
				1	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	<0,01
127	Темно-серая слабоподзоленная глинистая	A_1	10—20	0	0	3	32	12	18	35	65
		A_1A_2	32—40	0	0	8	31	14	20	27	61
		B_1	50—60	12	0	13	24	10	17	36	63
		B_2	75—85	20	0	22	29	7	12	30	49
		BC	97—105	54	0	17	23	11	13	36	60
6	Серая лесная сильноподзоленная глубинно-глееватая глинистая	A_1	5—14	15	9	4	25	13	21	28	62
		A_2	14—28	11	6	4	29	31	31	22	61
		B_1g	30—40	17	8	3	11	19	17	41	77
		B_2g	50—60	46	9	3	7	15	21	43	79
		BC	70—80	45	7	2	18	11	20	42	73
		СД	100—110	52	3	1	24	5	20	46	71
104	Серая лесная среднеподзоленная глинистая	A_1	4—15	15	0	7	27	13	2	51	66
		A_2	15—25	23	0	0	34	15	12	39	66
		B_1	30—40	14	0	5	25	6	11	53	70
		B_2	50—60	15	0	6	15	4	6	69	79
		СД	62—72	65	0	4	17	10	4	65	79

Таблица 5

Химический состав темно-серых и серых лесных почв

№ разреза	Глубина, см	Горизонт	pH		Гидролитическая кислотность, мг·экв/100 г почвы	Поглощенные основания, мг·экв/100 г почвы			Степень насыщенности основаниями, %	Гумус	Азот	C/N	Подвижные мг/100 г почвы	
			сол.	водн.		$\overset{\cdot\cdot}{Ca}$	$\overset{\cdot\cdot}{Mg}$	$\overset{\cdot\cdot}{Ca}+\overset{\cdot\cdot}{Mg}$		%			P_2O_5	K_2O
127	0—3	A_0	4,9	6,6	28,5	51,4	10,7	62,1	69	—	—	—	7,1	97,4
	3—7	A_0A_1	4,3	4,9	24,6	31,5	14,7	46,2	65	—	—	—	1,6	6,6
	10—20	A_1	4,0	4,8	18,2	22,7	10,9	33,6	65	8,9	0,6	8	0,8	4,7
	32—41	A_1A_2	3,8	4,8	11,4	13,1	5,1	18,2	62	2,3	0,3	4	0,2	0,0
	50—60	B_1	3,6	4,9	10,8	16,5	7,2	23,7	68	0,3	—	—	0,2	0,0
	75—85	B_2	3,6	5,1	9,3	24,4	8,5	32,9	78	0,3	—	—	5,7	0,0
	97—105	BC	3,8	5,5	7,3	27,0	10,4	37,4	84	0,3	—	—	12,4	4,7
6	0—2	A_0'	4,1	4,7	58,8	42,1	4,3	46,4	44	—	—	—	17,3	424,0
	2—5	A_0''	3,8	4,6	53,9	21,6	10,3	32,4	37	—	—	—	13,5	231,0
	5—14	A_1	3,6	4,6	14,6	6,6	5,6	12,2	45	5,5	0,3	11	0,8	11,7
	14—28	A_2	3,7	4,9	8,6	6,1	3,1	3,2	53	1,2	0,1	7	0,2	5,8
	30—40	$B_1\partial$	3,6	4,9	11,3	10,8	6,2	17,0	60	0,8	—	—	0,2	8,4
	50—60	$B_2\partial$	3,6	5,1	9,2	14,0	10,0	24,0	72	0,6	—	—	0,2	5,9
	70—80	BC	3,6	5,2	7,5	17,1	9,4	25,5	77	0,5	—	—	0,2	5,9
	100—110	C	3,7	5,1	7,2	18,7	9,2	28,1	79	0,4	—	—	0,2	5,9
104	0—4	A_0	4,6	5,4	33,4	31,2	8,3	39,5	54	—	—	—	15,9	120,0
	4—15	A_1	3,6	4,6	17,9	11,2	5,1	16,3	50	6,3	0,4	9	0,8	14,8
	15—25	A_2	3,6	4,8	12,0	5,9	3,9	9,8	45	1,4	0,1	8	0,1	6,8
	30—40	B_1	3,5	4,8	15,8	7,6	4,0	11,6	44	1,1	0,1	7	0,1	10,3
	50—60	B_2	3,4	4,7	13,5	8,0	4,0	12,0	48	0,4	—	—	0,1	7,3
	62—72	BC	3,4	5,1	11,3	8,5	8,0	16,5	60	0,3	—	—	0,2	7,3

ние в этих почвах не выражено. Наблюдается лишь увеличение количества ила с глубиной в отличие от бурых лесных почв.

Аналитические данные (табл. 5) показывают, что наименьшей актуальной и гидролитической кислотностью отличаются темно-серые лесные почвы. Им свойственно также значительно более высокое содержание поглощенных оснований, особенно кальция. В оподзоленной части профиля наблюдается некоторое уменьшение количества обменных оснований, не сопровождаемое ощутимым снижением степени насыщенности, т. е. оподзоливание в этой почве выражено слабо. В гумусовом горизонте накапливается большое количество гумуса (8,9 %), хорошо обогащенного азотом. Фосфора в этой почве содержится мало. Калий накапливается только в подстилке. Серая лесная сильнооподзоленная глубинно-глееватая почва (разрез 6) характеризуется наивысшей кислотностью в ограногенных горизонтах, поэтому, несмотря на значительное накопление здесь поглощенных оснований, степень насыщенности очень низкая. Оподзоленная часть профиля отличается резким уменьшением содержания поглощенных оснований, однако минимум насыщенности ими наблюдается не в этом горизонте, а в нижнем слое подстилки. По сравнению с темно-серой лесной почвой уменьшается количество гумуса и обогащенность его азотом (C : N = 11). В связи с особенностями условий формирования этих почв, в них наблюдается высокое накопление подвижных фосфора и калия, обязанное частичному поступлению их с вышележащих элементов рельефа, а также периодически застойному режиму увлажнения, затрудняющему нисходящую миграцию веществ, и участию травянистой растительности в напочвенном покрове. Серая горно-лесная почва (разрез 104) по свойствам занимает промежуточное положение между двумя рассмотренными выше и близка к бурым горно-лесным почвам. Отличие от последних состоит прежде всего в более низкой гумусности серых горно-лесных почв и в некоторых особенностях качественного состава гумуса. Полученные данные (см. табл. 3) показывают, что в серых лесных почвах значительно шире среди гуминовых кислот представлены фракции, связанные с кальцием, выше по всему профилю величина негидролизуемого остатка, в гумусовом веществе большей части почвенного профиля гуминовые кислоты преобладают над фульвокислотами.

Луговые почвы на территории леспромхоза представлены дерново-луговыми оглеенными и аллювиально-дерновыми оглеенными. Все они преимущественно глинистого механического состава. В отличие от серых лесных почв, оглеение наблюдается в них непосредственно под гумусовым горизонтом и прослеживается вплоть до почвообразующей породы. Дерново-луговые оглеенные почвы формируются в пониженных элементах рельефа (долины ручьев, днища временных водотоков) в условиях периодического переувлажнения.

Для морфологической характеристики такой почвы приводим описание **разреза 102,** который заложен в Бисертском лесничестве (кв. 82) на сенокосном лугу 1-й надпойменной террасы р. Шумихи.

$A_д$	0—4 см	Слаботорфованная дернина.
A_1	4—11 см	Темно-серый со слабым буроватым оттенком тяжелый суглинок, рыхлый, свежий, зернистый, обилие корней. Переход постепенный по цвету и заметный по плотности.
A_1g	11—19 см	Серый с сизоватым оттенком тяжелый суглинок, комковатый, встречаются мелкие и крупные корни, мелкие угольки, отдельные окатанные гальки.
A_2g	19—30 см	Серо-сизая глина с многочисленными железистыми конкрециями, корней мало, очень плотная, свежая, встречаются окатанные гальки.
B_1g	30—45 см	Буро-сизая с ржавыми пятнами глина, крупноореховатой структуры, влажная. Переход постепенный.
B_2	45—84 см	Бурый с темной лакировкой по граням структурных отдельностей тяжелый суглинок, мелкоореховатый, более влажный, чем вышележащий горизонт.
BC	84—100 см	Бурая липкая влажная глина.

Аллювиально-дерновые оглеенные почвы также занимают пониженные элементы рельефа в поймах ручьев и мелких речек. В формировании этих почв принимают участие как паводковые воды речек, так и грунтовые.

Морфологическую характеристику аллювиально-дерновой оглеенной почвы рассмотрим на примере **разреза 13.** Разрез заложен в пойме р. Урташ на вырубке ельника приручьевого (высота 395 м над ур. м.), Октябрьское лесничество.

$A_д$	0—1 см	Дернина.
A_1	1—9 см	Серый мелкокомковатый тяжелый суглинок, рыхлый, влажный.
A_2	9—19 см	Сизовато-бурый тяжелый суглинок, комковатый, уплотнен, обильны мелкие темно-коричневые ортштейны, общее сложение слоистое. Переход ясный.
B	19—58 см	Сизовато-бурая глина, крупнокомковатая, обилие мелких охристых и железо-марганцевых ортштейнов. Переход ясный.
G	58—76 см	Сизая с яркими охристыми ортштейнами глина, уплотнена, влажная.
G	76—100 см	Голубовато-сизая глина с яркими охристыми пятнами, крупными мягкими железистыми ортштейнами, крупные глыбы конгломератов, бесструктурная, мокрая, каменистость около 50 %, большая часть камней размером более 10 мм.

Из аналитических данных (табл. 6) видно, что дерновый горизонт этих почв, особенно аллювиальной (разрез 13), имеет небольшую кислотность, которая довольно сильно возрастает в нижележащих горизонтах. В них определена и сравнительно высокая гидролитическая кислотность, обнаруживаемая на всю глубину почвенного профиля. Поглощенные основания закрепляются в дерновом горизонте (38,0 мг·экв/100 г почвы) и сильно выносятся из оглеенной части профиля. Здесь же наблюдается и низкая степень насыщенности основаниями. Гумуса со-

Таблица 6

Химический состав луговых оглеенных почв

№ разреза	Глубина, см	Горизонт	pH		Гидролитическая кислотность, мг·экв	Поглощенные основания, мг·экв/100 г			Степень насыщенности	Гумус	Азот	Подвижные формы, мг/100 г почвы	
			сол.	водн.		$Ca^{..}$	$Mg^{..}$	$Ca^{..}+Mg^{..}$	%			P_2O_5	K_2O
102	0—4	$A_д$	4,6	5,3	22,0	27,3	12,6	39,9	64	Не опр.		13,1	157,5
	4—11	A_1	3,8	4,9	14,2	10,3	5,2	15,5	52	6,1	0,3	0,8	9,3
	11—19	A_1g	3,9	5,3	8,6	5,6	4,6	10,2	54	2,2	0,2	1,4	0,0
	20—30	A_2g	4,0	5,3	8,1	7,6	1,5	9,1	53	1,7	0,1	2,0	0,0
	30—40	B_1g	3,8	5,2	8,3	15,6	6,2	21,8	72	1,2	0,2	2,4	0,0
	60—80	B_2	4,1	6,0	5,2	25,2	11,0	36,2	87	0,8	0,0	1,7	5,2
	100—110	BC	4,3	6,0	4,0	26,0	12,5	38,5	80	0,8	0,0	1,7	5,2
13	0—1	$A_д$	4,9	5,4	12,4	30,0	8,0	38,0	75	9,7	0,6	14,6	90,0
	1—9	A_1	4,2	5,0	25,3	15,0	7,5	22,5	47	7,5	0,5	3,3	60,0
	9—19	A_1g	3,9	4,9	17,7	9,0	4,0	13,0	42	2,6	0,2	3,1	5,0
	58—76	G	4,0	4,9	7,9	6,5	10,0	7,5	49	0,4	0,0	2,8	0,0
	76—100	G	4,1	5,1	7,1	7,0	3,0	10,0	58	0,6	0,0	5,4	10,0

Таблица 7

Химический состав болотных почв

№ разреза	Глубина, см	Горизонт	pH		Гидролитическая кислотность, мг·экв	Поглощенные основания, мг·экв/100 г почвы			Степень насыщенности	Гумус	Зольность	Подвижные формы, мг/100 г почвы	
			сол.	водн.		$Ca^{..}$	$Mg^{..}$	$Ca^{..}+Mg^{..}$	%			P_2O_5	K_2O
31	0—1	A_0	5,2	5,4	21,0	45,4	15,1	60,5	74	Не опр.	21,9	31,5	413,9
	1—20	A_T	5,3	6,0	22,4	39,4	13,4	52,8	70	»	43,6	9,8	25,0
	20—30	Bg	5,7	6,8	2,9	34,8	11,4	46,2	94	5,8	—	1,7	8,0
	30—45	G	5,4	6,8	3,1	27,0	12,0	89,0	93	3,6	—	3,1	5,9
	50—60	G	4,9	6,1	7,3	34,6	13,1	47,7	87	0,1	—	7,7	9,0
25	10—25	T_2	5,7	6,3	14,3	164,0	26,0	190,0	93	Не опр.	17,7	0,8	—
	30—40	T_2	6,2	6,5	8,9	140,0	30,0	170,0	95	»	18,3	2,6	9,0
	90—100	T_3	5,7	6,0	1,3	110,0	34,0	144,0	99	»	42,7	0,8	5,0
	115—125	G	6,4	6,7	—	22,5	8,0	80,5	100	3,7	—	9,2	—

держат эти почвы довольно большое количество, и он пропитывает почвенную толщу на значительную глубину. Фосфора они содержат мало, особенно суходольная луговая почва по сравнению с пойменной. Последняя в целом по профилю, за исключением дернового горизонта, содержит и больше калия.

Болотные почвы (табл. 7) приурочены к заболоченным поймам рек и представлены в основном пойменными болотными низинными почвами. В зависимости от мощности торфяного слоя эти почвы разделяются на торфянисто-болотные (мощность торфа 10—20 см), торфяно-болотные (мощность торфа более 20 см) и торфяники (торф более 50 см).

Разрез 31 характеризует торфяно-болотную почву. Разрез заложен в заболоченной пойме р. Сикильды, Октябрьское лесничество (кв. 47), в ельнике приручьевом.

A_0	0—1 см	Неразложившийся опад.
$A_т$	1—20 см	Темно-коричневый мокрый травяно-осоковый торф.
Bg	20—30 см	Буровато-сизая мокрая глина.
G	30—60 см	Сизая с охристыми пятнами, с глубиной синевато-сизая глина, мокрая. В верхней части горизонта встречаются ортштейны. Вода на глубине 50 см.

Разрез 25 вскрывает толщу торфа мощностью 115 см. Заложен на притеррасном болоте р. Урташ (Октябрьское лесничество, кв. 22) в ельнике осоково-хвощово-сфагновом.

T_1	0—10 см	Сфагновый очес.
T_2	10—40 см	Темно-коричневый травяно-осоковый торф, мокрый, мажущий, слаборазложившийся.
T_3	40—115 см	Коричневый древесно-травяно-осоковый мокрый торф. Уровень воды устанавливается на глубине 75 см.
G	115—125 см	Голубовато-сизая глина в верхней части прокрашена гумусом, вязкая, мокрая.

Рассматриваемые болотные почвы отличаются слабокислой реакцией по всему профилю. Гидролитическая кислотность сравнительно невелика, только в верхнем слое она достигает 22 мг·экв. В этих почвах много обменных кальция и магния. Особенно велико их количество в верхних слоях торфа и уменьшается с глубиной. Этот торф хорошо насыщен основаниями, что подтверждает их низинный характер. Зольность торфа в торфяно-болотной почве (разрез 31) составляет 21,9 % в A_0 и увеличивается до 43,6 % в нижележащей толще. Зольность торфа в торфянике меньше (17—18 %) и только на глубине 100 см возрастает до 42,7 %. Гумус в условиях избыточного увлажнения отличается высокой подвижностью, и его значительные количества (3,7 %) обнаружены даже на глубине 115—125 см (разрез 25). Однако подвижных форм фосфора и калия в этой почве значительно меньше, чем в торфяно-болотной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахтырцев Б. П. Серые лесостепные почвы Центральной России. Воронеж: Воронеж. кн. изд-во, 1979. 232 с.

2. Вологжанина Т. В. Темно-серые почвы Кунгурско-Красноуфимской лесостепи.— Труды Пермского с-х. ин-та им. Д. Н. Прянишникова, 1958, т. 16, с. 24—58.

3. Гришина Л. А., Орлов Д. С. Система показателей гумусного состояния почв.— В кн.: Проблемы почвоведения. М.: Наука, 1978, с. 42—47.

4. Иванова Е. Н. Почвы южной тайги Зауралья.— В кн.: Почвенно-географические исследования на Урале. М.: Изд-во АН СССР, 1954, с. 5—128.

5. Летков Л. А. Почвы северной лесостепи подгорной равнины Зауралья и низкогорий восточного склона Южного Урала.— Там же, с. 129—198.

6. Орлов Д. С., Гришина Л. А. Практикум по химии гумуса. М.: Изд-во МГУ, 1981. 270 с.

7. Прасолов Л. И., Роде А. А. О почвах Средне-Уральской лесостепи: Труды почвенного ин-та им. В. В. Докучаева, 1934, т. 10, вып. 7. 60 с.

8. Росляков Н. Т. Сравнительная характеристика состава гумуса серых лесостепных почв различных географических мест.— Труды Кировского с-х. ин-та, 1969, т. 22, вып. 44, с. 174—182.

9. Скляров Г. А. Лесостепные почвы Башкирской АССР, их генезис и производственная характеристика. М.: Наука, 1964. 245 с.

10. Фирсова В. П. Лесные почвы Свердловской области и их изменения под влиянием лесохозяйственных мероприятий: Труды Ин-та экологии растений и животных Урал. фил. АН СССР, 1969, вып. 63. 150 с.

11. Фирсова В. П., Зубарева Р. С. Почвенно-лесорастительные условия северной части Уфимского плато.— В сб.: Лесные почвы Урала. Свердловск: Урал. фил. АН СССР, 1966, с. 23—45.

12. Фирсова В. П., Павлова Т. С., Ужегова И. А., Дедков В. С. Серые лесные почвы Предуралья, их распространение и свойства.— В сб.: Серые лесные почвы Предуралья. Свердловск: 1982, УНЦ АН СССР, с. 3—45.

13. Хантулев А. А., Счастная Л. С., Терещенкова И. А. Серые лесные почвы елово-пихтовых лесов Приуралья (Вятско-Камская провинция).— Науч. докл. высшей школы. Биол. науки, 1972, № 12, с. 125—129.

Т. С. ПАВЛОВА, В. П. ФИРСОВА, В. С. ДЕДКОВ,
И. А. УЖЕГОВА

КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ПОЧВ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ИХ ПЛОДОРОДИЯ

Оценка влияния среды на лесные сообщества дает возможность выделить из совокупности экологических факторов те, которые в наибольшей степени определяют развитие и продуктивность насаждений. Целенаправленно изменяя влияние того или иного фактора, можно способствовать получению максимально продуктивных насаждений. Продуктивность древостоев определяется в основном двумя факторами: климатом и свойствами эдафона. Для небольших территорий климат можно принять за показатель, равновлияющий на древостои, поэтому их производительность зависит в основном от водно-физических и химических свойств почв.

В качестве меры продуктивности древостоев принимаются такие показатели как средний прирост насаждений или средний верхний прирост господствующего яруса [11], средняя высота спелых древостоев [2], а также ежегодный прирост древесины [12]. Интегральным показателем лесорастительного эффекта почв служит бонитет развитых на них древостоев. Для выяснения влияния почвенных условий на продуктивность древостоев используют ее зависимость от морфологических признаков почв, в горных условиях от мощности почвенного профиля, от запасов влаги, гумуса и основных элементов питания в органогенных горизонтах или в почвенном профиле в целом и др.

Сопряженное изучение лесов и почв Карелии [4] позволило выявить зависимость класса бонитета от запасов питательных веществ и влаги в автоморфных почвах. Достоверная коррелятивная зависимость установлена между классами бонитета сосняков Татарии и запасами гумуса, азота, подвижного фосфора и калия для слоев почвы 0—20, 0—50 и 0—100 см [1]. Однако прямую корреляцию между продуктивностью леса и свойствами почв удается установить не всегда, поскольку компоненты лесных биоценозов находятся в сложном взаимодействии, которое проявляется неодинаково в разных природных условиях.

На Урале этот вопрос изучен недостаточно. Сравнивая по-

казатели почвенного плодородия с бонитетами спелых еловых древостоев в различных подзонах лесной зоны Урала, В. П. Фирсова [8, 9] установила, что почвы наиболее производительных древостоев отличаются меньшей кислотностью, более высокой насыщенностью гумуса кальцием и большим содержанием в нем гуминовых кислот. Четкой зависимости продуктивности еловых лесов от содержания гумуса и поглощенных оснований в почвах не обнаружено.

На основе изучения свойств лесных подстилок в географически заменяющих одноименных типах сосновых лесов разных подзон Урала показано [10], что по мере возрастания производительности лесов увеличивается отношение $A_0'' : A_0'$, возрастает зольность подстилки и участие гуминовых кислот в составе органического вещества. С севера на юг таежной зоны Урала в 1,5—2 раза увеличивается степень разложения растительных остатков и приблизительно в таких же пределах изменяется продуктивность сосновых лесов, оцениваемая бонитетом и запасами древесины в возрасте спелости. Наибольшие приросты по диаметру в сосновых южнотаежных лесах соответствуют соснам, произрастающим на почвах с наибольшей мощностью почвенного профиля и более высоким содержанием мелкозема [8]. Исследования В. В. Ильинского [3] также показали, что лесорастительный эффект бурых лесных почв Среднего Урала прямо связан со степенью их развитости (мощностью профиля и гумусового горизонта) и щебнистости.

Предлагаемая в этой статье лесопроизводственная группировка почв Бисертского леспромхоза расширяет представление о взаимосвязи продуктивности лесов со свойствами почв. Качественная группировка почв составлена на основе крупномасштабного почвенного картирования (масштаб 1 : 25 000) Бисертского леспромхоза на площади 111 тыс. га, проведенного одновременно с лесоустройством.

Территория леспромхоза подвергается интенсивной эксплуатации, и вопрос качественного и быстрого лесовозобновления имеет первостепенное значение. По лесорастительному районированию обследованная территория входит в Средне-Уральскую низкогорную провинцию. Коренными материнскими лесами западной части территории Бисертского леспромхоза являются смешанные широколиственно-хвойные леса европейского типа; основная лесообразующая порода в них — ель; из широколиственных пород преобладает липа. В коренных южнотаежных лесах восточной части территории основные лесообразующие функции сохраняются за елью и возрастает роль сосны. Эколого-лесоводственные предпосылки формирования основных лесообразующих хвойных пород сводятся к следующему: ель является доминантом в экотопах почти всех элементов рельефа с тяжелыми по механическому составу почвами, распространение сосны обычно приурочено к придолинным склонам или южным экс-

позициям склонов водораздельных возвышенностей с каменистыми и более легкими по механическому составу почвами на хорошо водопроницаемых подстилающих горных породах. (Лесорастительное районирование и классификацию типов леса см. в статье Р. С. Зубаревой в наст. сборнике).

При разделении почв на группы использовались главные, производные и автономные их свойства [7]. Из главных свойств учитывались биогенные (гумусность); из производных — химические (азот, отношение C/N, сумма поглощенных оснований), агрохимические (подвижные формы питательных веществ — P_2O_5, K_2O и pH), из автономных — гидрологические (увлажнение) и литологические (каменистость). Автономные свойства определялись при морфологическом описании почв. Перечисленные свойства учитывались для гумусового горизонта A_1. Кроме того, определяли зольность подстилки, от запасов и свойств которой зависит поступление питательных элементов в почву.

В I группу включены темно-серые оподзоленные и темно-серые оподзоленные оглеенные почвы под ельниками крупнопапоротниковыми, приручьевыми, кислично-разнотравными и хвощовыми. Почвы этой группы занимают всего 2 % общей территории (табл. 1). Это наиболее плодородные почвы леспромхоза (табл. 2). Для морфологического строения почв первой группы — темно-серых лесных почв — характерно наличие лесной подстилки мощностью до 5 см, обладающей зольностью 37 %; подстилка отчетливо подразделяется на два подгоризонта (A_0' и A_0''). Мощность ее колеблется в больших пределах в зависимости от условий формирования почв. Максимальной мощности (до 25 см) она достигает в ельниках приручьевых и уменьшается до 5 см в ельниках (с березой) кислично-разнотравных. Содержание гумуса в горизонте A_1 составляет в среднем около 8 % в темно-серых оподзоленных и 12—14 % в темно-серых оглеенных. Гумусовый профиль этих почв растянут, и содержание гумуса в горизонте, залегающем под A_1, может достигать 3,8 % (в среднем около 2,5 %). Разложение органических веществ в этих почвах идет довольно глубоко, что обусловливает высокую насыщенность гумуса азотом, о чем можно судить по узкому отношению C : N = 6. Горизонт A_1 описываемых почв обладает высоким содержанием подвижного калия и очень низким содержанием подвижного фосфора (см. табл. 2), среднее содержание валового азота составляет 0,7 %, содержание поглощенных $Ca^{\cdot\cdot}+Mg^{\cdot\cdot}$ достигает больших количеств 27,3 мг·экв на 100 г почвы. В подгруппу А включены темно-серые оподзоленные почвы, в подгруппу Б — темно-серые оподзоленные оглеенные, которые периодически испытывают избыточное увлажнение. По рекомендациям лесных опытных станций для лесных питомников [5, 6] составлены рекомендации по внесению удобрений и мелиорации почв с учетом их химических и физических свойств. На лесокультурных площадях на почвах I группы ре-

Таблица 1

Характеристика групп почв

Группы почв	Площадь, га	Почва	Тип леса
I А	2158 (2,0)*	Темно-серая лесная оподзоленная	Ельники крупнопапоротниковые, приручьевые, кислично-разнотравные, разнотравно-зеленомошные, хвощовые
I Б		Темно-серая лесная оподзоленная оглеенная	
II А	53997 (48,5)	Серая лесная оподзоленная	
II Б		Серая лесная оподзоленная оглеенная	Ельники-сосняки травяно-зеленомошные
А		Горно-лесная бурая ненасыщенная сильнокаменистая	Ельники травяно-зеленомошные
III Б	44884 (40,5)	Горно-лесная бурая типично каменистая	Е. зеленомошно-черничные, с широколиственными породами крупнотравные, липняковые, травяные, осочково-липняковые и ельники-сосняки травяные
III В		Горно-лесная буро-подзолистая слабокаменистая	
IV	2894 (2,5)	Дерново-луговая глеевая	Ельники высокотравные
V	7347 (6,5)	Аллювиально-дерново-глеевая, торфянисто-торфяно-болотная и торфяники	Ельники приручьевые и осоково-хвощово-сфагновые

* В скобках % от общей площади.

Таблица 2

Характеристика групп почв

Группы почв	% от общей площади	pH солевое	Гумус, %	Азот, %	C:N	Подвижные K_2O	Подвижные P_2O_5	Поглощенные Ca+Mg, мг·экв на 100 г почвы	Зольность, %	Неблагоприятные условия
I А	2,0	3,6—4,2	9,5	0,7	6	24,0	1,8	27,3	37	Б) периодическое избыточное увлажнение
I Б										
II А	48,5	3,6—5,2	6,5	0,5	8	16,1	1,5	22,0	32	Б) периодическое избыточное увлажнение
II Б										А) сильнокаменистые
III А	40,5	3,3—5,1	8,6	0,7	7	14,1	4,5	27,3	28	Б) каменистые
III Б										В) слабокаменистые
III В										
IV	2,5	3,8—4,2	8,8	0,5	10	30,0	3,3	19,0	—	Сильноизбыточное увлажнение
V	6,5	5,3—5,7	—	—	—	25,0	0,8	52,0	—	Постояннноизбыточное увлажнение

Примечание. Зольность вычислена для горизонта A_0, остальное — для A_1.

Таблица 3

Рекомендуемые мероприятия по улучшению почв

Группы почв	Внесение удобрений					Мелиорация
	Торфокомпост	$CaCO_3$	N	K_2O	P_2O_5	
	т/га		кг/га			
I А	20	6	20	—	80—90	Частичное осушение
I Б						
II А	40	6	30	20—30	80—90	»
II Б						
III А	60	2—4	40—50	20—50	30—80	Уборка камней
III Б						
III В						
IV	—	4	—	—	30—40	Осушение
V	—	—	—	—	—	»

комендуется вносить до 20 т/га торфяного компоста, 6 т/га извести, 20 кг/га азота, 80—90 кг/га фосфора (табл. 3). Почвы подгруппы Б требуют частичного осушения.

Во II группу включены серые лесные оподзоленные и серые лесные оподзоленные оглеенные почвы (см. табл. 1). Почвы этой группы занимают 48,5 % площади леспромхоза. К почвам этой группы приурочены ельники-сосняки и ельники травяно-зеленомошные. Почвы второй группы имеют мощный почвенный профиль, содержание питательных элементов в них меньше, чем в почвах первой группы (см. табл. 1). По морфологическому строению почвы этой группы близки к вышеописанным, но имеют горизонт A_1 меньшей мощности, который характеризуется несколько меньшим потенциальным плодородием (см. табл. 2): содержание гумуса 6,5, азота 0,5 %, почвы высоко обеспечены подвижным калием (16,1 мг на 100 г почвы) и очень низко содержание фосфора (1,5 мг на 100 г почвы), содержание поглощенных $Ca^{\cdot\cdot}+Mg^{\cdot\cdot}$ несколько ниже и составляет 22,0 мг·экв на 100 г почвы, величина pH колеблется от сильно- до слабокислой; меньше насыщенность гумуса азотом (C : N=8). Зольность подстилок почв этой группы составляет 32 %. Так же, как в группе I, серые оглеенные почвы, периодически испытывающие избыточное увлажнение, выделены в подгруппу Б, они требуют частичного осушения. На почвах II группы рекомендуется вносить (см. табл. 3) до 40 т/га торфокомпоста, 6 т/га извести, 30 кг/га калия, 80—90 кг/га фосфора.

В III группу объединены горно-лесные бурые ненасыщенные сильнокаменистые, горно-лесные бурые типичные каменистые и горно-лесные буро-подзолистые слабокаменистые почвы. К ним приурочены ельники зеленомошно-черничные, с широколиственными породами крупнотравные, липняковые, травяные,

осочково-липняковые и ельники-сосняки травяные (см. табл. 1). Занимают почвы этой группы 40 % территории леспромхоза. Лесная подстилка в горно-лесных бурых почвах имеет мощность 2—8 см, ниже располагается гумусовый горизонт A_1 буровато-серого цвета мощностью 5—12 см. Содержание гумуса в нем составляет в среднем 8,6 %, гумус подвижен, даже на глубине 50 см его содержание 2 %. Гумус хорошо насыщен азотом (C : N=7). Почвы сильно- и слабокислые, имеют большое количество поглощенных оснований (27,3 мг·экв на 100 г почвы), высоко обеспечены калием и низко — фосфором. Зольность подстилок в этой группе почв наименьшая и составляет в среднем 28 % (см. табл. 2). Почвы этой группы отличаются некоторым дефицитом влаги, укороченным почвенным профилем, обилием щебня. По степени каменистости они подразделены на три группы: А — сильнокаменистые (частиц диаметром более 3 мм больше 10 %), Б — каменистые (частиц диаметром 3 мм 5—10 %), В — слабокаменистые (частиц диаметром менее 3 мм 0,5—5 %).

На почвах этой группы рекомендуется вносить торфокомпоста до 60 т/га, извести 2 т/га, азота 40—50 кг/га, фосфора 70—80 кг/га, калия 20—50 кг/га и проводить уборку камней на почвах подгрупп А и Б (см. табл. 3).

В IV группу включены дерново-луговые глеевые тяжелосуглинистые почвы. На них произрастают ельники высокотравные, но их большая часть занята сенокосами (см. табл. 1). Дерновый горизонт этих почв имеет мощность до 4 см и представляет собой слабооторфованную дернину; под ним залегает темно-серый горизонт A_1 мощностью 5—8 см, оглеение проявляется непосредственно под гумусовым горизонтом и отчетливо выражено в нижележащей части профиля. Гумусовый горизонт имеет сильнокислую реакцию среды, содержание поглощенных $Ca^{\cdot\cdot}+Mg^{\cdot\cdot}$ незначительное (19,0 мг·экв на 100 г почвы), почвы высоко обеспечены калием и низко — фосфором (см. табл. 2). Это почвы сильного избыточного увлажнения. Рекомендуются под сенокосные угодья. Для улучшения травостоя можно вносить 4 т/га извести, 70—80 кг/га фосфора и проводить мелиоративные работы (см. табл. 3).

V группу составляют почвы речных пойм и болот: аллювиально-дерново-глеевые, торфянисто-, торфяно-болотные и торфяники. На почвах этой группы встречаются ельники приручьевые и осоково-хвощово-сфагновые. Это почвы постоянно избыточного увлажнения, занимающие 6,5 % территории леспромхоза. Реакция среды этих почв слабокислая или близкая к нейтральной, много поглощенных $Ca^{\cdot\cdot}+Mg^{\cdot\cdot}$ (52,0 мг·экв на 100 г почвы) и подвижного калия (25,0 мг на 100 г почвы), очень мало подвижного фосфора (0,8 мг на 100 г почвы). Почвы этой группы имеют водоохранное значение, поэтому они не должны подлежать осушению.

Для подтверждения приведенного подразделения почв на группы произведена качественная оценка по бонитету древостоев. В I группе 25 % древостоев I бонитета, 38 % — II бонитета, 37 % — III бонитета; во II группе: 75 % — II бонитета, 13 % — III бонитета и 12 % — IV бонитета; в III группе: 30 % — II бонитета, 70 % — III бонитета; в IV и V группах все древостои IV бонитета. Таким образом, наблюдается явная тенденция к снижению качества древостоев от I группы почв к V. Исходя из экологических условий произрастания древостоев ели и сосны, можно рекомендовать посадки культур сосны с применением указанных рекомендаций на почвах III группы, ели — на почвах I и II групп.

ЛИТЕРАТУРА

1. Газизуллин А. Х., Хасаншин Б. Д. Оценка лесорастительных свойств лесных почв Татарии.— В сб.: Пути и методы лесорастительной оценки почв и повышения их продуктивности: Тезисы докл. Всесоюз. совещ. М., 1980, с. 47—48.

2. Гришин И. А. Оценка плодородия почв дубовых лесов Приамурья.— В сб.: Тезисы докладов VI делегатского съезда Всесоюзного о-ва почвоведов. Тбилиси, 1981, т. 1, с. 157.

3. Ильинский В. В. Продуктивность горно-лесных почв Среднего Урала под ельниками.— Там же, с. 157.

4. Морозова Р. М., Лазарева И. П., Федорец Н. Г. Лесные почвы Карелии и пути повышения их плодородия.— В сб.: Биологические проблемы Севера. IX симпозиум, тез. докл., ч. I. Сыктывкар, 1981, с. 304.

5. Ремезов Н. П., Погребняк П. С. Лесное почвоведение. М.: Лесная промышленность, 1965. 323 с.

6. Смольянинов И. И., Мигунова Е. С., Гладких А. С. Почвенная лаборатория лесхоза. М.: Лесная промышленность, 1966. 143 с.

7. Тюменцев Н. Ф. Сущность бонитировки почв на генетико-производственной основе. Новосибирск: Наука, 1975. 135 с.

8. Фирсова В. П. Лесные почвы Свердловской области и их изменения под влиянием лесохозяйственных мероприятий: Труды Ин-та экологии растений и животных Урал. фил. АН СССР, 1969, вып. 63. 150 с.

9. Фирсова В. П. Влияние экологических условий на произрастание и производительность лесов на Среднем Урале.— В сб.: Формирование эталонных насаждений, ч. II. Picea. Каунас — Гирионис, 1979, с. 172—174.

10. Фирсова В. П., Павлова Т. С. Лесная подстилка как показатель лесорастительной оценки почв.— В сб.: Пути и методы лесорастительной оценки почв и повышения их продуктивности: Тезисы докл. Всесоюз. совещ. М., 1980, с. 192—193.

11. Шумаков В. С., Попова М. П. О методах бонитировки лесных почв.— В сб.: Тезисы докл. V делегатского съезда Всесоюз. об-ва почвоведов. Минск, 1977, с. 80—81.

12. Lag J. Some reflections on the problems of soil rating.— Ann. agr. fenn., 1980, vol. 19, N 2, p. 65—70.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР · УРАЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ КОМПЛЕКСНОГО ВЕДЕНИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА (НА ПРИМЕРЕ БИСЕРТСКОГО ОПЫТНОГО ЛЕСПРОМХОЗА) · 1984

Р. С. ЗУБАРЕВА, В. А. ВОРОНИН, З. В. ЧЕХЛОВА

ЛЕСООБРАЗУЮЩАЯ РОЛЬ ПОДРОСТА ПОД ПОЛОГОМ ДРЕВОСТОЕВ ПО ТИПАМ ЛЕСА

Природная неоднородность, большая продолжительность антропогенных влияний обусловливают сложность возобновительных процессов в современных лесах на Среднем Урале. В Бисертском лесном массиве специфика их особенно тесно связана с ходом возобновления вырубок при различных технологиях лесозаготовок и своеобразием лесокультурной деятельности. Этим аспектам лесовосстановления на территории леспромхоза, как опытно-производственного предприятия, уделяется особое внимание. Цель наших исследований — дать оценку естественного возобновления под пологом древостоев, отразив потенциальное лесообразующее значение подроста в общем ходе восстановительных смен по типам леса.

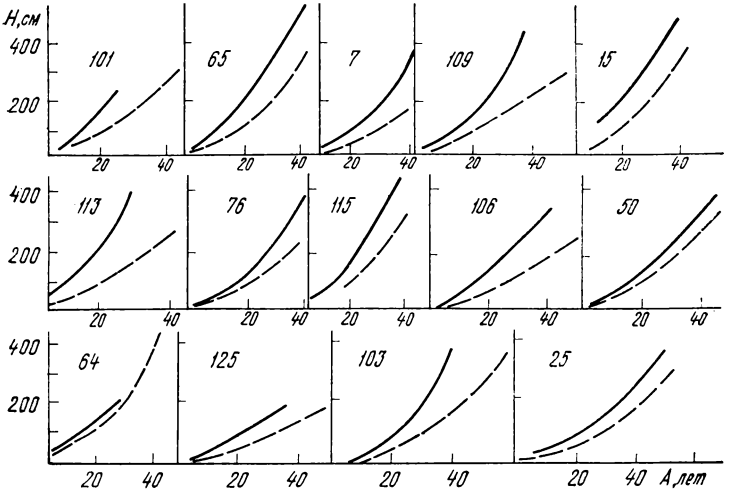
Общие особенности возобновительных процессов в лесах широколиственно-хвойной и южнотаежной подзоны на Среднем Урале, к которым приурочен Бисертский массив, отражены в многочисленных публикациях [1, 2—6, 8—10 и др.]. Наши исследования, проведенные в 1977—1978 гг. непосредственно в лесах Бисертского леспромхоза, дополняя их региональными фактическими показателями, существенно конкретизируют материалы. Данные получены [1] при маршрутной оценке типов леса и закладке 70 пробных площадей с перечетом древостоя и подроста. Учет возобновления проводили на площадках по 4 м², реже — ленточных пробах с общей учетной площадью 100 м². При этом на 48 пробных площадях, помимо учета состава и численности возобновления, характеризовались качественное состояние подроста, распределение его по группам высот и возраста, а по 30 площадям получены кривые хода роста. В статье приведены лишь частично фактические данные для модальных пробных площадей (см. таблицу, рисунок), а анализ их — кратко. Помимо этого, обобщенные итоги даны также в лесотипологиче-

[1] В сборе и обработке данных, помимо авторов, принимали участие инженер Г. Н. Кузнецова и студентка Урал. лесотехн. ин-та Т. П. Трусова.

Характеристика возобновления под пологом спелых древостоев по типам леса на модальных пробных площадях

Тип леса (шифр)	Стадии развития	№ пробной площади	Состав древостоя	Подрост											
				Состав	Колич., тыс. экз/га		Соотношение хвойного, %								
							Высота, см			Возраст, лет			Качество		
					общее	хвойного	50	50—200	>200	10	10—40	>40	здоровые	сомнительные	усохшие
Е ос. лп.	усл. кор.	67	3Е2П3Б+Лп ед. Ил.	1Е2П4Лп и 3Ил	5,5	1,2	—	75	25	8	92	—	50	33	17
Е ос. лп.	кор. произв.	101	4Е1П4Б1Лп	2Е2П6Лп и ед. Ос	9,1	3,4	41	47	12	29	68	3	59	35	6
Е — С яг.	усл. кор.	113	8С2Б+Е ед. Ос	8Е1П1Ос ед. С	19,9	19,0	35	60	5	4	95	1	60	33	7
С — Тх тр. лп.	»	76	4С1Е3П1Б1 Ос ед. Лп	2Е5П3Лп	15,9	10,1	25	55	20	16	84	—	55	22	23
Е — С тр.	кор. произв.	115	5С2Е3Б ед. Лц, П	1Е1П4Ос45	2,6	0,7	14	57	29	14	86	—	57	29	14
Е лп.	усл. кор.	65	5Е2П3Лп+Рб	2Е4П1Б3Лп	5,4	3,4	26	44	30	18	77	5	50	21	29
Е лп.	дл. произв.	15	8Б1Е1П+Лп	4Е4П2Лп	6,0	5,0	10	56	34	4	96	—	80	20	—
Е лп.	»	109	10 Ос+Е, Б, Лп	5П1Б3Лп1Ос+Е	16,4	9,2	35	59	6	28	71	1	68	29	3
С — Е тр. зм.	усл. кор.	75	10С+Е ед. П, Б	7Е1С1П1Б	8,6	7,7	48	43	9	40	56	4	86	8	6
С — Е тр. зм.	дл. произв.	136	7Б2С1П+Е ед. Ос	1Е4П5Ос	3,7	1,9	47	42	11	42	58	—	95	5	—
Е тр. зм.	усл. кор.	6	8Е2П+Б	6Е3П1Б	9,9	9,3	83	15	2	31	66	3	81	16	3
Е р. зм.	дл. произв.	118	9Б1Е+Ос ед. С	2П2Е7Ос	7,4	2,4	13	71	16	21	79	—	67	29	4
Е р. зм.	то же	131	8Б1Е1П+С, Лц, Ос	9П1Ос ед. Е	16,0	14,5	59	34	7	53	46	1	83	14	3
Е — Шр крт.	»	1	7Е3П+Б	3Е1П6Лп ед. Ил	3,0	1,2	—	83	17	—	92	8	58	42	—
Е — Шр крт.	кор. произв.	66	6Б2П1Е1Лп+Ил, Рб	3П1Е3Лп3Ил	5,3	1,7	6	85	29	6	88	6	41	47	12
Е к. р.	»	50	5Е1П2Б2Ос	5Е4П1Лп	9,5	8,9	27	58	15	15	81	4	72	15	13
Е крп.	кор.	64	8Е2П+Б	4Е3П1Б2Лп	3,5	2,4	8	67	25	8	75	17	63	37	—
Е крп.	кор. произв.	125	5Е2П3Б ед. Ос	5Е 5П	—	8,0	51	43	6	39	60	1	77	20	3
Е втр. хв.	»	32	4Е6Б ед. П	6П 4Е	—	4,2	14	64	22	5	88	7	88	10	2
Е хв.	усл. кор.	105	7Е3Б	6П 4Е	—	10,1	23	75	2	15	85	—	85	15	—
Е хв.	кор. произв.	103	8Б2Е	6Е 4П	—	7,5	55	40	5	19	76	5	64	33	3
Е ос. хв. сф.	кор.	25	8Е1П1Б ед. Ол	6Е1П3Б	10,6	7,4	31	61	8	47	53	—	77	19	4

Примечание. Принятые нами сокращения: усл. кор. — условно-коренная, кор. произв. — коротко-производная, дл. произв. — длительно производная, кор.



Кривые хода роста молодых поколений ели и пихты по пробным площадям (7, 15, 25, 50, 64, 65, 76, 101, 103, 106, 109, 113, 115, 125) и типами леса.

101 — Е ос. лп., коротко-производный; 65 — Е лп., условно-коренной; 7 — Е лп., коренной; 109 — Е лп., длительно-производный; 15 — Е лп., длительно-производный; 113 — Е — С яг., условно-коренной; 76 — С — Тх тр. лп., условно-коренной; 115 — Е — С тр., коротко-производный; 106 — Е р. зм., длительно-производный; 50 — Е к. р., коротко-производный; 64 — Е крп., коренной; 125 — Е крп., коротко-производный; 103 — Е хв., коротко-производный; 25 — Е ос. хв. сф., коренной.

Штриховая линия — ель, *сплошная* — сосна.

ской работе настоящего сборника (см. статью Р. С. Зубаревой). Более полные материалы помещены в отчете по хоздоговорной теме лаборатории, включающей раздел по возобновлению (текст отчета передан в распоряжение леспромхоза). Ниже приведены особенности возобновления под пологом древостоев Бисертского массива по типам леса, расположенным по степени увеличения влажности лесорастительных условий.

Ельник осочково-липняковый (321 ш-х), благодаря особенностям экотопа, неравномерному составу и сомкнутости древостоя, а также задернению осокой большехвостой, характеризуется куртинным распределением подроста. Более половины его составляют широколиственные породы (чаще липа), численность которых в спелых насаждениях условно-коренных типов леса около 4,0, а коротко-производных — 6,0 тыс. экз/га (см. таблицу). Количество хвойного подроста в два раза меньше, а из него только половина относится к категории здорового. Среди молодого хвойного подроста чаще преобладает пихта. У последней, по сравнению с елью, наблюдаются повышенные темпы роста (см. рисунок). Часть пихты вегетативного происхождения. Преобладающий возраст хвойного подроста — до 40 лет, высота — до 2,0 м. Подрост обеспечивает устойчивость материнских лесов, которые, благодаря крутосклоновому местоположению

типа леса, часто не вырубаются. После же рубок восстановление на ранних стадиях идет со значительным участием липы.

Ельник-сосняк ягодниковый (323 ю) отличается своеобразием хода восстановительно-возрастных смен. Сосна в нем восстанавливается на открытых участках, преимущественно пройденных огнем. При этом ею формируются древостои условно-коренных, а в смеси с лиственными породами — коротко-производных насаждений. Лишь под их пологом развивается темнохвойный подрост. К стадии спелости древостоя общая численность подроста доходит до 20 тыс. экз/га. Преобладает в нем ель. Поселяясь на валеже, она растет густыми куртинами, причем только половина особей в возрасте до 40 лет оказывается здоровой (см. таблицу). О пониженной жизнеспособности свидетельствуют и данные хода роста ели в высоту (см. рисунок). Они показывают и лучший рост пихты, подрост которой появляется чаще на минеральном субстрате и произрастает одиночными особями. При полном отсутствии в насаждениях обсеменителей сосны восстановительные смены в типе леса идут через лиственные породы (березу и осину), среди которых постепенно нарастает численность темнохвойного подроста.

Сосняк с темнохвойными породами травяно-липняковый (331 ш-х), благодаря частой подверженности выделов рубкам и палам, в современных массивах представлен преимущественно древостоями с господством в верхнем пологе сосны с примесью темнохвойных и лиственных пород, в нижнем — ели и пихты с куртинами липы. Они же доминируют и в подросте. При этом сосна в подросте под пологом древостоев встречается чаще лишь до десятилетнего возраста. Численность темнохвойного подроста в спелых насаждениях колеблется от 3 до 10, а лиственного — от 5 до 8 тыс. экз/га. Преобладают в подросте пихта и липа в возрасте до 40 лет, высотой до 2 м (см. таблицу). Данные хода роста в высоту также свидетельствуют о лучшем развитии здесь подроста пихты. При удовлетворительной сохранности подроста предварительной генерации при рубке древостоя восстановительные смены идут через хвойно-лиственные насаждения, при плохой — через лиственные (на таких выделах рациональны сосновые лесные культуры).

Ельник-сосняк травяной (331 ю) — один из высокобонитетных типов леса массива с ценными древесными породами в составе материнских насаждений (лесообразующими помимо ели и пихты являются сосна и лиственница). В связи с этим выделов с коренными лесами почти не сохранилось. Представлен тип леса преимущественно коротко- и длительно-производными насаждениями (сосново-березовыми с лиственницей, березово-осиновыми с сосной и лиственницей). В отличие от других сосново-еловых типов леса, на всех возрастных стадиях развития характеризуется малочисленностью хвойного подроста, не всегда доходящего даже до 1,0 тыс. экз/га. Одна из

причин этого — обильный травяной покров. Однако особи, вышедшие из-под его угнетения, хорошо развиваются (см. рисунок). Восстановление концентрированных вырубок в типе леса успешно идет за счет лиственных пород (чаще вегетативно при неравномерном распределении стволов). Потенциальные возможности развития на них хвойных материнских пород не существенны и определяют необходимость проведения лесных культур.

Ельник липняковый (332 ш-х, 333 ю) от других типов леса отличается большим лесообразующим влиянием липы на подрост хвойных пород. В выделах с обильной липой численность хвойного подроста в среднем не превышает 1—2 тыс. экз/га. При куртинном же распаде ее полога в условно-коренных насаждениях количество ели, а особенно пихты, повышается и доходит до 5—10 тыс. экз/га. Близка к этим пределам их численность и в производных насаждениях. Лиственные породы в подросте материнских лесов представлены в основном липой, причем численность ее возобновления обратнопропорциональна участию в древесном пологе (при значительной доле в составе древостоя уменьшается в подросте). В среднем количество липы в подросте колеблется от 2 до 9 тыс. экз/га. На более ранних возрастных стадиях восстановительных смен лесообразующая роль липы проявляется в формировании верхнего полога древостоя (наряду с березой и осиной).

Кривые хода роста в высоту возобновления хвойных пород (см. рисунок) свидетельствуют о лучших показателях у пихты, по сравнению с елью. Достаточно четко прослеживается также зависимость их роста от обилия липы. Так, в условно-коренных насаждениях на выделах, где липы насчитывалось около 9 тыс. экз/га (пр. пл. 7) пихта в возрасте около 40 лет достигала высоты 3,5, а ель — 1,5 м. При численности липы 2 тыс. экз/га (пр. пл. 65) высота их подроста была соответственно 5,5 и 3,6 м. Подобные же закономерности, но с другими абсолютными показателями, отмечены и в производных лесах. При этом значительное увеличение темпов роста в высоту у хвойного подроста (особенно пихты) наблюдается после выхода его из-под полога липы. В целом же, неравномерность численности и пространственной структуры темнохвойного подроста, свойственная материнским насаждениям, сохраняется и в производных лесах.

Сосняк-ельник травяно-зеленомошниковый (333 ш-х) сосновые стадии развития проходит лишь после воздействия огня. Во многом с этим связано преобладание среди современных условно-коренных насаждений типа леса массива сосняков, а на послерубочных участках производных лесов — березняков. В тех и других под пологом спелых древостоев господствует темнохвойный подрост (в первых около 8,0, во-вторых 2,0 тыс. экз/га). Участие сосны в подросте не превышает при этом 10 % состава, березы и осины — 0,5 тыс. экз/га. В производных насаждениях вторичной генерации численность под-

роста осины повышается до 2,0 тыс. экз/га. Под пологом сосновых древостоев среди темнохвойного подроста обычно преобладает ель, а лиственных — пихта. По росту в высоту молодые поколения ели отстают от пихты. Естественному восстановлению обезлесенных площадей типа леса существенно мешает зарастание вейником.

Ельник травяной (332 ю) представлен в основном производными насаждениями. Редкие участки условно-коренной генерации характеризуются удовлетворительным темнохвойным подростом с численностью около 3 тыс. экз/га. Под пологом приспевающих и спелых производных березняков и осинников подрост ели и пихты имеет близкие к этому показатели. На первых же этапах лесовосстановительных смен обезлесенные участки типа леса обычно отличаются замедленным ходом восстановительных процессов не только у хвойных, но нередко и лиственных пород, что во многом связано с сильным задернением. В связи с этим на таких выделах часто проводятся лесные культуры (обычно сосной), не отличающиеся здесь хорошим состоянием.

Ельник травяно-зеленомошниковый (334ш-х) по облику и закономерностям развития сообществ более других типов леса, распространенных в широколиственно-хвойном микрорайоне массива, сходен с собственно таежными лесами. В южнотаежной части массива близок к нему горнотаежный вариант типа леса — ельник разнотравно-зеленомошниковый (342 ю). Экотопы этих типов леса, определяемые особенностями местоположения на придолинных склонах, обилием зеленых мхов, чередующихся с травянистой растительностью в напочвенном покрове, благоприятствуют хорошему развитию под пологом древостоев темнохвойного подроста. В спелых коренных насаждениях количество подроста ели и пихты (представленных чаще поровну) колеблется от 3,5 до 8,0 тыс. экз/га (в среднем около 6,0). В условно-коренных численность его возрастает в 1,5—2 раза. Во вторичных лесах, представленных в массиве преимущественно длительно производными насаждениями из березы и осины, количество темнохвойного подроста на выделах нестабильно, определяясь прошлыми хозяйственными воздействиями. Под пологом спелых древостоев подроста от 2 до 14 тыс. экз/га при неравномерном распределении его по площади. Наибольшее количество подроста отмечено на участках, где в верхнем древесном пологе 1—2 единицы составляют ель и пихта или обилен их тонкомер, образующий нижний ярус древостоя. При этом среди молодых поколений темнохвойных пород нередко значительно участие пихты, которое определяет последующее формирование древостоев с ее господством. Темнохвойный подрост материнских насаждений характеризуется большим количеством (около 80 %) жизнеспособных особей, с некоторым снижением их в производных лесах. Как и в других типах леса, темпы прироста в высоту у подроста пихты до 20—

50 лет сохраняются более высокими, чем у ели. Состояние и численность темнохвойного возобновления коренных и производных генераций типов леса, при сохранении его в процессе эксплуатации участков, позволяют ориентироваться на возможность естественного восстановления обезлесенных площадей материнскими породами, чаще, чем в предыдущих типах леса.

Ельнику с широколиственными породами крупнотравному (341 ш-х) более, чем другим типам леса, свойственна пространственная породная дифференциация древостоя. Для материнских лесов, наряду с этим, характерна неоднородность выделов и по возрастным стадиям в отдельных биогруппах и куртинах [5, 6]. Это усложняет структуру и динамику развития всех ярусов фитоценозов, в том числе подроста лесообразующих древесных пород. Помимо всех ярусов древостоя, на возобновление существенно влияет сомкнутый, многовидовой ярус крупнотравья, неоднородного в парцеллах сообществ. Отмеченное создает предпосылки общего неравномерного распределения подроста в пространстве и времени, а у хвойного возобновления еще снижения численности и темпов роста. Темнохвойный подрост в коренных и условно-коренных насаждениях типа леса имеет численность 0,5—2,5 тыс. экз/га со значительным количеством живых, но сомнительных по категории качества особей (см. таблицу). Особенно замедленные темпы роста свойственны экземплярам, не вышедшим по высоте из травяного яруса, хотя возраст подроста при этом нередко достигает 35—45 лет (особенно у молодых поколений ели). В производных насаждениях темпы роста несколько повышаются, однако численность темнохвойного подроста изменяется мало. Лучшим развитием в типе леса из материнского подроста характеризуются широколиственные породы численностью 1,5—9,0 тыс. экз/га. На начальных восстановительных стадиях при формировании производных насаждений количество молодых особей широколиственных пород повышается. При этом, наряду с особями ели и пихты предварительной генерации и интенсивно развивающимися березой и осиной, лесообразующие функции успешно выполняются липой, в меньшей степени ильмом (последнее обусловлено расположением массива на северо-восточном рубеже ареала широколиственно-хвойных лесов). Следует отметить, что ильм в типе леса возобновляется семенным и вегетативным путем, липа же — исключительно последним. На восстановление обезлесенных площадей темнохвойными породами в типе леса можно рассчитывать лишь в парцеллах с сохранением предварительного жизнеспособного подроста не менее 1 тыс. экз/га. В целом же при обычно бурном развитии крупнотравья и липы естественное лесовосстановление темнохвойных пород на них бывает затруднено, приводя чаще к формированию длительно- и устойчиво-производных лиственных насаждений.

Ельник кислично-разнотравный (342 ш-х) в отличие от других типов леса, возобновительные процессы в которых связаны с участием липы, представлен биогеоценозами, где факторы среды, позволяющие развиваться широколиственным породам, находятся в минимуме. В связи с этим, разрастаясь небольшими куртинами в материнских лесах, липа здесь не несет лесообразующих функций и может быть отнесена в равной степени и к подросту, и к подлеску. В производных насаждениях липа входит в состав древесного яруса, но лишь до средневозрастной стадии их развития. В более старших древостоях она встречается лишь в подлесочном ярусе и подросте. На пространственное распределение липы в экотопах типа леса существенно влияет микрорельеф, особенно через оглеение почв в микропонижениях, препятствуя ее разрастанию.

Под пологом спелых древостоев коренных лесов подрост темнохвойных пород неравномерный и немногочисленный (около 2 тыс. экз/га). В условно-коренных численность его увеличивается в два-три раза. Близки к этому количественные показатели подроста лиственных пород, представленных березой, осиной, липой. Производные насаждения формируются через смену пород березой, осиной, причем постепенно увеличиваясь к возрасту спелости древостоев, количество подроста ели и пихты составляет 4—9 тыс. экз/га, представленных преимущественно здоровыми экземплярами в возрасте до 40 лет. Численность лиственного подроста при этом редко превышает 1,0 тыс. экз/га (исключая парцеллы с липой, в которых его количество увеличивается в два-четыре раза). Ход роста в высоту у ели и пихты производных насаждений лучше, чем под пологом коренных лесов. Это, наряду со значительной численностью и более равномерным пространственным распределением темнохвойного подроста в производных насаждениях, при хорошей сохранности его при рубках древостоя позволяет рассчитывать на восстановление материнских пород в насаждениях и второй послерубочной генерации.

Ельник крупнопапоротниковый (341 ю) представляет на территории массива южнотаежный низкогорный тип леса. В коренных генерациях типа леса при устойчивом господстве ели в верхнем пологе древостоя половину состава тонкомера и подроста составляет пихта. Общая численность темнохвойного подроста отмечена при этом в пределах 2—4 тыс., с повышением ее в условно-коренных и коротко-производных насаждениях до 8 тыс. экз/га. Преобладают в нем жизнеспособные особи. Однако на первых возрастных этапах их развития, в связи с сильным затенением древесным пологом и папоротниками, условия роста в высоту для ели и пихты не благоприятны. Определенным скачком является период распада в древостое куртин перестойных деревьев (см. рисунок), изменяющих световой режим и другие условия роста. На обезлесенных площадях фон для возобновления темнохвойными породами пред-

варительной и последующей генерации более благоприятен. Определяется это кипрейно-малиновым покровом, при котором создается среда, способствующая хорошему росту темнохвойного подроста. В связи с этим под пологом древостоев в производных березняках и березняках-осинниках типа леса обычно наблюдается успешное развитие ели и пихты.

Ельник высокотравно-хвощовый (351 ш-х) как в коренных, так и производных насаждениях характеризуется хорошим темнохвойным возобновлением. Помимо значительной численности материнского подроста (чаще 3—7, максимально 11,0 тыс. экз/га), следует отметить преобладание в нем здоровых особей. При обычно близком соотношении ели и пихты, на выделах с обильным валежом повышено количество ели, активно заселяющей разлагающиеся стволы. Подрост лиственных пород (береза, реже осина) под пологом спелых древостоев немногочислен (не превышает 1,0 тыс. экз/га). На обезлесенных площадях возможность естественного восстановления темнохвойными породами определяется наличием предварительного возобновления и обсеменителей. В целом же лесовосстановительные смены идут через березу, распад перестойных древостоев которой предшествует стадии нового господства темнохвойных пород, развившихся под лиственным пологом.

Ельник хвощовый (362 ю), благодаря особенностям экотопа и низкому бонитету древостоя, сохранился в массиве лучше других промышленно-эксплуатируемых типов леса. При этом его насаждениям разных возрастных стадий свойственно хорошее развитие подроста ели и пихты (чаще пропорциональное), суммарно составляющее около 10 тыс. экз/га. Характерной особенностью темнохвойного подроста является разновозрастность и преобладание на микроповышениях. Ход роста в высоту молодых поколений ели и пихты от более высокобонитетных типов темнохвойных лесов отличается несущественно (см. рисунок).

Восстановительные смены в типе леса идут через лиственные породы, причем при резкой смене экологического фона (особенно влажности субстратов) на обезлесенных площадях отмечается значительный отпад предварительного подроста, растягивающий процесс возобновления выделов темнохвойными породами.

Ельник приручьевой (361 ш-х, ю) образует выделы своеобразной формы, с неоднородным микрорельефом и сомкнутостью древостоя, что обусловливает неравномерность пространственного расположения и подроста. Темнохвойный подрост распространен преимущественно в куртинах древостоя, где менее развито высокотравье. В его составе преобладает ель. Пихта возобновляется чаще всего вегетативно, что нередко способствует ее фаутности уже на стадии подроста. Общая численность темнохвойного подроста под пологом спелых условно-коренных насаждений 3—5 тыс. экз/га. Существенна в возобнов-

лении роль березы. Восстановительные смены идут березой в смеси с осиной, при куртинном расположении на выделах темнохвойных пород.

Ельник осоково-хвощово-сфагновый (362 ш-х) и ельник-сосняк хвощово-сфагновый (371 ш-х) с сырыми почвами их экотопов характеризуются расположением хвойного подроста на микроповышениях. При общем преобладании под пологом древостоев типов леса ели, в первом из них значительна роль пихты, а во втором — также и сосны. Общая численность хвойного подроста (представленного преимущественно здоровыми особями) составляет 5—7 тыс. экз/га, лиственного (с преобладанием березы) — 1—2 тыс. экз/га. Ход роста молодых поколений темнохвойных пород, особенно пихты, до 40-летнего возраста мало отличается от других типов леса (см. рисунок). Лесовосстановительные смены в типе леса идут через березняки.

Ольшаник крупнотравно-таволговый (363 ш-х) успешно возобновляется ольхой с куртинной примесью ивы, березы, осины единичными особями ели и пихты. Общая численность подроста около 7 тыс. экз/га, происхождение в основном вегетативное. При полном уничтожении древостоя лесовосстановление нередко затягивается на длительный период.

Березняк травяно-осоковый (373 ш-х) с низкорослым редкостойным древостоем из березы с единичной примесью ели и сосны имеет подобный состав возобновления. При значительной численности хвойного подроста (3—6 тыс. экз/га) жизнеспособность его молодых поколений и темпы роста в высоту малы. При уничтожении древостоя нередко формируются безлесные участки.

Характеристика возобновления под пологом древостоев Бисертского массива свидетельствует о специфичности его хода в каждом из типов леса и идентичности влияния подроста на лесообразовательный процесс в лесных формациях.

В смешанных хвойно-широколиственных лесах, особенно широко представленных в западной части территории (Е лп., Е-Шр крт., Е к.р., Е ос. лп. и др.), под пологом коренных насаждений численность темнохвойного подроста редко превышает 2 тыс. экз/га. Однако в их современных сообществах преобладают условно-коренные и производные. В них количество молодых особей ели и пихты увеличивается обычно в двапять раз (но нередко наблюдается неравномерное распределение их по площади выделов). Поэтому в целом лесовосстановление материнскими породами под пологом сообществ формации смешанных лесов удовлетворительное, позволяющее рассчитывать на потенциальную роль подроста в сокращении периода восстановления хвойными породами в ходе восстановительно-возрастных смен. Непременным условием этого должна быть сохранность на обезлесенных участках не менее 1—2 тыс. экз/га жизнеспо-

собного подроста предварительной генерации. Необходимость последнего определяется и тем, что почвенный запас семян не обеспечивает быстрого нарастания численности последующего возобновления [7]. Недостаточное внимание к отмеченным возможностям восстановления хвойных материнских пород в типах леса формации определило значительное развитие в современных лесах массива длительно производных насаждений (см. схему в статье Р. С. Зубаревой в наст. сборнике).

В восточной половине массива, где преобладают бореальные в основном темнохвойные травяные типы леса, в целом ход восстановления материнскими породами под пологом древостоев идет более успешно не только в условно-коренных и производных, но и коренных насаждениях (в последних численность хвойного подроста составляет 3—8 тыс. экз/га, а в первых — в два-три раза выше).

Характеристика подроста под пологом древостоев сосново-темнохвойной формации лесов свидетельствует о постоянстве успешного возобновления ели и пихты. Естественный подрост сосны ограничивается при этом развитием одиночных особей, имеющих, однако, существенное лесообразующее значение в связи с возможностью выполнения ими лесосеменных функций по достижении возраста зрелости. При этом на площадях, пройденных огнем, такие особи особенно благоприятствуют расселению сосны. Под пологом формирующихся после этого условно-коренных и коротко-производных насаждений с временным господством сосны обычен процесс постепенного нарастания численности новых поколений подроста с преобладанием ели и пихты, что определяет природную специфику чередования пород в лесах сосново-темнохвойной формации.

Особенностями качественной характеристики молодых поколений ели и пихты под пологом лесов массива является их пониженная жизнеспособность, причем численность сомнительных особей чаще близка к 20, а на некоторых выделах типов леса с лесообразующей ролью липы снижается и до 50 %. Сопоставление кривых хода роста подроста в высоту по отдельным темнохвойным породам (см. рисунок) свидетельствует о лучшем развитии в большинстве типов леса молодых поколений пихты. По-видимому, во многом это связано с тем, что более 70 % ее всходов появляется на минерализованном субстрате. У ели же большая часть особей до 10—20 лет развивается на микроповышениях из валежа и лишь после этого с успешным укоренением в почвенном субстрате усиливает темпы прироста.

Помимо молодых поколений хвойных пород, ход восстановительно-возрастных смен во всех типах леса определяется и лиственным подростом. Однако подрост березы и осины из-под полога древостоев существенного лесообразующего значения не имеет. Производные насаждения с господством этих пород, широко распространенные в регионе, формируются чаще из гене-

раций березы и осины, развившихся на обезлесенных площадях. Наряду с этим, непосредственное лесообразующее значение для хода восстановительно-возрастных смен имеют распространенные под пологом древостоев липняковых типов леса широколиственные породы. Причем липа, вышедшая из-под полога, на обезлесенных площадях формирует древостои ранних возрастных стадий восстановительных смен.

В целом ход возобновительных процессов под пологом древостоев массива во многом определяет будущее лесов. В связи с этим знание его особенностей должно служить теоретической основой мероприятий по ведению лесного хозяйства, среди которых важным является целенаправленное выделение хозяйственных секций.

ЛИТЕРАТУРА

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

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

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

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

5. Зубарева Р. С. Ландшафтно-типологические комплексы как элемент лесорастительного районирования (на примере широколиственно-хвойных лесов Среднего Урала).— В сб.: Проблемы типологии и классификации лесов. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1972, с. 64—78.

6. Зубарева Р. С. Классификация типов смешанных лесов Предгорного Предуралья.— В сб.: Лесообразовательный процесс на Урале и в Зауралье. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1975, с. 3—53.

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

8. Карпова К. Н., Коновалов Н. А. Типы ельников Бисертского ЛПХ Свердловской области.— Труды Урал. лесотехн. ин-та (лесохозяйственный факультет). Свердловск, 1973, с. 199—200.

9. Смолоногов Е. П. Возрастная динамика и хозяйственно-выборочные рубки в лесах водоохранно-защитных полос.— В сб.: Леса Урала и хозяйство в них. Свердловск, 1972, с. 67—74.

10. Шевелев А. А. Естественное возобновление под пологом еловых лесов Староуткинского и Висимского лесхозов Свердловской области.— Труды Всесоюзн. заочного лесотехн. ин-та, 1964, вып. 8, с. 70—80.

А. М. ШИХОВ, Е. П. СМОЛОНОГОВ

ВОССТАНОВИТЕЛЬНО-ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ЛЕСОВ БИСЕРТСКОГО ОПЫТНОГО ЛЕСПРОМХОЗА

Интенсификация лесного хозяйства, все более увеличивающееся использование лесных ресурсов выдвигают проблему оптимизации лесопользования [2]. Решение ее возможно только на основе знания закономерностей изменения лесов во времени. Поэтому разработка методов выявления динамики лесных сообществ по типам леса и конкретное изучение на ее основе изменений состава древостоев, продукционного процесса, а также разработка систем хозяйственных мероприятий, оптимизирующих структур лесного фонда и лесопользование, является задачей, имеющей глубокий теоретический интерес и практическую значимость. Актуальность задачи подчеркивается еще и тем, что широко используемые в практике методы изучения хода роста насаждений [1, 3, 6, 7 и др.] ориентируют на упрощение объектов исследований (чистые, нормальные древостои и т п.), на использование искусственных классификационных основ (классы бонитетов) или на естественные типы леса, но статичные по признакам, их определяющим. Все это не обеспечивает объективности выявления естественных восстановительно-возрастных (генетических) рядов развития лесных сообществ. Это в свою очередь приводит к неправильному определению таксационной характеристики древостоев, состава лесообразователей, интенсивности продукционного процесса на тех или иных возрастных этапах динамики лесных сообществ и соответственно к ошибкам в лесоводственно-технических расчетах, необходимых для определения рационального лесопользования, планирования хозяйственных мероприятий, оптимизирующих структуру лесного фонда в будущем.

Из всех методов изучения динамики лесов наибольшую объективность, по нашим представлениям, имеет статистическое

моделирование, дополненное имитационным на основе генетической классификации типов леса, при обработке массовых материалов таксации на ЭВМ [5, 9, 16, 17]. Основы такого подхода заложены Н. В. Третьяковым [19], Н. Д. Лесковым [8], И. В. Семечкиным [10] и др. Почему для этих целей пригодна только географо-генетическая классификация типов леса?

В традиционных типологических схемах фитоценотического или биогеоценотического характера [18] в тип леса объединяются участки леса (лесные биогеоценозы), однородные как по лесорастительным условиям, так и по составу древостоев, подлеска, напочвенного живого покрова и всем другим признакам. Однако в длительно живущих лесных сообществах изменяются во времени состав древостоев, ярусность, обилие и состав подлеска, напочвенный живой покров и другие признаки. Поэтому восстановительно-возрастную динамику можно показать, только объединяя многие типы леса в циклы типов, по В. Н. Смагину [12].

В один тип леса генетической классификации объединяются насаждения (лесные сообщества, лесные биогеоценозы), произрастающие в сравнительно одинаковых условиях местопроизрастания (координаты пространства), начиная от восстанавливающихся на вырубках или гарях до разрушающихся — старовозрастных насаждений. Совокупность насаждений от самых молодых до самых старых и дает вероятностное представление о всех морфоструктурных изменениях во времени, а их направленность определяется общей для них биологически и экологически главной лесообразующей породой (породами). Такие главные лесообразователи в условиях Среднего Урала — хвойные виды с длительным жизненным циклом и сильными эдификаторными свойствами.

В настоящей статье дается краткая методика выявления динамики лесных сообществ по типам леса и некоторые результаты изучения этого процесса в лесах Бисертского опытного леспромхоза.

Общие природные условия Бисертского леспромхоза, характеристика лесов, особенности типологической классификации, построенной на генетических принципах [4], и характеристика типологической структуры лесов приведены в статьях Р. С. Зубаревой, В. П. Фирсовой и других в настоящем сборнике. Поэтому на данных вопросах мы не останавливаемся. Отметим лишь, что леса леспромхоза более 200 лет являются объектом промышленных заготовок древесины. К настоящему времени дорубается второе поколение после начала эксплуатации (середина XVIII в.), а все леса имеют послерубочное или послепожарное происхождение, находятся на том или ином этапе восстановительно-возрастного развития. Возраст наиболее старых древостоев или деревьев старшего поколения обычно не превышает 240—260 лет.

Методика изучения

Выше отмечалось, что изучение восстановительно-возрастной динамики лесных сообществ возможно только на основе генетической классификации типов леса. Это связано с тем, что она позволяет достаточно четко и объективно формировать естественные восстановительно-возрастные (генетические) ряды лесных сообществ (насаждений), объединяемых в типе леса по общности условий произрастания — по типам лесорастительных условий. В формализованном виде для последующей обработки признаки генетической классификации лесов Бисертского леспромхоза можно представить в следующем виде: а) лесорастительный район — (код); б) тип леса, основные компоненты которого — тип лесорастительных условий (код), главная лесообразующая порода (код); в) класс возраста (код — номер класса возраста).

По этим признакам включались в обработку также и производные лиственные насаждения: а) при наличии подроста ели и пихты под пологом не менее 3,0 тыс. на 1 га, второго яруса из этих пород или при участии в составе первого яруса не менее 10 % по запасу; б) при участии в составе первого яруса не менее 10 % по запасу.

Лесные площади, не покрытые лесом, относились в ряды главных пород по составу древостоев до рубки или по преобладанию этой породы в составе подроста предварительного и последующего возобновления, но не менее 1,0 тыс. на 1 га.

Классы возраста, в пределах которых генерировались данные таксационных характеристик, в отличие от общепринятых в практике таксации, принимались одинаковыми для всех лесообразующих видов, но с увеличивающейся продолжительностью класса в общем возрастном ряду насаждений:

Средний возраст древостоев всех лесообразователей, лет	Продолжительность класса возраста, лет	№ класса, кодируемый при обработке материала
1—80	10	1—8
81—160	20	9—12
161 и старше	40	13—18 и более

Для каждой части возрастного ряда определение номера класса возраста проводится по следующим формулам:

$$КВ1 = 1 + \frac{А-1}{10};\ КВ2 = 5 + \frac{А-1}{20};\ КВ3 = 9 + \frac{А-1}{40},$$

где КВ1, КВ2, КВ3 — номера классов возраста; А — возраст древостоя.

Такая динамическая по характеру шкала классов возраста наилучшим образом отражает специфику биолого-экологических изменений лесных сообществ во времени: наибольшая интенсивность разнообразных изменений отмечается на начальных

стадиях, с увеличением возраста темпы изменений уменьшаются, а на поздних этапах жизненного цикла абсолютные размерные показатели становятся почти стабильными. Соответственно динамическая шкала классов возраста обеспечивает более точную оценку характера и интенсивности процессов на ранних стадиях, что очень важно для сравнения динамики сообществ разных типов леса или разных лесообразователей. С динамическим характером шкалы коррелирует также точность глазомерного определения таксатором как таксационных показателей, так и среднего возраста.

Особенности динамики и закономерные изменения лесных сообществ, как любого биолого-экологического процесса, могут проявляться только в массовых явлениях. Поэтому для нахождения подобных закономерностей приемлем только вероятностно-статистический метод. С этих позиций каждое лесное сообщество (насаждение, таксационный выдел), входящее в совокупность всего возрастного ряда, можно рассматривать как вариант изучаемого процесса, в сумме образующего генеральную статистическую совокупность. Сгруппированные по классам возраста насаждения будут образовывать частичные совокупности возрастного ряда, а изменение средних (модальных) характеристик таких частичных совокупностей — отражать модальную характеристику изменений во времени всей генеральной совокупности насаждений, объединяемых в данный тип леса. Кроме средних величин, для отражения изменения свойств генеральной совокупности во времени следует использовать также статистические показатели и, в частности, наиболее важный из них — варьирование отклонений от средних. Поскольку процесс изменений во времени в сообществах происходит под влиянием как эндо-, так и экзогенных факторов, то можно полагать, что варьирование отражает степень воздействия этих факторов; с другой стороны, изучение варьирования показателей всей статистической совокупности обеспечивает дополнительные возможности ее исследования (расчет предельных возможностей значений, заключение об устойчивости явлений в динамике и др.).

Расчет средних и статистических показателей проводили по типовым формулам статистики [9]. Исключение составляет расчет среднеквадратических отклонений, которые в связи с разной продолжительностью классов возраста (10, 20, 40 лет) выделяются с приведением их к одинаковому интервалу класса возраста (10 лет):

$$\sigma_{10}^2 = \sigma_{20}^2/\kappa_1; \quad \sigma_{10}^2 = \sigma_{40}^2/\kappa_2,$$

где $\kappa_1 = 20/10 = 2$; $\kappa_2 = 40/10 = 4$ или $\sigma_{10} = \sigma_{20}\sqrt{2}$, $\sigma_{10} = \sigma_{40}/2$.

В качестве исходной информации использовали массовый материал инвентаризации лесного фонда Бисертского леспромхоза. Методика выявления восстановительно-возрастной динамики на-

Ввод справочника соответствия кода типа леса генетической классификации типов леса (42) и справочника тестовых названий расчетных признаков (43)

Перекомпоновка входного массива, дополнение выходного массива расчетными классификационными признаками генетической классификации типов леса

Генерирование данных, характеризующих динамику лесных сообществ

Пополнение банка генерированных данных по лесорастительным районам

Печать таблиц, характеризующих пространственную дифференциацию лесных сообществ по лесорастительным районам, типам лесорастительных условий, типам леса, типам насаждений

Печать таблиц, характеризующих восстановительно-возрастную динамику лесных сообществ

Схема программного комплекса, использованного для выявления динамики лесных сообществ по типам леса в Бисертском ЛПХ.

саждений по типам леса формализована и реализована в виде программы на ЭВМ «Минск-32».

Состав программы приводится на схеме. Суть ее состоит в следующем. Информация сплошной лесоинвентаризации по таксационным выделам (лучше по точкам таксации) на входе (модуль ФОРИБ) перекомпоновывается с дополнением классификационных признаков генетической классификации через НСИ и аналитически в специальную информационную базу. Затем информация сортируется по классификационным признакам генетической классификации (модуль Сор[15]). В пределах одного восстановительно-возрастного ряда в матрицах одинаковой структуры накапливаются (модуль ГЕНДИ) сведения таксационных характеристик насаждений по элементам леса (в пределах возрастных классов), сведения о динамике возобновления, а также сведения о пространственном распределении типов лесорастительных условий (ТЛУ) и типов леса (ТЛ).

Технология обработки на ЭВМ предусматривает также пополнение и накопление банка генерированных данных по лесоустроительному региону (модуль ПОБДИ) в процессе текущей обработки конкретных объектов (лесхозов, леспромхозов) путем суммирования или дополнения матриц в соответствии с класси-

фикационными признаками (ключами) в целях пополнения и последующей обработки тех типов леса, информация по которым в данном лесном массиве недостаточна.

По генерированным данным на печать выдаются следующие таблицы (модуль ПРОТИ, ДИНАС):

1. Распределение лесной площади по типам лесорастительных условий, типам леса и преобладающим породам в каждом из них.

2. Динамика таксационных показателей насаждений восстановительно-возрастного ряда (эскизы хода роста модальных насаждений).

3. Сведения о динамике возобновления, в том числе под пологом насаждений.

4. Сведения о динамике участия главной породы (главных пород) в составе древостоев.

Эти сведения в достаточной мере отражают особенности и закономерности динамики лесных сообществ в разных лесорастительных условиях. Они позволяют сделать теоретические выводы и обосновать системы лесоводственно-технических расчетов, а также дать практические рекомендации по оптимизации будущей структуры лесного фонда и лесопользования.

Кроме этого, материал обеспечивает построение рабочих гипотез для второго этапа исследований — математического моделирования. В настоящей статье математическое моделирование динамики насаждений не рассматривается, поскольку оказалось достаточным лишь графическое выравнивание усредненных данных, позволившее с большой точностью получить все параметры изменяющихся таксационных признаков древостоев.

Исходный материал

Таксация лесного фонда выполнена на площади более 100,0 тыс. га глазомерно-измерительным методом по I и II разрядам лесоустройства. Ошибки в определении запасов и других таксационных показателей древостоев в среднем составили около 2,8 %, что соответствует 1 классу точности. Такая точность получена в результате того, что все насаждения независимо от возраста протаксированы по элементам леса с указанием для каждого из них возраста, высоты, диаметра, запаса; в процессе таксации заложено 16,1 тыс. релоскопических площадок и обмерено 8,2 тыс. модельных деревьев, для корректировки запасов были подобраны таблицы, ошибки которых не превышали $0{,}8 \pm 1{,}4$ %. Общее количество таксационных выделов (наблюдений), включенных в статистическую обработку, приведено в табл. 1.

Результаты обработки и их обсуждение

Результаты обработки материалов на ЭВМ приводятся в сокращенном виде в табл. 2—17.

Таблица 1

Количество наблюдений (таксационных выделов), взятых в статистическую обработку для выявления динамики лесных сообществ

ТЛУ	Генетический ряд, главная порода	Колич. наблюдений	Возраст, лет											
			1—10 (1) *	11—20 (2)	21—30 (3)	31—40 (4)	41—50 (5)	51—60 (6)	61—70 (7)	71—80 (8)	81—100 (9)	101—120 (10)	121—140 (11)	141—160 и более (12 и более)
331	С	870	13	37	49	51	64	45	74	143	141	87	90	76
	Е	123	1	17	4	7	8	7	17	17	26	8	10	1
	Б	108	1	5	10	16	11	3	10	22	18	4	—	—
322	С	236	77	60	4	7	2	7	17	22	26	8	2	6
	Е	2451	130	234	206	136	123	180	181	271	350	393	298	39
	Б	517	42	109	36	73	56	32	37	58	41	3	—	—
	Ос	20	70	19	39	49	64	36	38	9	1	—	—	—
333	С	92	12	9	3	2	—	2	8	19	19	10	16	2
	Е	223	9	25	5	11	6	11	21	42	49	22	21	1
341	Е	371	30	37	29	27	15	19	25	22	53	71	37	6
342	Е	1748	45	101	103	94	71	142	185	173	293	312	222	10
	Б	380	15	89	34	76	23	32	21	22	51	17	—	—
	Ос	174	10	41	10	23	17	31	24	15	13	—	—	—
361	Е	198	2	6	4	8	1	7	6	23	29	42	52	13
362	Е	73	—	—	1	7	1	4	3	3	5	20	26	3
363	Олс	164	10	33	64	55	2	—	—	—	—	—	—	—

* В скобках — класс возраста.

Таблица 2

Распределение лесопокрытой площади по группам, типам лесорастительных условий, типам леса и преобладающим породам, га

ТЛУ	ТЛ	Главные лесообразователи типов лесов	Преобладающие породы в насаждениях								Всего	
			условно-коренных					коротко-производных			га	%
			Е	П	С	Л	Ол	Б	Ос	Лп		
		Группа свежих периодически сухих ТЛУ										
321	Ельник осочково-липняковый	Е	218	27	—	—	—	30	17	5	297	87,0
		Б, Ос	—	—	—	—	—	12	31	—	43	13,0
		Итого . . .	218	27	—	—	—	42	48	5	340	100,0
322	Ельник-сосняк липняково-осочковый	Е	305	—	—	—	—	101	22	—	428	48,0
		С	—	—	147	—	—	97	35	—	279	32,0
		Л	—	—	—	11	—	—	—	—	11	1,0
		Б, Ос	—	—	—	—	—	142	26	—	168	19,0
		Итого . . .	305	—	147	11	—	340	83	—	886	100,0
323	Ельник-сосняк ягодниковый	Е	115	9	—	—	—	30	—	4	158	65,0
		С	—	—	45	—	—	—	2	—	47	19,0
		Б	—	—	—	—	—	40	—	—	40	16,0
		Итого . . .	115	9	45	—	—	70	2	4	245	100,0

Продолжение табл. 2

ТЛУ	ТЛ	Главные лесообразователи типов лесов	Преобладающие породы в насаждениях								Всего	
			условно-коренных					коротко-производных			га	%
			Е	П	С	Л	Ол	Б	С	Лп		
		Группа устойчиво свежих ТЛУ										
331	Ельник-сосняк травяной	Е	370	60	—	—	—	457	141	—	1028	12,0
		С	—	—	3773	—	—	2086	351	—	6210	70,0
		Л	—	—	—	45	—	207	—	—	252	3,0
		Б, Ос	—	—	—	—	—	607	724	—	1331	15,0
		Итого . . .	370	60	3773	45	—	3357	1216	—	8821	100,0
332	Ельник липняковый	Е	12352	1597	—	—	—	9850	1777	1835	2711	70,0
		С	—	—	2033	—	—	945	106	12	3096	8,0
		Л	—	—	—	55	—	102	—	—	157	1,0
		Б, Ос	—	—	—	—	—	5023	2446	796	8265	21,0
		Итого . . .	12352	1597	2033	55	—	15920	4329	2643	38929	100,0
333	Ельник-сосняк травяно-зеленомошниковый	Е	957	180	—	—	—	1145	336	86	2704	58,0
		С	—	—	544	—	—	269	63	—	876	19,0
		Л	—	—	—	—	—	47	—	—	47	1,0
		Б, Ос	—	—	—	—	—	623	359	50	1032	22,0
		Итого . . .	957	180	544	—	—	2084	758	136	4659	100,0

Продолжение табл. 2

ТЛУ	ТЛ	Главные лесообразователи типов лесов	Преобладающие породы в насаждениях								Всего	
			условно-коренных					коротко-производных			га	%
			Е	П	С	Л	Ол	Б	Ос	Лп		
		Группа свежих периодически влажных ТЛУ										
341	Ельник с широколиственными породами крупнотравный	Е	2558	158	—	—	—	1189	208	424	4537	67,0
		С	—	—	817	—	—	187	21	—	1025	15,0
		Л	—	—	—	53	—	—	—	—	53	1,0
		Б, Ос	—		—	—	—	704	329	82	1115	17,0
		Итого . . .	2558	158	817	53	—	2080	558	506	6730	100,0
342	Ельник кисличноразнотравный	Е	7393	1242	—	—	—	6378	1134	67	16214	72,0
		С	—	—	607	—	—	573	96	—	1276	6,0
		Л	—	—	—	17	—	142	—	—	159	16,0
		Б, Ос	—	—	—	—	—	3496	1290	31	4817	21,0
		Итого . . .	7393	1242	607	17	—	10589	2520	98	22466	100,0
		Группа устойчиво-влажных ТЛУ										
351	Ельник высокотравно-хвощовый	Е	203	—	—	—	—	5	7	—	215	89,0
		С	—	—	24	—	—	—	—	—	24	10,0
		Б, Ос	—	—	—	—	—	2	—	—	2	1,0
		Итого . . .	203	—	24	—	—	7	7	—	241	100,0

Продолжение табл. 2

ТЛУ	ТЛ	Главные лесообразователи типов лесов	Преобладающие породы в насаждениях								Всего	
			условно-коренных					коротко-производных			га	%
			Е	П	С	Л	Ол	Б	Ос	Лп		
		Группа влажных периодически сырых ТЛУ										
361	Ельник приручьевой	Е	769	4	—	—	26	219	8	—	1026	66,0
		С	—	—	14	—	—	11	5	—	30	2,0
		Л	—	—	—	2	—	12	—	—	14	1,0
		Б, Ос	—	—	—	—	155	270	71	—	496	31,0
		Итого . . .	769	4	14	2	181	512	84	—	1560	100,0
362	Ельник осоково-хвощово-сфагновый	Е	520	—	—	—	—	54	—	—	574	55
		С	—	—	390	—	—	27	—	—	417	40
		Б, Ос	—	—	—	—	—	59	—	—	59	5,0
		Итого . . .	520	—	390	—	—	140	—	—	1050	100,0
363	Ольшаник крупнотравно-таволговый	Е	380	15	—	—	34	45	4	—	478	34,0
		С	—	—	4	—	—	6	—	—	10	—
		Ол	—	—	—	—	886	42	8	—	936	66,0
		Итого . . .	380	15	4	—	920	93	12	—	1424	100,0

Окончание табл. 2

ТЛУ	ТЛ	Главные лесообразователи типов лесов	Преобладающие породы в насаждениях								Всего	
			условно-коренных					коротко-производных			га	%
			Е	П	С	Л	Ол	Б	Ос	Лп		
		Группа устойчиво сырых и мокрых ТЛУ										
371	Ельник-сосняк хвощово-сфагновый	Е	520	—	—	—	—	—	—	—	520	49,0
		С	—	—	323	—	—	—	—	—	323	31,0
		Б	—	—	—	—	—	209	—	—	209	20,0
		Итого . . .	520	—	323	—	—	209	—	—	1052	100,0
373	Березняк травяно-осоковый	Б	—	—	—	—	—	181	—	—	181	100,0
	Всего	Е	30693	3504	—	—	60	22501	3763	2498	63019	65,0
		С	—	—	8947	—	—	4269	716	12	13944	14,0
		Л	—	—	—	183	—	514	—	—	697	1,0
		Ол	—	—	—	—	886	42	8	—	936	1,0
		Б, Ос	—	—	—	—	155	12340	5535	1058	19088	19,0
		Итого . . .	30693	3504	8947	183	1101	39666	10022	3568	97684	100,0
			31,0	4,0	9,0	—	1,0	41,0	10,0	4,0	100	—

Таблица 3

Динамика таксационных показателей модальных древостоев (эскиз хода роста) ельника-сосняка травяного (ТЛУ-331) подзоны южной тайги

Возраст, лет	Состав древостоя	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов	Сумма площадей сечений, м²	Запас древесины, м³	Изменения запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
10	5,4 С	3,0	3,5	3742	3,6	14	1,4	1,4	43	70	60
	0,3 Е	3,2	3,6	95	0,1	1	0,1	0,1	53	80	300
	2,6 Б	3,5	3,7	1488	1,6	7	0,7	0,7	52	37	115
	1,8 Ос	3,5	3,4	1212	1,1	5	0,5	0,5	48	33	110
			Итого . . .	6537	6,4	27	2,7	2,7		50*	52**
30	5,4 С	12,0	12,7	916	11,6	68	2,3	3,0	20	24	54
	0,2 Е	10,5	11,5	26	0,2	2	0,1	—	30	36	300
	3,8 Б	11,5	12,3	518	7,2	47	1,4	2,4	29	24	62
	0,6 Ос	13,0	11,0	126	1,2	8	0,3	0,1	26	24	212
			Итого . . .	1586	20,2	125	4,1	5,5		28*	32**
									24	20	
50	Пдр: 7Е2П1С ***	1,0		900							
	5,0 С	19,2	19,8	383	11,8	100	2,0	1,5	16	20	52
	0,1 Е	16,4	17,7	13	0,3	2	—	—	17	25	300
	4,0 Б	16,5	18,0	397	10,1	81	1,6	1,2	21	16	53
	0,9 Ос	19,0	16,2	97	2,0	17	0,4	0,6	20	11	220
			Итого . . .	890	24,0	200	4,0	3,3		24*	26**

Продолжение табл. 3

Возраст, лет	Состав древостоя	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов	Сумма площадей сечений, м²	Запас древесины, м³	Изменения запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
70	Пдр: 6Е3П1С	2,0		1400					50	55	
	4,2 С	22,9	27,0	182	10,4	100	1,4	—0,6	13	20	55
	0,1 Е	19,6	22,3	8	0,3	3	—	—	12	21	300
	3,9 Б	20,2	23,4	221	9,5	93	1,4	0,6	18	13	52
	1,8 Ос	22,3	22,8	97	4,0	42	0,6	0,8	16	14	125
			Итого . . .	508	24,2	238	3,4	0,8		22*	24**
90	Пдр: 6Е3П1Б+С	2,7		1500					56	60	
	4,3 С	25,1	32,3	123	10,1	105	1,2	1,3	10	20	54
	0,1 Е	21,5	25,7	6	0,3	3	—	—	11	19	295
	4,2 Б	21,6	26,6	175	9,7	103	1,1	—0,5	16	13	46
	1,4 Ос	23,5	25,0	67	3,3	34	0,4	—0,5	14	13	123
			Итого . . .	371	23,4	245	2,7	0,3		24*	28**
110	Пдр: 5Е3П1С1Б	3,4		1700					55	63	
	5,1 С	25,4	36,0	110	11,2	122	1,1	0,6	7	18	40
	0,3 Е	22,3	28,8	9	0,6	7	0,1	0,3	10	17	265
	3,7 Б	20,2	28,3	138	8,7	90	0,8	—0,7	15	14	47
	0,9 Ос	22,4	25,7	42	2,2	21	0,2	—0,7	14	12	160
			Итого . . .	299	22,7	240	2,2	—0,5		23*	26**

Окончание табл. 3

Возраст, лет	Состав древостоя	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов	Сумма площадей сечений, м²	Запас древесины, м³	Изменение запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
	Пдр: 4Е2П3Б1Ос+С	4,0		1700					53	62	
130	5,3 С	25,5	37,7	102	11,4	123	1,0	—	7	17	23
	0,6 Е	22,7	30,8	19	1,4	14	0,1	0,4	11	15	175
	3,5 Б	18,9	28,1	129	8,0	81	0,6	—0,3	14	14	38
	0,6 Ос	21,6	25,8	31	1,6	15	0,1	—0,2	12	11	172
			Итого . . .	281	22,4	233	1,8	—0,1		21*	24**
	Пдр: 4Е3П2Б1С	4,2		1700					52	57	
150	5,1 С	25,6	39,6	98	11,6	123	0,8	—	8	15	21
	1,1 Е	23,1	32,0	30	2,5	25	0,2	0,6	12	13	138
	3,3 Б	18,4	27,9	124	7,6	78	0,5	—0,1	13	13	24
	0,5 Ос	21,9	25,8	24	1,3	13	0,1	—0,1	9	10	146
			Итого . . .	276	23,0	239	1,6	0,4		19*	21**
	Пдр: 5Е4П1Б+С	4,0		1600					51	53	
170	4,9 С	25,8	41,6	86	11,7	123	0,7	—	9	14	22
	1,7 Е	23,4	32,6	53	4,5	42	0,2	0,9	12	12	102
	3,0 Б	18,8	27,7	118	7,2	75	0,5	—0,2	13	11	25
	0,4 Ос	22,3	25,7	17	0,9	10	0,1	—0,2	7	9	137
			Итого . . .	274	24,3	250	1,5	0,5		16*	17**
	Пдр: 5Е4П1Б+С	3,0		1400					49	48	

* Для древостоя в целом — коэффициент варьирования суммы площадей сечений.
** Для древостоя в целом — коэффициент варьирования запаса.
*** Состав подроста здесь и в других таблицах относится к предыдущей возрастной группе.

Таблица 4

Динамика таксационных показателей модальных древостоев (эскиз хода роста) ельника травяного (ТЛУ-331) подзоны южной тайги

Возраст, лет	Состав древостоя	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов	Сумма площадей сечений, м²	Запас древесины, м³	Изменения запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
10	3,8 Б	4,0	4,0	1989	2,5	8	0,8	0,8	34	38	59
	3,4 Ос	4,0	4,0	1830	2,3	7	0,7	0,7	20	32	65
	1,5 Е	3,2	3,6	884	0,9	3	0,3	0,3	63	80	115
	0,8 П	3,2	3,6	590	0,6	2	0,2	0,2	48	80	120
	0,5 С	3,0	3,1	400	0,3	1	0,1	0,1	65	90	100
			Итого	5693	6,6	21	2,1	2,1		25*	42**
30	4,2 Б	11,4	10,3	588	4,9	29	1,0	1,4	25	28	56
	3,0 Ос	12,5	9,5	522	3,7	20	0,7	0,7	24	21	88
	1,7 Е	9,0	10,0	306	2,4	12	0,4	0,6	45	57	109
	0,5 П	8,4	9,3	118	0,8	3	0,1	0,1	30	44	148
	0,6 С	9,6	9,8	106	0,8	4	0,1	0,2	38	48	105
			Итого	1640	12,6	68	2,3	3,0		29*	45**
50	4,7 Б	17,0	17,0	396	9,0	74	1,5	2,6	18	20	61
	3,0 Ос	19,7	16,2	238	4,9	46	0,9	1,7	26	17	96
	1,6 Е	16,5	17,5	129	3,1	24	0,5	0,6	23	25	104
	0,3 П	13,6	14,6	36	0,6	4	0,1	—	12	12	188
	0,4 С	19,2	23,0	22	0,9	7	0,1	0,1	20	25	113
			Итого	821	18,5	155	3,1	5,0		31*	45**
	Пдр: 6,5 Е 3,5 П	2,5		1500					67	27	
70	4,6 Б	21,5	23,5	217	9,4	93	1,3	0,9	8	12	61
	3,3 Ос	23,1	22,0	179	6,8	65	0,9	0,7	17	12	88
	1,3 Е	20,3	23,5	65	2,8	26	0,4	0,1	17	19	100
	0,3 П	18,3	19,7	23	0,7	6	0,1	0,1	9	9	190
	0,5 С	22,4	30,0	13	0,9	10	0,1	0,2	8	21	105
			Итого	497	20,6	200	2,8	2,0		29*	34**
60	2 ярус: 7,5Е2, 5П60	11,0	11,9	305	2,8	22					
	Пдр: 5,2Е4,8 П	2,2		1600					59	50	

*, ** То же, что в табл. 3.

Окончание табл.

Возраст, лет	Состав древостоя	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов	Сумма площадей сечений, м²	Запас древесины, м³	Изменение запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
90	4,7 Б	22,6	26,5	174	9,6	95	1,1	—0,1	10	10	51
	1,8 Ос	23,3	24,4	79	3,7	40	0,4	—2,1	12	11	90
	2,0 Е	21,5	25,5	78	4,0	41	0,5	1,3	15	19	75
	0,7 П	21,0	23,3	30	1,3	14	0,1	0,6	14	10	160
	0,8 С	23,9	34,3	15	1,4	15	0,2	0,3	7	20	92
			Итого	376	21,0	205	2,3	—		21*	23**
80	2 ярус: 7,2Е2, 8П	16,5	17,7	190	4,5	38					
	Пдр: 5,3П4, 7Е	2,3		1600					51	63	
110	3,7 Е	22,4	26,9	155	8,8	89	0,8	2,8	15	20	5
	1,1 П	21,8	24,5	60	2,8	27	0,2	0,7	15	14	110
	1,4 С	23,9	34,8	34	3,4	36	0,3	1,1	9	21	55
	3,3 Б	21,8	26,4	152	8,3	83	0,8	—0,9	13	10	33
	0,5 Ос	22,2	24,1	24	1,1	11	0,1	—1,1	15	15	192
			Итого	425	23,5	245	2,2	2,6	—	11*	16**
	Пдр: 5, 3П4, 7Е	2,8		1750					37	63	
130	4,5 Е	22,6	27,8	170	10,3	106	0,8	0,7	17	21	46
	1,3 П	22,0	25,3	60	3,0	30	0,2	0,2	17	21	75
	1,8 С	23,9	36,3	38	4,0	43	0,3	0,3	13	23	17
	2,3 Б	20,4	25,1	115	5,7	57	0,5	—1,3	14	18	43
	0,1 Ос	21,2	23,7	7	0,3	3	—	—0,2	17	19	275
			Итого	390	23,3	239	1,8	—0,3		11*	16**
	Пдр: 5, 4Е, 6П	3,0		2700					26	60	
150	4,8 Е	22,8	28,3	173	10,9	112	0,8	0,1	17	24	41
	1,4 П	22,2	27,7	55	3,3	33	0,2	0,1	18	30	65
	1,9 С	24,0	36,5	40	4,2	44	0,3	—	17	27	10
	1,8 Б	20,0	24,1	88	4,0	45	0,3	—0,4	15	28	50
	0,1 Ос	20,7	23,6	5	0,2	2	—	—	18	24	65
			Итого	361	22,6	236	1,6	—0,2		14*	19**
	Пдр: 6Е4П	3,2		3500					20	58	

*, ** То же, что в табл. 3.

Таблица 5

Динамика таксационных показателей модальных древостоев (эскиз хода роста) березняков (производных) травяных (ТЛУ-331) подзоны южной тайги

Возраст, лет	Состав древостоя	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов	Сумма площадей сечений, м²	Запас древесины, м³	Изменения запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
10	5,0 Б	4,0	3,9	3515	4,2	12	1,2	1,2	29	43	30
	4,0 Ос	4,0	3,8	2822	3,2	10	1,0	1,0	31	46	33
	0,6 Лп	3,0	3,4	441	0,4	2	0,2	0,2	33	45	160
	0,4 Ива	3,0	3,3	234	0,2	1	0,1	0,1	30	44	180
			Итого	7012	8,0	25	2,5	2,5		41*	70**
20	6,5 Б	9,0	8,2	1534	8,1	37	1,8	2,5	22	31	29
	3,3 Ос	9,3	8,0	855	4,3	20	1,0	1,0	26	35	48
	0,3 Лп	7,0	6,5	151	0,5	2	0,1	—	25	30	180
	0,2 Ива	7,5	6,6	29	0,1	1	0,1	—	25	35	200
			Итого	2569	13,0	60	3,0	3,5		32*	54**
30	7,6 Б	13,0	11,3	1182	11,5	73	2,5	3,6	14	20	28
	2,4 Ос	13,4	11,0	421	4,0	22	0,7	0,2	21	24	75
			Итого	1603	15,5	95	3,2	3,5		22*	38**
40	7,3 Б	16,8	15,3	707	13,0	95	2,4	2,2	7	16	28
	2,7 Ос	17,3	15,0	255	4,5	35	0,9	1,3	15	14	80
			Итого	962	17,5	130	3,3	3,5		13*	24**
50	6,2 Б	19,0	18,5	446	12,0	100	2,0	0,5	6	14	29
	3,8 Ос	19,7	17,8	281	7,0	60	1,2	2,5	10	12	57
			Итого	727	19,0	160	3,2	3,0		11*	17**
60	5,8 Б	21,2	21,5	317	11,5	105	1,8	0,5	6	14	30
	4,2 Ос	21,9	20,7	238	8,0	75	1,2	1,5	6	11	46
			Итого	555	19,5	180	3,0	2,0		11*	16**
70	6,5 Б	22,4	24,1	285	13,0	130	1,9	2,5	5	13	30
	3,5 Ос	22,8	23,4	163	7,0	70	1,0	—0,5	5	11	50
			Итого	448	20,0	200	2,9	2,0		14*	16**
80	7,0 Б	23,5	25,8	274	14,3	150	1,9	2,0	5	13	31
	3,0 Ос	23,8	25,0	126	6,2	65	0,8	—0,5	6	12	54
			Итого	400	20,5	215	2,7	1,5		15*	16**

Окончание табл. 5

Возраст, лет	Состав древостоя	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов	Сумма площадей сечения, м²	Запас древесины, м³	Изменения запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
100	7,1 Б	24,2	28,3	202	12,7	135	1,4	—1,5	5	12	33
	2,9 Ос	23,6	27,4	85	5,0	55	0,5	—0,5	9	12	62
			Итого	287	17,7	190	1,9	—2,0		17*	17**
120	6,8 Б	24,6	30,1	122	8,7	95	0,8	—2,0	5	11	34
	3,2 Ос	23,1	28,3	66	4,0	45	0,4	—0,5	9	13	70
			Итого	188	12,7	140	1,2	—2,5		18*	19**

*, ** То же, что в табл. 3.

Таблица 6

Динамика таксационных показателей модальных древостоев (эскиз хода роста) ельников-сосняков липняковых (ТЛУ-332) подзоны широколиственно-хвойных лесов

Возраст, лет	Состав древостоя	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов	Сумма площадей сечений, м²	Запас древесины, м³	Изменения запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
10	3,4 С	2,4	3,2	3730	3,0	10	1,0	1,0	47	43	48
	0,7 Е	4,3	5,2	330	0,7	2	0,2	0,2	46	43	125
	3,5 Б	4,4	4,3	2479	3,6	10	1,0	1,0	35	44	50
	1,2 Ос	4,4	4,5	629	1,0	4	0,4	0,4	45	50	185
	0,7 Лп	4,4	4,6	421	0,7	2	0,2	0,2	38	38	165
	0,3 Ива	4,4	4,6	301	0,5	1	0,1	0,1	30	38	185
			Итого	7890	9,5	29	2,9	2,9		62*	54**
30	1,8 С	11,5	12,0	292	3,3	16	0,5	0,3	12	26	40
	0,3 Е	10,7	11,8	48	0,5	2	0,1	—	19	24	152
	5,7 Б	11,3	10,5	935	8,1	50	1,6	2,7	14	12	35
	1,8 Ос	12,0	10,0	331	2,6	15	0,5	0,5	2	11	135
	0,2 Лп	8,5	7,5	68	0,3	2	0,1	—0,3	15	16	165
	0,2 Ива	7,5	6,6	88	0,3	2	0,1	—	15	16	165
			Итого	1762	15,1	87	2,9	3,2		20*	23**

Продолжение табл. 6

Возраст, лет	Состав древостоя	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов	Сумма площадей сечений, м²	Запас древесины, м³	Изменения запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
	Пдр: 7,5 Е 2,5 П	0,5		700					18	33	
50	1,7 С	19,0	20,6	87	2,9	24	0,5	0,4	8	18	25
	0,2 Е	16,7	19,5	14	0,4	3	0,1	0,1	10	17	225
	6,0 Б	17,3	18,0	397	10,1	80	1,6	0,5	9	10	35
	2,1 Ос	18,0	16,0	159	3,2	30	0,6	1,0	6	9	100
			Итого	657	16,1	137	2,8	2,0		23*	30**
	Пдр: 6,5 Е 3,5П	2,5		1000					37	37	
70	1,5 С	23,0	27,5	54	3,2	32	0,5	0,4	7	14	31
	0,2 Е	19,7	22,8	10	0,4	4	0,1	0,1	7	12	260
	5,0 Б	22,1	23,2	265	11,2	111	1,6	2,4	7	10	36
	3,3 Ос	22,7	23,1	155	6,0	72	1,0	2,5	8	9	68
			Итого	484	20,7	219	3,2	5,4		16*	20**
	Пдр: 3,5Е 3,5 П 2Б1Ос	3,4		1500					41	56	
90	2,0 С	26,0	33,5	45	4,0	43	0,5	0,7	5	13	36
	0,3 Е	25,9	28,2	10	0,6	6	0,1	0,1	5	9	210
	6,4 Б	23,4	27,0	227	13,0	138	1,5	0,9	8	9	27
	1,3 Ос	25,2	25,4	51	2,6	29	0,3	—2,5	10	14	115
			Итого	333	19,3	216	2,4	—0,8		30*	32**
	Пдр: 5Е3, 5П1Б 0,5Ос	3,5		1900					40	59	
110	3,0 С	26,2	42,2	43	6,0	63	0,6	1,1	5	13	42
	1,0 Е	23,6	29,7	26	1,8	21	0,2	0,9	4	7	130
	5,2 Б	22,2	28,4	174	11,0	113	1,0	—1,6	12	9	29
	0,8 Ос	27,0	28,0	23	1,4	17	0,2	—0,2	9	12	187
			Итого	266	20,2	214	2,0	0,2	—	31*	30**
	Пдр: 6Е3П1Б	3,4		2000					35	59	
130	3,8 С	26,2	50,6	41	8,3	88	0,7	1,0	5	14	38
	1,2 Е	23,6	29,4	40	2,7	28	0,2	0,1	5	9	77
	4,5 Б	21,0	29,2	151	10,1	105	0,8	0,2	10	9	32
	0,5 Ос	26,0	31,8	13	1,0	12	0,1	—0,2	8	12	227
			Итого	245	22,1	233	1,8	1,1		25*	25**

Окончание табл. 6

Возраст, лет	Состав древостоя	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов	Сумма площадей сечений, м²	Запас древесины, м³	Изменение запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
	Пдр: 6,5Е 3,5 П	3,0		2000					29	45	
150	4,2 С	26,3	59,0	37	10,0	106	0,7	0,9	4	14	25
	1,2 Е	23,6	28,2	46	2,9	30	0,2	0,1	5	14	70
	4,4 Б	19,7	30,1	149	10,6	111	0,7	0,3	6	9	30
	0,2 Ос	24,3	42,0	4	0,5	6	0,1	—0,2	8	14	245
			Итого	236	24,0	153	1,7	1,1		17*	20**
	Пдр: 5, 5Е 4,5П	2,8		2000					23	23	

*, ** То же, что в табл. 3.

Таблица 7

Динамика таксационных показателей модальных древостоев (эскиз хода роста) ельников липняковых (ТЛУ-332) подзоны широколиственно-хвойных лесов

Возраст, лет	Состав древостоя	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов	Сумма площадей сечений, м²	Запас древесины, м³	Изменение запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
10	4,2 Б	4,0	4,1	2273	3,0	10	1,0	1,0	38	38	57
	1,2 Ос	4,2	4,2	794	1,1	3	0,3	0,3	40	42	172
	2,1 Лп	4,5	4,7	865	1,5	5	0,5	0,5	54	56	80
	1,7 Е	5,2	6,0	425	1,2	4	0,4	0,4	46	47	66
	0,8 П	5,0	5,7	275	0,7	2	0,2	0,2	42	45	120
			Итого	4632	7,5	24	2,4	2,4		51*	43**
30	4,3 Б	10,7	10,4	636	5,4	32	1,1	1,4	30	33	68
	1,5 Ос	11,6	10,5	243	2,1	11	0,4	0,5	26	30	130
	1,4 Лп	9,1	8,0	398	2,0	10	0,3	0,2	23	36	145
	1,6 Е	10,6	11,2	223	2,2	12	0,4	0,5	35	38	90
	1,2 П	10,1	10,5	185	1,6	9	0,3	0,4	34	38	117
			Итого	1685	14,3	74	2,5	3,0		24*	38**

Продолжение табл. 7

Возраст, лет	Состав древостоя	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов	Сумма площадей сечений, м²	Запас древесины, м³	Изменение запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
	Пдр: 5, 3Е4, 7П	1,3		1300					67	48	
50	3,9 Б	17,0	16,8	339	7,5	61	1,2	1,5	25	27	74
	2,8 Ос	18,7	17,8	197	4,9	44	0,9	1,5	19	24	110
	0,7 Лп	13,0	13,0	128	1,7	11	0,2	0,1	20	37	210
	1,5 Е	17,1	18,2	123	3,2	23	0,5	0,5	26	28	91
	1,1 П	16,2	17,0	110	2,5	17	0,3	0,4	24	27	122
			Итого	897	19,8	156	3,1	4,0		22*	32**
	Пдр: 5, 2Е4, 8П	2,4		1750					55	52	
70	4,8Б	21,0	23,2	237	10,0	93	1,3	1,6	13	18	65
	1,8 Ос	21,6	23,0	87	3,6	35	0,5	—0,5	13	20	140
	0,5 Лп	17,5	16,5	47	1,0	10	0,2	—0,2	19	22	275
	1,7 Е	20,6	24,3	82	3,8	34	0,5	0,5	15	21	76
	1,2 П	19,4	20,9	79	2,7	23	0,3	0,3	17	21	135
			Итого	532	21,1	195	2,8	1,7		20*	25**
60	2 ярус: 6,2Е3, 8П	12,5	13,1	240	3,2	22					
	Пдр:5,2Е4, 8П	2,9		2100					60	60	
90	4,6 Б	22,4	26,8	173	9,7	99	1,1	—0,2	12	14	65
	1,2 Ос	23,0	27,0	44	2,5	26	0,3	—0,6	12	18	173
	0,5 Лп	19,8	21,2	25	0,9	10	0,1	0,3	18	22	305
	2,5 Е	22,4	26,7	98	5,5	54	0,6	1,0	12	15	70
	1,2 П	21,2	24,6	63	3,0	27	0,3	0,1	12	15	126
			Итого	403	21,6	216	2,4	0,6		19*	21**
	2 ярус: 6,6Е3,4П(80)	17,5	19,0	150	4,3	38					
	Пдр: 5Е5П	3,3		2400					54	42	
110	3,9 Е	22,8	28,0	147	9,1	92	0,8	2,2	11	12	47
	2,1 П	21,9	26,4	91	5,0	51	0,5	1,5	11	12	75
	2,9 Б	21,9	27,8	107	6,5	67	0,6	—1,8	12	12	83
	0,5 Ос	23,0	28,4	16	1,0	12	0,1	—0,7	12	16	268
	0,6 Лп	20,0	22,2	31	1,2	13	0,1	0,2	14	20	210
			Итого	392	22,8	235	2,1	1,4		20*	21**
	Пдр: 5,2Е4,8П	3,3		2400					52	50	
130	4,7 Е	23,5	29,5	152	10,3	109	0,8	0,6	10	13	20
	2,5 П	22,6	28,0	91	5,6	59	0,5	0,2	10	13	43
	1,9 Б	21,7	29,6	62	4,3	44	0,3	—0,9	11	11	92
	0,3 Ос	22,4	31,0	7	0,5	6	0,1	—0,2	11	14	340
	0,6 Лп	20,0	23,0	31	1,3	14	0,1	0,1	10	16	190
			Итого	343	22,0	232	1,8	—0,2		21*	21**

Окончание табл. 7

Возраст, лет	Состав древостоя	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов	Сумма площадей сечений, м²	Запас древесины, м³	Изменение запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
	Пдр: 5,3Е4,7П	3,4		2200					47	51	
150	4,9 Е	24,4	32,2	126	10,3	108	0,7	—0,1	9	15	23
	2,4 П	23,0	29,7	71	4,9	52	0,3	—0,4	9	14	45
	2,0 Б	21,8	31,6	52	4,1	43	0,3	—	11	15	70
	0,3 Ос	22,2	23,8	6	0,5	6	—	—	10	16	310
	0,4 Лп	20,0	24,2	17	0,8	9	0,1	—0,3	9	13	270
			Итого	272	20,6	218	1,4	—0,8		22*	21**
	Пдр: 5,6Е4,4П	3,6		2100					46	37	

*, ** То же, что в табл. 3.

Таблица 8

Динамика таксационных показателей модальных древостоев (эскиз хода роста) березняков (производных) липняковых (ТЛУ-332) подзоны широколиственно-хвойных лесов

Возраст, лет	Состав древостоя	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов	Сумма площадей сечений, м²	Запас древесины, м³	Изменения запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
10	7,1 Б	3,8	3,5	6028	5,8	15	1,5	1,5	27	33	24
	1,0 Ос	3,9	3,0	849	0,6	2	0,2	0,2	25	32	130
	1,4 Лп	4,1	4,8	552	1,0	3	0,3	0,3	52	54	79
	0,5 Ива	3,5	3,7	279	0,3	1	0,1	0,1	34	41	170
			Итого	7708	7,7	21	2,1	2,1		30*	34**
20	7,4 Б	8,6	7,7	1868	8,7	38	1,9	2,3	18	24	18
	1,2 Ос	8,3	7,5	272	1,2	6	0,3	0,4	18	26	120
	1,0 Лп	7,4	7,0	286	1,1	5	0,3	0,2	28	24	140
	0,4 Ива	7,0	6,5	151	0,5	2	0,1	0,1	17	22	200
			Итого	2577	11,6	51	2,6	3,0		21*	32**

Возраст, лет	Состав древостоя	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов	Сумма площадей сечений, м²	Запас древесины, м³	Изменения запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
30	8,4 Б	13,5	11,8	1355	13,3	82	2,7	4,4	13	16	18
	0,9 Ос	12,8	12,1	130	1,5	9	0,3	0,3	14	20	140
	0,7 Лп	10,5	9,6	166	1,2	7	0,3	0,2	22	20	150
			Итого	1651	16,0	98	3,3	4,9		18*	27**
40	8,7 Б	16,9	15,3	864	16,3	125	3,1	4,3	11	15	18
	1,0 Ос	17,2	16,0	85	1,7	14	0,4	0,5	12	17	150
	0,3 Лп	14,0	12,0	44	0,5	4	0,1	—0,3	19	19	280
			Итого	993	18,5	143	3,6	4,5		17*	23**
50	8,7 Б	19,0	18,2	653	17,0	143	2,8	1,8	10	13	20
	1,1 Ос	19,5	19,0	78	2,2	18	0,4	0,4	10	16	154
	0,2 Лп	15,8	14,5	24	0,4	4	0,1	—	18	18	300
			Итого	755	19,6	165	3,3	2,2	—	16*	20**
60	8,3 Б	20,9	21,5	457	16,6	155	2,6	1,2	9	12	25
	1,4 Ос	21,3	22,2	75	2,9	27	0,4	0,9	9	16	145
	0,3 Лп	17,6	16,4	24	0,5	5	0,1	0,1	17	17	300
			Итого	556	20,0	187	3,1	2,2	—	16*	19**
70	8,2 Б	22,3	23,5	392	17,0	168	2,4	1,3	8	12	23
	1,5 Ос	22,3	23,5	69	3,0	30	0,4	0,3	8	16	136
	0,3 Лп	19,0	19,0	21	0,6	6	0,1	0,1	16	16	270
			Итого	482	20,6	204	2,9	1,7	—	15*	18**
80	8,4 Б	23,6	27,0	290	16,6	172	2,2	0,4	7	12	22
	1,5 Ос	23,4	26,3	50	2,7	29	0,4	—0,1	7	15	130
	0,1 Лп	20,0	20,0	6	0,2	2	—	—0,4	15	15	260
			Итого	346	19,5	203	2,6	—0,1	—	15*	17**
100	8,6 Б	24,0	30,2	212	15,2	161	1,6	—0,2	5	9	20
	1,4 Ос	23,9	29,0	38	2,6	27	0,3	—0,1	5	12	105
			Итого	250	17,8	181	1,9	—0,3	—	14*	17**

*, ** То же, что в табл. 3.

Таблица 9

Динамика таксационных показателей модальных древостоев (эскиз хода роста) осинников (производных) липняковых (ГЛУ-332) подзоны широколиственно-хвойных лесов

Возраст, лет	Состав древостоя	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов	Сумма площадей сечений, м²	Запас древесины, м³	Изменения запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
10	8,0 Ос	4,3	3,5	6028	5,8	24	2,4	2,4	43	66	19
	1,3 Б	4,0	3,5	728	0,7	4	0,4	0,4	37	45	105
	0,3 Лп	4,0	3,7	279	0,3	1	0,1	0,1	42	27	70
	0,4 Ива	3,9	3,5	335	0,4	1	0,1	0,1	25	30	155
			Итого	7370	7,2	30	3,0	3,0		80 *	51 **
20	7,8 Ос	8,7	7,0	3041	11,7	55	2,8	3,1	20	25	20
	1,2 Б	8,1	7,0	364	1,4	8	0,4	0,4	22	28	100
	0,4 Лп	8,0	7,0	156	0,6	3	0,1	0,2	20	16	150
	0,6 Ива	7,0	6,0	283	0,8	4	0,2	0,3	15	25	190
			Итого	3844	14,5	70	3,5	4,0		27 *	35 **
30	8,3 Ос	12,7	10,6	2013	16,0	100	3,4	4,5	15	17	17
	1,0 Б	12,5	11,5	183	1,9	12	0,4	0,4	15	22	100
	0,4 Лп	11,7	10,0	64	0,5	4	0,1	0,1	16	11	138
	0,3 Ива	9,8	8,5	53	0,3	4	0,1	—	17	19	226
			Итого	2313	18,7	120	4,0	5,0		17 *	24 **
40	8,9 Ос	16,8	15,2	1096	19,9	153	3,8	5,3	8	12	14
	1,1 Б	16,5	16,0	100	2,0	17	0,4	0,5	11	18	106
			Итого	1196	21,9	170	4,2	5,8		13 *	17 **
50	9,2 Ос	19,7	19,8	711	21,9	200	4,0	4,7	5	11	12
	0,8 Б	19,3	19,4	71	2,1	18	0,4	0,1	8	16	140
			Итого	782	24,0	218	4,4	4,8		12 *	16 **
60	9,0 Ос	21,7	23,8	510	22,7	228	3,8	2,8	3	13	11
	1,0 Б	21,0	22,5	70	2,8	24	0,4	0,6	8	14	160
			Итого	580	25,5	252	3,2	3,4		12 *	18 **
70	8,4 Ос	22,6	25,3	414	20,8	211	3,0	—1,7	4	13	13
	1,6 Б	21,9	25,2	70	3,5	39	0,5	1,5	9	11	70
			Итого	484	24,3	250	3,5	—0,2		13 *	18 **

Продолжение табл. 9

Возраст, лет	Состав древостоя	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов	Сумма площадей сечений, м²	Запас древесины, м³	Изменения запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
80	8,2 Ос	23,2	26,8	340	19,2	200	2,5	—1,1	4	13	14
	1,8 Б	22,7	27,5	69	4,1	45	0,6	0,6	9	9	65
			Итого	409	23,3	245	3,1	—0,5		15 *	16 **
100	8,2 Ос	24,0	30,2	208	14,9	160	1,6	—2,9	10	14	22
	1,8 Б	23,5	31,3	40	3,1	34	0,4	—0,7	12	10	105
			Итого	248	18,0	194	2,0	—3,6		21 *	25 **

*, ** То же, что в табл. 3.

Таблица 10

Динамика таксационных показателей модальных древостоев (эскиз хода роста) сосняка-ельника травяно-зеленомошникового (ТЛУ-333) подзоны широколиственно-хвойных лесов

Возраст, лет	Состав древостоя	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов	Сумма площадей сечений, м²	Запас древесины, м³	Изменение запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
10	5,0 С	4,0	4,3	2961	4,3	13	1,3	1,3	88	95	56
	0,8 Е	5,6	6,0	212	0,6	2	0,2	0,2	27	32	125
	3,5 Б	4,5	4,2	2383	3,3	9	0,9	0,9	57	62	43
	0,7 Ос	4,5	3,6	589	0,6	2	0,2	0,2	38	54	140
			Итого	6145	8,8	26	2,6	2,6		40 *	33 **
30	3,9 С	9,9	11,2	700	6,9	39	1,3	1,3	22	21	48
	0,4 Е	8,7	10,2	98	0,8	4	0,1	0,1	15	13	122
	3,7 Б	9,9	10,4	777	6,6	37	1,2	1,2	16	33	31
	2,0 Ос	10,2	9,0	393	2,5	20	0,7	1,2	16	25	137
			Итого	1968	16,8	100	3,3	3,8		16 *	26 **
	Пдр: 6Е4П	0,8		1000							
50	3,8 С	16,5	18,4	305	8,1	66	1,3	1,4	15	15	57
	0,3 Е	12,2	14,6	43	0,7	6	0,1	0,1	14	11	143
	3,5 Б	15,5	16,6	356	7,7	62	1,3	1,3	16	22	37
	2,4 Ос	16,2	15,8	240	4,7	41	0,8	1,0	10	18	110
			Итого	944	21,2	175	3,5	3,8		12 *	81 **

Продолжение табл. 10

Возраст, лет	Состав древостоя	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов	Сумма площадей сечений, м²	Запас древесины, м³	Изменение запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
	Пдр: 5,7Е, 4,3П	1,6		1400							
70	3,9 С	22,2	25,4	186	9,4	90	1,3	1,0	13	13	65
	0,3 Е	15,6	19,0	21	0,6	6	0,1	—	14	11	167
	3,8 Б	19,7	22,4	228	9,0	87	1,2	1,3	20	14	42
	2,0 Ос	22,2	22,0	118	4,5	46	0,7	—0,7	8	13	95
			Итого	553	23,5	229	3,3	1,6		13 *	16 *
	Пдр: 5,3Е, 4,7П	2,9		2100							
90	3,9 С	24,5	28,7	139	9,0	90	1,0	—	14	14	61
	0,4 Е	19,0	23,3	21	0,9	9	0,1	0,2	13	14	163
	4,9 Б	20,4	25,0	224	11,0	112	1,2	1,2	25	13	45
	0,8 Ос	24,0	25,6	35	1,8	18	0,2	—1,4	9	10	177
			Итого	419	22,7	229	2,5	—		25 *	23 *
	Пдр: 5,3Е, 4,7П	2,8		2200							
110	3,9 С	25,9	31,8	124	9,8	100	0,9	0,8	11	15	54
	1,6 Е	22,5	26,0	72	3,8	40	0,4	2,0	8	9	107
	4,0 Б	20,4	26,6	173	9,6	102	0,9	—0,7	20	10	47
	0,5 Ос	23,9	25,7	23	1,2	14	0,1	—0,1	4	7	203
			Итого	390	24,4	256	2,3	2,0		18 *	16 *
	Пдр: 5,7Е, 4,3П	2,3		2500							
130	4,9 С	26,1	36,3	122	12,6	138	1,1	2,1	7	16	30
	1,5 Е	24,1	30,2	56	4,0	42	0,3	—0,5	12	17	46
	3,2 Б	20,0	28,9	122	8,0	88	0,7	—0,7	22	15	40
	0,4 Ос	23,4	25,8	19	1,0	12	0,1	—0,1	11	8	225
			Итого	319	25,6	280	2,2	0,8		14 *	15 **
	Пдр: 6,7Е, 3,3П	2,3		2500							
150	5,6 С	26,3	44,0	93	14,1	150	1,0	0,3	6	17	17
	1,3 Е	24,4	33,0	35	3,0	36	0,2	—0,2	18	28	50
	2,7 Б	19,6	31,0	89	6,7	72	0,5	—0,8	25	24	31
	0,4 Ос	22,5	26,2	16	0,9	10	0,1	—0,1	18	12	240
			Итого	233	24,7	268	1,8	—0,8		13 *	18 **
	Пдр: 7,8Е, 2,2П	2,6		2400							

*, ** То же, что в табл. 3.

Таблица 11

Динамика таксационных показателей модальных древостоев (эскиз хода роста) ельников крупнотравных (ТЛУ-341) подзоны южной тайги

Возраст, лет	Состав древостоя	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов	Сумма площадей сечений, м²	Запас древесины, м³	Изменения запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
10	4,4 Б	3,7	4,0	2228	2,8	10	1,0	1,0	35	36	64
	1,3 Ос	4,5	4,6	542	0,9	3	0,3	0,3	37	37	170
	1,7 Лп	3,8	3,8	1146	1,3	4	0,4	0,4	44	47	130
	1,7 Е	5,5	6,4	373	1,2	4	0,4	0,4	52	42	63
	0,9 П	4,1	5,3	272	0,6	2	0,2	0,2	43	47	162
			Итого	4561	6,8	23	2,3	2,3		54*	48**
30	6,2 Б	11,4	11,2	812	8,0	55	1,8	3,0	25	25	62
	0,9 Ос	12,6	11,3	130	1,3	8	0,3	0,4	28	26	165
	0,7 Лп	9,2	9,3	206	1,4	6	0,2	—0,1	33	37	215
	1,7 Е	11,5	12,3	236	2,8	15	0,5	0,6	38	35	92
	0,6 П	9,5	10,7	145	1,3	5	0,2	0,2	30	32	177
			Итого	1499	14,8	89	3,0	4,1		15*	29**
	Пдр: 8,7Е 2,3П	1,1		1000					20	24	
50	5,7 Б	17,9	17,6	444	10,8	100	2,0	1,8	16	19	58
	1,8 Ос	19,7	18,6	125	3,4	32	0,6	1,5	19	20	135
	0,3 Лп	15,0	16,5	28	0,6	5	0,1	—	23	27	300
	1,6 Е	18,0	19,3	126	3,7	28	0,6	0,7	22	23	86
	0,6 П	17,0	17,2	65	1,5	10	0,2	0,3	20	24	180
			Итого	788	20,0	175	3,5	4,3		17*	27**
	Пдр: 7Е3П	2,0		1600					30	50	
70	5,0 Б	20,5	21,7	279	10,3	104	1,5	0,1	10	16	60
	2,0 Ос	23,0	23,5	95	4,1	41	0,6	—0,5	13	15	133
	0,4 Лп	18,3	21,1	29	1,0	9	0,1	0,3	14	17	300
	1,9 Е	20,3	23,0	101	4,2	39	0,6	0 5	14	19	70
	0,7 П	19,8	21,5	47	1,7	14	0,2	0,2	14	18	153
			Итого	551	21,3	207	3,0	0,6	—	25*	28**
60	2 ярус: 6,7Е3П	11,3	12,0	360	4,1	23					
	Пдр: 6Е4П	2,3		1800					28	50	

Возраст, лет	Состав древостоя	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов	Сумма площадей сечений, м²	Запас древесины, м³	Изменения запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
90	4,4 Б	12,8	25,3	103	9,6	94	1,0	—0,7	11	14	61
	1,3 Ос	24,3	26,7	46	2,6	28	0,3	—0,7	14	11	157
	0,7 Лп	19,4	23,0	36	1,5	15	0,2	0,2	7	10	280
	2,5 Е	21,7	25,0	110	5,4	53	0,6	1,0	14	12	63
	1,0 П	21,2	24,4	49	2,3	22	0,2	0,5	11	16	123
			Итого	344	21,4	212	2,3	0,3		21*	25**
80	2 ярус: 7Е3П	17,3	18,3	200	5,3	41					
	Пдр: 5,9Е4,1П	2,6		2200					27	39	
110	3,7 Е	22,6	26,8	151	8,5	86	0,8	1,8	10	11	42
	2,2 П	21,8	26,0	94	5,0	51	0,5	1,9	8	12	70
	2,7 Б	22,0	27,5	106	6,3	63	0,6	—2,1	14	13	77
	0,7 Ос	24,5	29,0	26	1,7	17	0,2	—0,6	7	13	174
	0,7 Лп	19,2	23,1	33	1,4	15	0,1	—	6	10	185
			Итого	410	22,9	232	2,2	1,0		21*	23**
	Пдр: 5,8Е4,2П	2,8		2300					30	51	
130	5,0 Е	22,8	28,2	176	11,0	113	0,9	1,4	8	14	26
	2,5 П	22,3	27,0	94	5,4	55	0,4	—0,2	8	14	20
	1,8 Б	22,0	28,7	62	4,0	41	0,3	—0,7	13	11	88
	0,1 Ос	24,7	30,4	8	0,6	3	—	—0,7	8	16	195
	0,6 Лп	19,0	22,6	27	1,1	12	0,1	—0,2	8	14	200
			Итого	367	22,1	224	1,7	—0,4		22*	25**
	Пдр: 5,7Е4,3П	3,2		2400					30	38	
150	6,6 Е	23,0	28,5	223	14,2	139	0,9	1,3	10	20	17
	2,0 П	22,6	27,3	72	4,2	41	0,3	—0,8	10	17	20
	1,1 Б	22,0	28,6	37	2,4	24	0,2	—0,8	13	8	93
	0,3 Лп	19,0	22,1	18	0,7	7	0,1	—0,3	10	17	245
			Итого	350	21,5	211	1,5	—0,6		22*	25**
	Пдр: 5,7Е4,3П	5,0		3000					21	32	

Таблица 12

Динамика таксационных показателей модальных древостоев (эскиз хода роста) ельников кислично-разнотравных (ТЛУ-342) подзоны широколиственно-хвойных лесов

Возраст, лет	Состав древостоя	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов	Сумма площадей сечений, м²	Запас древесины, м³	Изменения запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
10	4,2 Б	4,3	4,0	2805	3,5	7	0,7	0,7	40	42	45
	2,0 Ос	4,1	3,6	911	0,8	3	0,3	0,3	48	46	115
	0,4 Лп	4,5	4,5	110	0,3	1	0,1	0,1	45	54	185
	0,4 Ива	3,5	3,0	422	0,3	1	0,1	0,1	53	50	200
	1,8 Е	4,6	5,8	503	0,8	3	0,3	0,3	50	48	78
	1,2 П	4,3	5,0	287	0,5	1	0,1	0,1	50	45	150
			Итого	5038	6,2	16	1,6	1,6		45*	52**
30	5,5 Б	11,0	10,3	984	8,2	46	1,5	2,3	24	32	51
	1,7 Ос	12,0	11,0	273	2,6	14	0,5	0,8	27	32	128
	0,3 Лп	8,0	8,8	65	0,4	2	0,1	—	30	34	300
	1,6 Е	10,5	10,3	288	2,4	13	0,4	0,5	38	35	98
	0,9 П	9,2	9,8	159	1,2	8	0,2	0,3	33	35	154
			Итого	1769	14,8	83	2,8	3,9		23*	38**
50	Пдр: 6,9Е 3,1П	1,7		1500					47	57	
	5,4 Б	17,0	16,8	456	10,1	90	1,8	1,9	20	22	60
	2,3 Ос	18,7	18,0	186	4,8	38	0,8	1,2	20	26	117
	1,5 Е	17,7	18,3	137	3,6	23	0,5	0,6	22	21	93
	0,8 П	16,4	16,8	90	2,0	14	0,2	0,4	21	23	159
			Итого	872	20,5	165	3,3	4,1		20*	28**
70	Пдр: 6Е 4П	2,5		2400					41	65	
	5,0 Б	20,7	22,0	287	10,9	107	1,5	—	15	17	60
	1,9 Ос	22,8	23,5	95	4,1	41	0,6	—0,2	16	15	138
	2,0 Е	20,9	23,0	111	4,6	42	0,6	1,0	18	20	85
	1,1 П	19,7	20,5	81	2,7	24	0,3	0,5	16	16	155
			Итого	574	22,3	214	3,0	1,3		19*	23**
	2 ярус: 6,5Е 2,5П 60	10,2	10,6	220	1,9	11					
90	Пдр: 5,6Е 4,4П	2,3		2500					52	44	
	4,5 Б	22,0	26,0	186	9,9	99	1,1	—0,6	13	16	60
	1,1 Ос	23,6	27,2	41	2,4	24	0,2	—0,7	13	15	170
	2,9 Е	22,3	25,5	127	6,5	64	0,7	1,1	13	18	66
	1,5 П	21,5	24,0	71	3,2	33	0,4	0,5	13	13	132
			Итого	425	22,0	220	2,4	0,3		20*	22**

Окончание табл. 12

Возраст, лет	Состав древостоя	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов	Сумма площадей сечений, м²	Запас древесины, м³	Изменения запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
	2 ярус: 6,7Е3, 3П80	16,8	17,1	140	3,2	23					
	Пдр: 5,3Е4, 7П	3,0		2400					54	52	
110	3,8 Е	23,0	27,3	152	8,6	90	0,8	1,5	9	15	50
	1,9 П	22,1	26,2	78	4,2	45	0,4	0,7	10	10	95
	3,7 Б	21,8	27,4	146	8,6	89	0,8	—0,5	12	16	65
	0,6 Ос	23,8	28,7	25	1,5	15	0,1	—0,3	10	15	200
			Итого	401	23,2	239	2,2	1,4		20*	21**
	Пдр: 5,3Е 4,7П	3,1		2500					48	44*	
130	4,9 Е	23,6	28,5	168	10,7	116	0,9	1,3	7	14	20
	2,2 П	22,6	27,5	86	5,1	52	0,4	0,2	8	8	60
	2,4 Б	21,7	27,3	92	5,4	57	0,4	—1,6	11	16	72
	0,5 Ос	23,4	29,3	15	1,0	12	0,1	—	10	15	200
			Итого	361	22,3	237	1,8	—0,1		20*	21**
	Пдр: 5,4Е 4,6П	3,3		2500					46	45	
150	5,4 Е	24,0	31,0	150	11,3	124	0,8	0,2	8	9	15
	2,1 П	22,9	29,4	62	4,2	48	0,3	—0,3	9	9	37
	2,0 Б	21,9	30,4	55	4,0	46	0,3	—0,3	9	13	48
	0,5 Ос	23,0	32,0	12	1,0	12	0,1	—	11	16	192
			Итого	279	20,5	230	1,5	—0,4		24*	24**
	Пдр: 5,4Е 4,6П	4,8		2300					49	55	

*, ** То же, что в табл. 3.

Таблица 13

Динамика таксационных показателей модальных древостоев (эскиз хода роста) березняков (производных) кислично-разнотравных (ТЛУ-342) подзоны широколиственно-хвойных лесов

Возраст, лет	Состав древостоя	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов	Сумма площадей сечений, м²	Запас древесины, м³	Изменения запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
10	7,4 Б	3,8	3,0	7780	5,5	14	1,4	1,4	22	48	19
	1,0 Ос	4,0	3,1	795	0,6	2	0,2	0,2	25	50	138
	1,1 Ива	3,2	2,5	1426	0,7	2	0,2	0,2	18	40	90
	0,5 Лп	3,5	3,0	283	0,2	1	0,1	0,1	20	50	200
			Итого	10284	7,0	19	1,9	1,9		33*	36**

Возраст, лет	Состав древостоя	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов	Сумма площадей сечений, м²	Запас древесины, м³	Изменения запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
20	8,1 Б	8,5	7,7	2018	9,4	38	1,9	2,4	16	23	20
	0,9 Ос	8,0	6,7	227	0,8	4	0,2	0,2	17	25	142
	0,6 Ива	7,3	6,2	199	0,6	3	0,2	0,1	20	23	124
	0,4 Лп	7,4	6,4	124	0,4	2	0,1	0,1	20	25	300
			Итого	2568	11,2	47	2,4	2,8		24*	33**
30	9,3 Б	13,0	11,8	1452	14,0	84	2,8	4,6	9	14	15
	0,7 Ос	12,5	10,8	109	1,0	6	0,2	0,2	11	19	162
			Итого	1561	15,0	90	3,0	4,8		19*	24**
40	9,4 Б	16,6	15,2	937	17,0	127	3,2	4,3	5	11	10
	0,6 Ос	17,0	14,2	76	1,2	8	0,2	0,2	11	16	197
			Итого	1013	18,2	135	3,4	4,5		18*	22**
50	9,2 Б	19,0	18,0	695	17,7	148	3,0	2,1	5	11	12
	0,8 Ос	20,5	17,3	64	1,5	12	0,2	0,4	12	14	197
			Итого	759	19,2	160	3,2	2,5		19*	23**
60	8,7 Б	21,0	20,8	521	17,7	163	2,7	1,5	6	10	17
	1,3 Ос	23,2	21,0	63	2,2	24	0,4	1,2	12	13	160
			Итого	585	19,9	187	3,1	2,7		19*	24**
70	8,3 Б	22,5	24,0	378	17,1	173	2,4	1,0	8	10	20
	1,7 Ос	24,0	24,5	62	2,9	35	0,5	1,1	11	12	140
			Итого	440	20,0	208	2,9	2,1		19*	24**
80	8,4 Б	23,1	26,2	323	17,4	181	2,3	0,8	8	10	21
	1,6 Ос	24,2	27,0	49	2,8	33	0,4	—0,2	9	12	132
			Итого	372	20,2	214	2,7	0,6		18*	23**
100	8,8 Б	24,3	28,0	304	18,7	196	2,0	0,7	7	8	20
	1,2 Ос	24,6	28,0	41	2,5	27	0,3	—0,3	8	11	131
			Итого	345	21,2	223	2,3	0,4		14*	16**
120	9,2 Б	24,8	29,2	281	18,8	202	1,7	—0,1	5	7	20
	0,8 Ос	24,8	29,4	25	1,7	18	0,2	—0,6	8	11	146
			Итого	306	20,5	220	1,9	—0,7		10*	11**

*, ** То же, что в табл. 3.

Таблица 14

Динамика таксационных показателей модальных древостоев (эскиз хода роста) осинников (производных) кисличнo-разнотравных (ТЛУ-342) подзоны широколиственно-хвойных лесов

Возраст, лет	Состав древостоя	Высота, м	Диаметр, см	Количество стволов	Сумма площадей сечений, м²	Запас древесины, м³	Изменения запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							средее	текущее	высоты	диамстра	состава
10	8,3 Ос	4,0	3,8	5026	5,7	25	2,5	2,5	35	60	13
	1,7 Б	3,9	3,9	1089	1,3	5	0,5	0,5	35	55	72
			Итого	6115	7,0	30	3,0	3,0		40*	54**
20	8,4 Ос	8,3	7,5	2626	11,6	54	2,7	2,9	20	26	16
	1,6 Б	8,3	8,0	378	1,9	10	0,5	0,5	22	27	82
			Итого	3004	13,5	64	3,2	3,4		22*	36**
30	8,7 Ос	12,8	11,4	1499	15,3	95	3,2	4,1	13	18	17
	1,3 Б	12,6	12,5	163	2,0	13	0,4	0,3	18	21	120
			Итого	1662	17,3	108	3,6	4,4		19*	25**
40	8,9 Ос	16,5	16,0	940	18,9	140	3,5	4,5	6	12	15
	1,1 Б	17,0	16,8	95	2,1	18	0,4	0,5	14	16	120
			Итого	1035	21,0	158	3,9	5,0		17*	18**
50	8,8 Ос	19,5	18,6	758	20,6	183	3,7	4,3	3	10	13
	1,2 Б	19,3	19,5	94	2,8	25	0,5	0,7	10	14	90
			Итого	852	23,4	208	4,2	5,0		14*	18**
60	8,6 Ос	22,3	21,2	618	21,8	220	3,7	3,7	2	10	11
	1,4 Б	21,5	22,2	88	3,4	35	0,6	1,0	8	14	80
			Итого	706	25,2	255	4,3	4,7		14*	16**
70	8,5 Ос	23,1	24,0	464	21,0	217	3,1	—0,3	2	9	12
	1,5 Б	23,4	24,8	72	3,5	37	0,5	0,2	5	13	87
			Итого	536	24,5	254	3,6	—0,1		16*	18**
80	8,6 Ос	23,3	26,3	368	20,0	210	2,6	—0,7	1	8	15
	1,4 Б	23,8	27,5	52	3,1	32	0,4	—0,5	4	11	97
			Итого	420	23,1	242	3,0	—1,2		18*	21**
100	8,7 Ос	23,8	30,2	265	19,0	200	2,0	—0,5	1	6	18
	1,3 Б	23,8	29,3	42	2,8	31	0,3	—	3	6	103
			Итого	307	21,8	231	2,3	—0,5		20*	23**

*, ** То же, что в табл. 3.

Таблица 15

Динамика таксационных показателей модальных древостоев (эскиз хода роста) ельников приручьевых (ТЛУ-361) подзоны южной тайги

Возраст, лет	Состав древостоя	Высота, м	Диаметр, см	Количество стволов	Сумма площадей сечений, м²	Запас древесины, м³	Изменения запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
10	5,5 Б	3,5	3,7	3349	3,6	11	1,1	1,1	9	16	18
	1,0 Ос	3,9	3,6	491	0,5	2	0,2	0,2	10	19	180
	1,0 Ол	3,0	4,0	636	0,8	2	0,2	0,2	7	10	72
	2,0 Е	5,3	6,7	255	0,9	4	0,4	0,4	14	18	30
	0,5 П	5,1	6,6	58	0,2	1	0,1	0,1	13	22	90
			Итого	4789	6,0	20	2,0	2,0		6*	13**
30	5,6 Б	10,0	10,5	808	7,0	38	1,3	1,4	12	16	24
	1,1 Ос	10,4	10,3	96	0,8	7	0,2	0,2	9	16	165
	1,3 Ол	9,0	10,2	220	1,8	9	0,3	0,3	6	10	105
	1,6 Е	10,8	12,2	145	1,7	11	0,4	0,4	12	15	40
	0,4 П	10,0	11,0	42	0,4	3	0,1	0,1	11	20	105
			Итого	1311	11,7	68	2,3	2,4		10*	20**
50	5,6 Е	15,5	16,5	407	8,7	65	1,3	1,4	13	16	30
	1,1 Ос	16,6	16,1	69	1,4	12	0,2	0,2	8	14	150
	1,3 Ол	12,8	14,0	130	2,0	15	0,3	0,3	6	10	140
	1,6 Е	16,0	17,8	92	2,3	19	0,4	0,4	10	13	52
	0,4 П	14,2	15,2	39	0,7	5	0,1	0,1	11	18	120
			Итого	737	15,1	116	2,3	2,4		15*	25**
70	Пдр: 7,7Е 2,3П	1,2		900					37	28	
	5,8 Б	19,0	20,7	300	10,1	88	1,3	1,0	14	16	37
	1,8 Ос	19,4	21,2	79	2,8	26	0,4	0,6	9	13	140
	0,5 Ол	15,2	15,3	38	0,7	7	0,1	—0,6	6	10	210
	1,9 Е	18,5	20,8	88	3,0	26	0,4	0,4	9	11	60
	0,6 П	17,0	19,2	34	1,0	8	0,1	0,1	10	16	130
			Итого	539	17,6	155	2,4	1,5		25*	33**
	2 ярус: 8,1Е 1,9П 50	8,0	9,1	260	1,7	7					
	Пдр: 6,8Е 2,2П	1,7		1200					50	35	
90	5,0 Б	19,8	23,4	209	9,0	85	0,9	—0,5	14	16	47
	1,0 Ос	20,2	23,5	35	1,5	16	0,2	—0,8	9	13	165
	0,2 Ол	15,9	15,5	16	0,3	3	—	—0,1	7	12	285
	3,0 Е	20,1	22,1	143	5,5	51	0,6	1,6	15	15	56
	0,8 П	18,3	21,2	40	1,4	14	0,2	0,4	14	16	125
			Итого	443	18,7	169	1,9	0,6		26*	31**

Возраст, лет	Состав древостоя	Высота, м	Диаметр, см	Количество стволов	Сумма площадей сечений, м²	Запас древесины, м³	Изменения запаса, м³ среднее	Изменения запаса, м³ текущее	Коэффициент варьирования, % высоты	Коэффициент варьирования, % диаметра	Коэффициент варьирования, % состава
	2 ярус: 7,9 Е2,1П 70	12,5	13,8	180	2,7	20					
	Пдр: 6,5Е 3,5П	2,7		1600					55	53	
110	4,8 Е	21,5	25,5	184	9,4	90	0,8	2,1	10	18	33
	1,1 П	20,2	23,3	47	2,0	20	0,2	0,3	10	15	110
	3,6 Б	20,2	23,5	141	7,2	68	0,6	—0,9	15	15	59
	0,4 Ос	20,5	25,0	16	0,8	8	0,1	—0,3	11	15	200
	0,1 Ол	16,0	16,6	9	0,2	2	—	—0,1	8	15	315
			Итого	397	19,6	188	1,7	1,1		22*	26**
	2 ярус: 7,8Е 2,5П90	15,7	17,1	85	2,0	16					
	Пдр: 6,5Е 3,5П	2,8		1800					50	57	
130	6,1 Е	22,6	27,7	201	12,1	126	1,0	1,6	7	19	19
	1,3 П	21,8	26,4	47	2,6	28	0,2	0,3	7	14	95
	2,4 Б	20,4	27,6	89	5,3	51	0,4	—0,7	14	13	64
	2,2 Ос	20,6	26,0	6	0,3	3	—	—0,2	12	17	240
			Итого	343	20,3	208	1,6	0,8		18*	22**
	Пдр: 6,5Е 3,5П	3,4		1750					42	50	
150	6,9 Е	23,2	30,3	190	13,7	150	1,0	1,1	7	19	9
	1,2 П	22,5	28,0	44	2,7	27	0,2	—0,1	7	13	97
	1,9 Б	20,8	29,5	59	4,0	42	0,3	—0,5	13	11	61
			Итого	293	20,4	219	1,5	—0,5		14*	16**
	Пдр: 6,8Е 3,2П	3,9		1700					36	48	

*, ** То же, что в табл. 3.

Таблица 16

Динамика таксационных показателей модальных древостоев (эскиз хода роста) ельников осоково-хвощово-сфагновых (ТЛУ-362) подзоны широколиственно-хвойных лесов

Возраст, лет	Состав древостоя	Высота, м	Диаметр, см	Количество стволов	Сумма площадей сечений, м²	Запас древесины, м³	Изменения запаса, м³ среднее	Изменения запаса, м³ текущее	Коэффициент варьирования, % высоты	Коэффициент варьирования, % диаметра	Коэффициент варьирования, % состава
10	4,5 Е	6,0	6,5	723	2,4	9	0,9	0,9	36	43	60
	2,0 П	5,5	5,5	463	1,1	4	0,4	0,4	30	41	104
	2,5 Б	3,5	3,5	1455	1,4	5	0,5	0,5	31	44	90

Продолжение табл. 16

Возраст, лет	Состав древостоя	Высота, м	Диаметр, см	Количество стволов	Сумма площадей сечений, м²	Запас древесины, м³	Изменения запаса, м³ среднее	Изменения запаса, м³ текущее	Коэффициент варьирования, % высоты	Коэффициент варьирования, % диаметра	Коэффициент варьирования, % состава
10	0,5 Ос	3,4	3,0	566	0,4	1	0,1	0,1	—		
	0,5 Ол	2,6	3,0	707	0,5	1	0,1	0,1			
			Итого	3914	5,8	20	2,0	2,0		19*	24**
30	3,3 Е	10,3	10,0	446	3,5	18	0,6	0,3	30	39	58
	1,4 П	8,7	8,0	338	1,7	8	0,2	0,2	24	36	112
	2,7 Б	10,5	10,0	487	3,1	15	0,5	0,5	29	39	80
	1,5 Ос	10,0	9,0	220	1,4	8	0,3	0,3			—
	1,1 Ол	8,0	8,4	235	1,3	6	0,2	0,2			—
			Итого	1726	11,0	55	1,8	1,5		21*	28**
50	2,7 Е	13,2	13,4	312	4,4	26	0,5	0,4	25	36	52
	0,7 П	11,8	12,0	124	1,4	7	0,1	—0,1	18	31	115
	3,3 Б	13,8	14,4	289	4,7	32	0,6	0,9	27	34	63
	1,2 Ос	14,5	15,0	108	1,9	12	0,2	0,2			—
	2,1 Ол	11,3	11,8	228	2,5	20	0,4	1,2			
			Итого	1061	13,9	97	1,9	2,6		20*	31**
	Пдр: 9,3Е 0,7П	1,3		1100					25	15	
70	2,8 Е	16,3	17,6	238	5,8	42	0,6	1,0	19	32	45
	0,6 П	14,6	15,8	66	1,3	9	0,1	0,2	13	26	107
	4,5 Б	16,7	18,6	247	6,7	67	1,0	1,4	24	30	40
	1,1 Ос	18,0	19,2	73	2,1	17	0,2	0,3			—
	1,0 Ол	14,0	15,0	96	1,7	15	0,2	—0,5			—
			Итого	720	17,6	150	2,1	2,4		17*	28**
	2 ярус: 8,1Е1, 9П	8,0	8,3	390	2,1	9					
	Пдр: 8,2Е,1,8П	3,2		2400					27	17	
90	4,8 Е	19,0	22,0	255	9,7	83	0,9	2,2	14	27	36
	1,3 П	16,8	19,7	82	2,5	22	0,3	0,5	8	22	105
	3,4 Б	18,5	22,0	174	6,6	60	0,7	—0,3	22	25	44
	0,4 Ос	20,0	21,8	27	1,0	7	0,1	—0,8			—
	0,1 Ол	15,6	18,0	16	0,4	2	—	—0,7			—
			Итого	554	20,2	174	2,0	0,9		12*	24**
70	2 ярус: 8,8Е 1,9П	11,6	11,6	290	3,1	18					
	Пдр: 7,2Е 2,8П	2,7		2000					34	26	
110	5,9 Е	20,0	23,6	297	13,0	115	1,0	1,5	13	21	25
	1,3 П	19,0	22,6	62	2,5	26	0,3	0,1	6	17	120
	2,8 Б	19,0	23,7	141	6,2	54	0,5	—0,3	19	20	53
			Итого	500	21,7	195	1,8	0,9		11*	22**

Возраст, лет	Состав древостоя	Высота, м	Диаметр, см	Количество стволов	Сумма площадей сечений, м²	Запас древесины, м³	Изменения запаса, м³ среднее	Изменения запаса, м³ текущее	Коэффициент варьирования, % высоты	Коэффициент варьирования, % диаметра	Коэффициент варьирования, % состава
90	2 ярус: 9,4Е 0,6П	14,7	15,0	180	3,4	21					
	Пдр: 6,5Е 3,5П	2,5		1800					47	44	
130	6,3 Е	20,2	24,4	302	14,1	127	1,0	0,6	9	20	15
	1,3 П	19,8	23,7	52	2,3	26	0,2	—0,1	7	16	125
	2,4 Б	19,3	24,9	115	5,6	49	0,4	—0,3	17	20	64
			Итого	469	22,0	202	1,6	0,2		15*	23**
	Пдр: 6,6Е 3,4П	2,7		1800					58	48	
150	6,7 Е	20,4	24,6	299	14,2	131	0,9	0,2	5	23	10
	1,2 П	20,0	23,8	47	2,1	24	0,2	—0,1	8	22	139
	2,1 Б	19,5	25,7	91	4,7	41	0,3	—0,4	13	18	80
			Итого	437	21,0	196	1,4	—0,3		19*	26**
	Пдр: 7Е 3П	3,2		1700					64	41	

*, ** То же, что в табл. 3.

Таблица 17

Динамика таксационных показателей модальных древостоев (эскиз хода роста) сероольшаников крупнотравно-таволговых (ТЛУ-363) подзоны южной тайги

Возраст, лет	Состав древостоя	Высота, м	Диаметр, см	Колич. стволов	Сумма площадей сечений, м²	Запас древесины, м³	Изменения запаса, м³ среднее	Изменения запаса, м³ текущее	Коэффициент варьирования, % высоты	Коэффициент варьирования, % диаметра	Коэффициент варьирования, % состава
10	5,0 Ол	3,3	2,6	7534	4,0	10	1,0	1,0	11	13	36
	2,0 Ива	2,5	2,2	3157	1,2	4	0,4	0,4	—	—	—
	3,0 Чер	3,0	2,5	3667	1,8	6	0,6	0,6	—	—	—
			Итого	14538	7,0	20	2,0	2,0		8*	35**
20	7,7 Ол	6,3	5,4	3319	7,6	30	1,5	2,0	13	15	19
	1,0 Ива	4,5	4,4	920	1,4	4	0,2	—	—	—	—
	1,3 Чер	5,8	5,0	1324	2,6	5	0,3	—0,1	—	—	—
			Итого	5563	10,6	39	2,0	1,9		16*	42**
30	8,7 Ол	9,0	8,5	1639	9,3	48	1,6	1,8	15	17	9
	0,9 Ива	6,4	6,5	301	1,0	5	0,2	0,1	—	—	—
	0,4 Чер	8,2	7,5	113	0,5	2	0,1	—0,3	—	—	—
			Итого	2053	10,8	55	1,9	1,6		26*	52**

Окончание табл. 17

Возраст, лет	Состав древостоя	Высота, м	Диаметр, см	Количество стволов	Сумма площадей сечений, м²	Запас древесины, м³	Изменения запаса, м³		Коэффициент варьирования, %		
							среднее	текущее	высоты	диаметра	состава
40	8,7 Ол 1,0 Ива 0,3 Б	10,2 8,2 10,7	11,3 8,6 11,0	967 189 32	9,7 1,0 0,3	53 6 2	1,3 0,1 0,1	0,5 0,1 —	15 — —	17 — —	15 — —
			Итого	1188	11,0	61	1,5	0,6		41*	56**
50	8,4 Ол 0,9 Ива 0,7 Б	11,6 10,0 12,5	14,2 10,0 14,0	606 127 52	9,6 1,0 0,8	56 6 5	1,1 0,1 0,1	0,3 — 0,3	14 — —	15 — —	22 — —
			Итого	785	11,4	67	1,3	0,6		50*	60**
60	8,2 Ол 0,8 Ива 1,0 Б	12,8 12,0 15,0	17,0 11,0 18,0	414 105 51	9,4 1,0 1,3	59 6 7	1,0 0,1 0,1	0,3 — 0,2	12 — —	12 — —	28 — —
			Итого	570	11,7	72	1,2	0,5		55*	62**

*, ** То же, что в табл. 3.

Анализируя данные, приведенные в табл. 2, можно отметить, что на территории лесхоза наиболее распространены склоновые элементы рельефа с устойчиво свежими (63 %) и свежими, периодически влажными (30 %) группами лесорастительных условий, обеспечивающими достаточно высокую продуктивность лесов. Анализ площадей, занимаемых разными лесообразователями, показывает, что насаждения с преобладанием хвойных видов (условно-коренные типы леса) составляют около 44 % покрытой лесом площади, из них 35 % темнохвойные (пихтово-еловые) и 9 % сосновые. Около 55 % покрытой лесом площади занято насаждениями с преобладанием в составе лиственных пород. Устойчиво производные с лиственными видами, как главными лесообразователями, распространены на площади около 20 %, в том числе с преобладанием березы 13, осины 6 и липы 1 %. Остальную площадь (35 %) занимают короткопроизводные насаждения, из них 28 % березовые, 4,5 % осиновые и 2,5 % липовые. Эта категория насаждений представлена ранними стадиями восстановительно-возрастной динамики хвойных типов леса и является тем резервом, из которого при проведении рубок ухода в короткие сроки можно сформировать хвойные насаждения [1].

[1] Насаждения с преобладанием в составе липы целесообразно выделить в самостоятельную хозяйственную секцию.

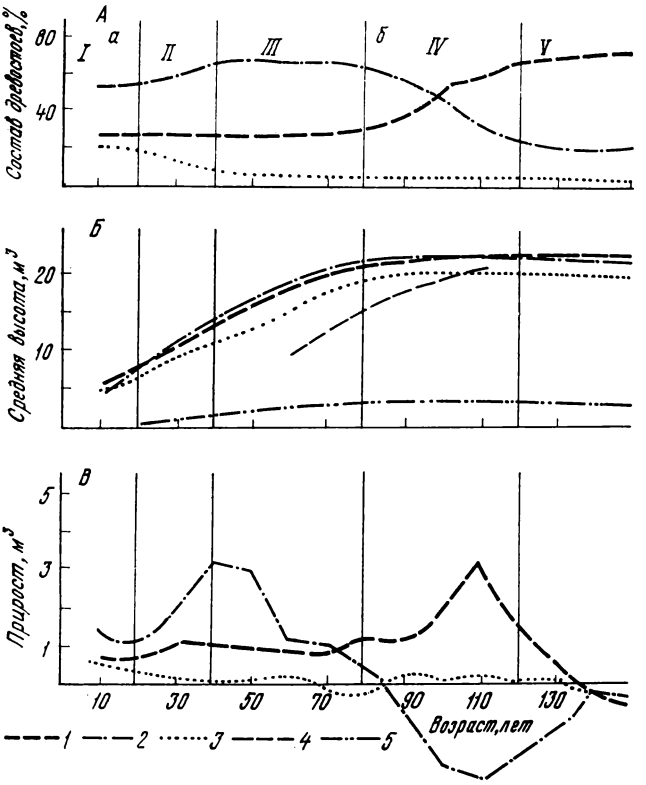


Рис. 1. Восстановительно-возрастная динамика ельника липнякового (ТЛУ-232). *1* — ель и пихта, *2* — береза и осина, *3* — липа, *4* — ель и пихта II яруса, *5* — ель и пихта (подрост); *А* — изменение состава насаждений, *Б* — средней высоты, *В* — текущего прироста; *I* — *V* — фазы; *а* — первый период, *б* — второй.

Подобный анализ можно провести по насаждениям каждого типа лесорастительных условий и типа леса. Он, несомненно, позволяет в каждом случае выяснить свою специфику. Однако она еще более четко подчеркивается вместе с рассмотрением закономерностей восстановительно-возрастной динамики насаждений всех типов леса (эскизов хода роста), которые приведены в табл. 3—17.

Для примера рассмотрим динамику насаждений ельника липнякового, произрастающих в устойчиво свежих лесорастительных условиях (332), подзоны темнохвойно-широколиственных лесов.

При обработке материалов таксации лесного фонда на ЭВМ насаждения этого типа леса дали два условно-коренных естественных генетических ряда развития с елью и сосной и с одной елью как главными лесообразователями, а также два устойчи-

во производных с мелколиственными главными лесообразователями березой и осиной с участием в составе во всех случаях липы.

Восстановительно-возрастная динамика ельника липнякового, представленная на рис. 1, а также в табл. 8, характеризует основной генетический ряд развития этого типа леса. Насаждения ряда возникли после сплошных рубок последних 150—180 лет, при возможном очень слабом воздействии пожаров или палов при сжигании порубочных остатков на вырубках. По изменению состава древостоев весь цикл восстановительно-возрастной динамики можно разделить на два периода.

Первый период от начала лесовосстановления на вырубках продолжается до 80—90-летних древостоев. Его можно назвать периодом восстановления всех лесообразователей и преобладания в составе основного (верхнего) древесного яруса лиственных видов. Как показали исследования [13 и др.], на протяжении более чем 250-летней промышленной эксплуатации лесов важную роль в восстановлении лесов на Урале играл подрост предварительных генераций, сохраненный в процессе рубки. В настоящее время на вырубках Бисертского леспромхоза сохраняется (при соответствующих технологиях лесосечных работ) до 1,0 тыс. подроста ели и пихты на 1 га, что вместе с подростом последующего возобновления обеспечивает в формирующихся молодняках участие хвойных не менее 10—30 %. Но основной продуцент, эдификатор и регулятор многих процессов на первом этапе — береза с небольшой примесью осины и липы.

Первый период восстановительно-возрастной динамики можно разделить на три фазы, различающиеся морфоструктурными показателями, интенсивностью и качеством проходящих процессов. Специфику этих процессов на каждой фазе определяют возрастная структура и соотношение соответствующих стадий онтогенеза хвойных и лиственных лесообразователей. Следует подчеркнуть, что одноименные стадии онтогенеза хвойных и лиственных не совпадают, но обычно они взаимообусловлены.

Первая фаза — фаза возобновления, продолжается до 15—20 лет. В эту фазу происходит приспособление сохранившегося при рубке подроста к новой среде, активация его прироста, появление всходов и подроста последующего возобновления всех видов. К концу фазы формируются сомкнутые одноярусные молодняки.

Вторая фаза — фаза интенсивного роста молодняков, дифференциации и отпада отставших в росте преимущественно особей лиственных видов. Значительно отстает в росте также еловый и пихтовый подрост последующего возобновления, образующий в этой фазе сомкнутые биогруппы, среднее его количество около 1,0 тыс. особей на 1 га. К концу фазы береза и осина дают максимальный текущий прирост, а прирост хвойных остается на невысоком уровне из-за угнетающего воздействия полога

лиственных. Продолжительность второй фазы от 15—20 до 40—50 лет.

Третья фаза продолжается от 40—50 до 80—90 лет. Для нее характерен максимальный прирост лиственной части древостоев, их количественная и техническая спелость. К концу фазы начинается интенсивный отпад из древостоев осины, затем березы и снижение сомкнутости древесного полога. Это активизирует прирост темнохвойной части древостоев, а также подроста новых возрастных поколений, который и формирует второй древесный ярус. Насаждения на этой фазе развития многоярусны. К концу фазы в составе верхнего древесного полога начинают преобладать темнохвойные, ель становится главным эдификатором, второй период связан преимущественно с возрастными изменениями.

Второй период начинается в возрасте 80—90 лет и заканчивается распадом старших возрастных поколений к 180—200-летнему возрасту. Этот период характерен интенсивным разрушением лиственной части древостоев, интенсификацией прироста темнохвойных лесообразователей и формированием структуры насаждений близкой к вырубленным. Второй период можно расчленить на две фазы.

Четвертая фаза — фаза интенсивного роста и технической спелости темнохвойной части древостоев (от 80—90 до 110—120 лет). В эту фазу интенсивный отпад лиственных продолжается, что стимулирует рост ели и пихты не только первого, но и последующего возрастных поколений. Это ведет к формированию сначала двухъярусных, а к концу фазы одноярусных относительно разновозрастных древостоев. Отмечается кульминация прироста древесины хвойных и их техническая спелость. К концу фазы состав насаждений стабилизируется, по морфоструктурным и размерным показателям они становятся близкими к исходным.

Пятая фаза — фаза естественной спелости леса. Продолжается она от 110—120 лет до начала интенсивного отпада из древостоев пихты и ели к 180—200-летнему возрасту. Состав древостоев относительно стабилен, наивысшая интенсивность плодоношения ели и пихты, увеличение фаутности этих лесообразователей, а в 140—150 лет начинается и отпад из древостоев верхнего полога. Последнее стимулирует процесс естественного возобновления под пологом с образованием в окнах полога сомкнутых биогрупп подроста следующего (третьего с начала лесовосстановления) возрастного поколения. Вероятно, изменения насаждений в дальнейшем будут проходить аналогично схеме, показанной нами по широколиственно-темнохвойным лесам водоохранно-защитной полосы р. Уфы [14, 15].

Следует подчеркнуть еще одну характерную черту динамики рассматриваемого генетического возрастного ряда — участие в составе формирующихся молодняков, затем в древостоях второго и первого ярусов — липы, проходящей все стадии онтогене-

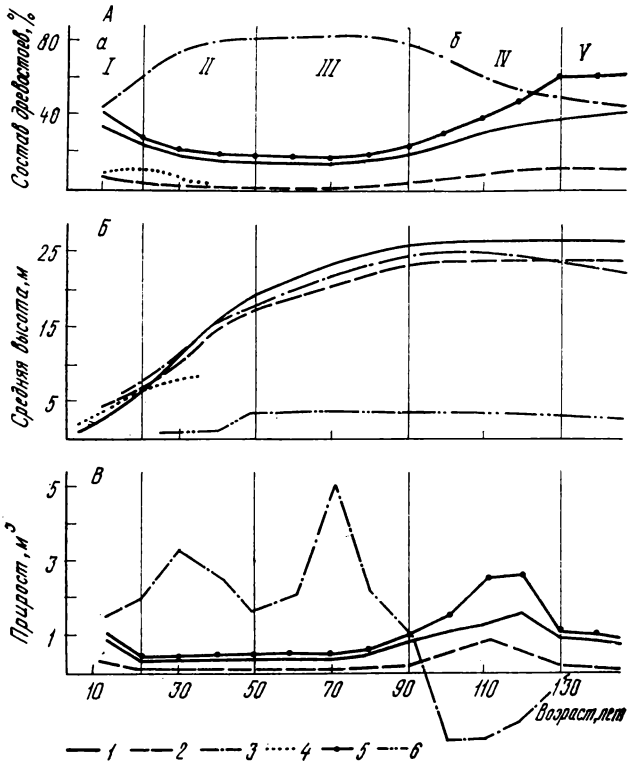


Рис. 2. Восстановительно-возрастная динамика ельника-сосняка липнякового (ТЛУ-232).

1 — сосна, *2* — ель, *3* — береза и осина, *4* — липа и ива, *5* — сосна и ель, *6* — ель и пихта (подрост). Остальные обозначения — те же, что на рис. 1.

за. Это дает право отнести ее к сопутствующему лесообразователю и индикаторному виду, что и отражено в названии типа леса (ельник липняковый). Липа встречается и в других типах леса, но чаще лишь в форме подлеска. Поэтому характер онтогенеза и функциональная специфика в таких сообществах у липы будут иными, хотя роль липы как индикатора определенных лесорастительных условий может сохраняться.

Восстановительно-возрастная динамика второго генетического ряда с сосной и елью как главными лесообразователями (см. табл. 6, рис. 2) имеет сходный характер с описанным выше. Однако выделяемые периоды, фазы в динамике имеют иную продолжительность, а также в каждом случае и специфику. Так, на первой фазе (до 20 лет) развития процесс естественного возобновления проходит значительно интенсивнее, к 10-летнему возрасту количество стволиков сосны доходит в среднем

до 3,7 тыс. на 1 га, березы — около 2,5. Возможно, это является результатом воздействия пожаров на вырубках или сплошных палов при очистке вырубок от порубочных остатков. Вероятно, по этой же причине очень мало сохраняется подроста ели (в среднем около 300 особей на 1 га). На первой фазе лиственные — береза, осина, липа — значительно опережают в росте сосну и ель, но уже к концу второй фазы (20—40 лет) сосна выходит в верхний ярус, а в процессе всей дальнейшей динамики ее средняя высота больше всех других лесообразователей. Отстает в росте липа, к концу второй фазы и во все последующие в насаждениях она существует в форме подлеска.

Во второй фазе в процессе дифференциации и интенсивного отпада лиственных (березы) под пологом 40—50-летних насаждений появляются всходы ели и пихты, а во все последующие фазы под пологом всегда насчитывается около 2,0 тыс. особей этих лесообразователей в подросте. В 70-летнем возрасте отмечается кульминация приростов лиственных, а затем его неуклонное снижение. В четвертой фазе (90—130 лет) идет интенсивный распад лиственной части древостоев, а преобладающей породой становится сосна, ее участие в древостоях по запасу в среднем колеблется около 50 %. Количество деревьев сосны невелико и почти не меняется (54—37 экз. на 1 га) на большом интервале времени (от 70 до 150 лет). В этой связи размерные показатели деревьев сосны значительно превосходят все другие породы. И если в хозяйстве ставится задача выращивания крупномерной древесины, то рассматриваемый естественный ряд формирования может служить природным эталоном.

Характер восстановительно-возрастной динамики устойчивопроизводных березняков и осинников липняковых в рассматриваемых лесорастительных условиях несложный и не отличается от схемы динамики чистых относительно одновозрастных древостоев. Появление этой категории насаждений, вероятно, обусловлено воздействием сильных неоднократных пожаров на вырубках и отсутствием хвойных обсеменителей.

Приведенный пример анализа восстановительно-возрастной динамики лесных сообществ (насаждений) по типам леса не исчерпывает всех возможностей метода. Так, по варьированию таксационных показателей по всем изученным типам леса были выявлены периоды стабильности и устойчивости сообществ, реальная и максимально возможная продуктивность насаждений, наступление разного рода спелостей леса, разработаны рекомендации по организации хозяйственных секций и общей системе хозяйственных мероприятий, ускоряющих процесс формирования хвойных древостоев и повышающих общую эффективность лесопользования с единицы лесной площади.

В частности, анализ динамики насаждений всех типов леса группы свежих и периодически влажных лесорастительных условий (93 % лесной площади) показал, что количественная и тех-

ническая спелости[2] по разным лесообразователям колеблется в следующих интервалах времени, лет:

	Количественная спелость	Техническая спелость
Сосна	90—140	100—140
Ель	110—140	120—160
Береза	40—50	60—80
Осина	50—60	50—70

Как видим, возрастные интервалы обоих видов спелости леса у хвойных лесообразователей близки или совпадают во времени. Это объясняется тем, что преобладание хвойных лесообразователей в древостоях наступает только во втором периоде после значительного отпада лиственных и почти исключительно за счет прироста по диаметру. Отсюда понятно, что если системой ухода ускорить их формирование за счет вырубки лиственных, то наступление возрастов спелости можно снизить не менее чем на 30—40 лет. Это уменьшит продолжительность оборотов рубок и повысит более чем в 2,0—2,5 раза эффективность использования лесных площадей.

Выявленные общие закономерности лесообразовательного процесса после сплошных промышленных рубок позволяют рекомендовать следующую систему мероприятий, оптимизирующих ведение комплексного хозяйства в Бисертском леспромхозе.

1. Целесообразна организация двух смешанных лиственно-хвойных и двух лиственных хозяйственных секций: березово-сосновой, березово-еловой, березовой и липовой. В смешанных секциях целесообразно объединить по две подсекции по преобладающим в составе древостоев породам в соответствии с первым и вторым периодами восстановительно-возрастной динамики: в березово-сосновой — березовую и сосновую, в березово-еловой — березовую и еловую. В первой секции объединяются коротко-производные березняки сосновых типов леса, во второй — аналогичные березняки еловых типов леса. На планах лесонасаждений березовые подсекции должны быть окрашены цветом березы со штриховкой главного лесообразователя хозяйственной секции сосны или ели. Общее направление ведения хозяйства определяется по главным лесообразователям хозяйственных секций, а специализация мероприятий и их виды — по подсекциям. Такая система организации хозяйственных секций позволит планомерно улучшать структуру лесного фонда, в котором сосняки должны занимать 20, ельники 65, березняки 10, липняки 3 % покрытой лесом площади; кроме этого, на 3—4 % площади целесообразно создание за счет культур кедровников орехопромыслового типа.

[2] Техническую спелость определяли по максимальному суммарному приросту средних и крупных сортиментов деловой древесины с учетом классов товарности.

2. Система рубок ухода должна быть дифференцирована и специализирована по хозяйственным секциям и ориентирована на ускорение формирования еловых и сосновых древостоев и на повышение общей продуктивности лесных площадей. В березово-сосновой хозяйственной секции наиболее эффективны рубки ухода на ранних фазах динамики, в березово-еловых — на второй и третьей фазах. Система рубок ухода должна увеличить общее лесопользование с единицы площади за счет полного использования вырубаемой древесины лиственных пород.

3. Общая система и формы рубок главного пользования должны быть дифференцированы по хозяйственным секциям и специализированы по подсекциям: в березовых подсекциях — выборочные в целях ускорения формирования и увеличения прироста сосновых и еловых древостоев; в хвойных — сплошные с ориентацией на естественное лесовосстановление путем применения технологий, сохраняющих подрост предварительных генераций, в сосновых — целесообразны культуры сосны. Во всех случаях оставляются хвойные обсеменители. В березовой хозяйственной секции целесообразна ориентация на естественное возобновление, во всех осиновых устойчиво производных насаждениях — на культуры сосны или ели в зависимости от типов лесорастительных условий.

4. Целесообразна блочная организация системы рубок и в соответствии с этим организация постоянных хозяйственных участков, объединяющих таксационные выделы на почвенно-типологической основе.

5. В липовой хозяйственной секции целесообразна ориентация хозяйства на липу имеющую медоносное значение. Целесообразны рубки ухода и выборочные рубки главного пользования, в процессе которых сохраняются деревья липы и удаляются деревья других лесообразователей.

Изложенные рекомендации частично уже реализованы в проекте ведения комплексного хозяйства в Бисертском леспромхозе, выполненном Пензенской аэрофотолесоустроительной экспедицией Поволжского предприятия Всесоюзного объединения «Леспроект».

ЛИТЕРАТУРА

1. Анучин Н. П. Лесная таксация. М.: Лесная промышленность, 1977. 512 с.

2. Воробьев Г. И. Перспективы развития научно-технического прогресса в лесном хозяйстве.— Лесное хозяйство, 1974, № 1, с. 2—7.

3. Загреев В. В. Географические закономерности роста и продуктивности древостоев. М.: Лесная промышленность, 1978. 240 с.

4. Колесников Б. П., Зубарева Р. С., Смолоногов Е. П. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области: Практическое руководство. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1974. 176 с.

5. Костюченко И. С., Смолоногов Е. П. Хозяйственные секции с учетом восстановительно-возрастной динамики.— Лесное хозяйство, 1974, № 1, с. 20—34.

6. Кузьмичев В. В. Закономерности роста древостоев. Новосибирск: Наука, 1977. 160 с.

7. Курбатский Н. П., Мокеев Г. А. Методика исследования хода роста древостоев, установления пригодности существующих и составления новых таблиц хода роста.— В кн.: Вопросы лесной таксации. Л.: Гослестехиздат, 1937, с. 45—82.

8. Лесков Н. Д. Опыт изучения динамики таксационной характеристики ведущего типа леса в елово-пихтовых насаждениях Красноуфимского и Артинского лесхозов.— Труды по лесному хозяйству Урал. лесотехн. ин-та, 1954, вып. 2, с. 66—76.

9. Махонин А. С., Смолоногов Е. П. Генетическая классификация лесов северного макросклона Восточного Танну-Ола (Тувинская АССР).— В сб.: Восстановительная и возрастная динамика лесов на Урале и в Зауралье.— Свердловск: УНЦ АН СССР, 1976, с. 3—91.

10. Митропольский А. К. Техника статистических вычислений. М.: Наука, 1971. 576 с.

11. Семечкин И. В. Опыт использования глазомерной таксации для изучения динамики насаждения.— В сб.: Организация лесного хозяйства и инвентаризация лесов. Красноярск, 1962, с. 119—131.

12. Смагин В. Н. Актуальные проблемы лесной типологии.— В сб.: Вопросы лесоведения. Красноярск, 1973, т. 2, с. 15—26.

13. Смолоногов Е. П. Естественное возобновление на концентрированных вырубках в сосновых лесах восточного склона Среднего Урала и Зауралья.— В сб.: Вопросы развития лесного хозяйства на Урале. Свердловск: Урал. фил. АН СССР, 1960, с. 53—69.

14. Смолоногов Е. П. К вопросу динамики возрастной структуры и строения древостоев широколиственно-елово-пихтовых лесов Урала.— В сб.: Проблемы флоры и фауны Урала. Свердловск: Урал. фил. АН СССР, 1960, с. 39—54.

15. Смолоногов Е. П. Возрастная динамика и хозяйственно-выборочные рубки в широколиственно-темнохвойных лесах водоохранно-защитной полосы р. Уфы в пределах Свердловской области.— В сб.: Динамика и строение лесов на Урале. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1970, с. 92—117.

16. Смолоногов Е. П., Кирсанов В. А., Трусов П. Ф. Особенности возрастной динамики темнохвойно-кедровых лесов Северного Урала.— В сб.: Использование и воспроизводство кедровых лесов. Новосибирск: Наука, 1971, с. 72—82.

17. Смолоногов Е. П., Кирсанов В. А., Махонин А. С., Костюченко И. С. Принципы составления и использования лесотипологических классификаций при лесоустройстве в горных странах.— Экология, 1973, № 6, с. 29—36.

18. Сукачев В. Н. Основные понятия лесной биогеоценологии.— В сб.: Основы лесной биогеоценологии. М.: Наука, 1964, с. 5—49.

19. Третьяков Н. В. Метод исследования динамики древостоев данного типа леса.— Труды Ленинград. лесотехн. академии, 1956, вып. 73, с. 110—116.

Е. П. СМОЛОНОГОВ

ЛЕСНОЙ ФОНД И ОСНОВЫ ОПТИМИЗАЦИИ ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ В БИСЕРТСКОМ ОПЫТНОМ ЛЕСПРОМХОЗЕ

Современная структура лесного фонда леспромхоза, как и всей территории Среднего и Южного Урала, исторически сложилась под воздействием длительной промышленной эксплуатации.

Начало освоения лесных ресурсов на Урале относится к середине XVI столетия и связано с развитием добычи в значительных объемах соли на верхней Каме [2, 3]. По приблизительным подсчетам Б. С. Петрова [2], соляная промышленность Урала в XVIII столетии потребляла в среднем около 1,1—1,2 млн. м^3, а в XIX и начале XX столетий — около 2,5—2,6 млн. м^3 древесины в год. Для удовлетворения такой потребности близ солеварен ежегодно вырубались леса на площади соответственно от 5,0 до 13 тыс. га.

Значительно усилилась эксплуатация лесов в XVIII столетии в связи с возникновением и бурным развитием горнозаводской промышленности Урала[1]. Древесина в тот период была единственным видом топлива, основным строительным материалом при возведении речных плотин, заводских производственных сооружений, строительства рабочих поселков и городов. Без древесины невозможна была организация горных разработок. Но особенно велики были потребности заводов в древесном угле — основном источнике энергии при выплавке металла, в литейном и кузнечном производствах. Эта исключительно важная значимость лесов для уральской металлургии сохранилась до 30—40-х годов текущего столетия.

Строительство заводов сопровождалось отводом или приписки окружающих лесов для удовлетворения заводских потребностей. Эти «приписные» леса получили наименование горнозаводских дач. Ко второй половине XVIII в. все доступные для эксплуатации леса на Урале вошли в состав горнозаводских дач,

[1] По последним данным [1], первый железоделательный, Ницинский, завод был построен близ Ирбита в 1631 г.

а всего к этому времени было построено 118 заводов [2], по другим литературным источникам, 144 (Сигов, 1936, цит. по [3]).

По ориентировочным подсчетам Б. С. Петрова [2], средние ежегодные объемы лесозаготовок для нужд населения Урала, соляной, горнозаводской, деревоперерабатывающей промышленности составляли в конце XVIII столетия 10,6 млн. м³, в XIX (в первой трети) 12,2 в середине 17,6, в конце 18,7 млн. м³, в начале XX в. (до первой мировой войны) 19,5—20,0 млн. м³. Используя эти данные нетрудно приблизительно подсчитать общий объем заготовленной древесины в лесах Урала с начала XVIII столетия до Октябрьской социалистической революции — он составлял около 2,5—2,6 млрд. м³. В период гражданской войны темпы лесозаготовок снизились, однако к концу 20-х годов их объем увеличился до 15,0, а к концу 30-х до 41,0 млн. м³ ежегодно [2]. В годы Великой Отечественной войны объем лесозаготовок снизился незначительно. В период восстановления народного хозяйства и дальнейшего его развития ежегодный объем лесозаготовок колебался в пределах 55—65 млн. м³. За весь период после Октябрьской революции на Урале заготовлено и поставлено народному хозяйству около 2,7—2,8 млрд. м³.

Таким образом, интенсивность освоения лесов во времени увеличилась в четыре-пять раз. Всего в лесах Урала заготовлено около 5,0—5,5 млрд. м³ древесины. Чтобы заготовить такое количество древесины, надо вырубить леса на площади около 22,0—27,0 млн. га. Это означает, что в наиболее освоенных лесах Урала проведено два оборота рубки, начат (а в отдельных местах заканчивается) третий.

Не менее интенсивна была эксплуатация лесов Бисертского леспромхоза, входивших в состав горнозаводской дачи Бисертского завода построенного в 1760 г. Используя материалы Б. С. Петрова [2] по размерам лесозаготовок и потребления древесины железоделательными заводами конца XVIII столетия, ориентировочно можно определить объемы заготовок леса, приходящиеся в среднем на один завод того времени. Если предположить, что Бисертский завод был близок к средним из них, то в его приписных лесах до Октябрьской революции (за 150 лет) заготовлено около 9,5, за последние 60 лет еще 12,5, а всего за весь период эксплуатации около 22,0 млн. м³ древесины. Для заготовки такого количества древесины лес вырублен на площади около 100,0 тыс. га. Свидетельство первого периода интенсивных рубок — обширные земли сельскохозяйственного пользования близ рабочего поселка Бисерть и часто встречающиеся в окружающих лесах бугры, поросшие лесом,— места бывших костров кучного углежжения («кабаний способ»). Таким образом, в лесном фонде леспромхоза проведено не менее двух оборотов рубок (ведется третий).

Приведенные расчеты характеризуют огромные масштабы

промышленного использования лесов Урала, продолжающегося с середины XVI столетия. Они дают основание сделать вывод об исключительно высокой естественной возобновляемости лесов после рубки и чрезвычайной устойчивости лесного покрова как природно-зонального типа растительности, способного выдержать огромную эксплуатационную нагрузку при сохранении всех важнейших свойств леса как компонента биосферы. Однако такая нагрузка не может быть беспредельной.

На Урале в настоящее время актуально снижение объемов лесозаготовок при усилении комплексности и полноты использования лесного сырья, ускорения процесса восстановления эксплуатационных запасов и повышения общей продуктивности лесных земель. Это требует совершенствования организации производства. Одним из частных случаев решения этой проблемы может быть создание комплексных предприятий, сочетающих в производственной структуре и выращивание лесов, и вырубку спелых, и полную переработку заготовленной древесины, а также других видов лесного сырья. Однако следует подчеркнуть, что такие предприятия могут быть созданы только в тех случаях, когда в составе лесного фонда еще достаточно велики площади и запасы приспевающих и спелых насаждений, обеспечивающих заготовку древесины по главному пользованию в будущем на период не менее $^1/_3$—$^1/_4$ оборота рубок. При этом объемы заготовок древесины должны быть достаточными для организации комплексной переработки сырья и выпуска товарной продукции, реализация которой обеспечивала бы проведение работ всего лесохозяйственного цикла и общую рентабельность предприятия. Итак, состояние лесного фонда и характер его изменения в будущем — основа любых форм организации производств, в том числе и комплексных предприятий.

В настоящей статье дается лишь самый общий анализ лесного фонда леспромхоза, его покрытой лесом площади, а также расчет возможных стабильных размеров главного пользования на один полный период воспроизводства (оборот рубки) хвойных и почти два — лиственных лесообразователей.

В табл. 1 приведены основные категории земель лесного фонда и их изменения за 10 лет. Как видим, за ревизионный период заметно изменилась структура лесной площади: увеличилась покрытая лесом на 10 041 га (на 11,6 %) за счет восстановления леса естественным путем и создания культур на необлесившихся вырубках, уменьшения площади редин, гарей и лесных сенокосов. Соответственно увеличился и общий запас на 966,3 тыс. м^3 (на 7,1 %). При этом площадь спелых насаждений уменьшилась на 7353 га (на 14,8 %), а их запас — на 171,9 тыс. м^3 (на 1,7 %). Площадь лесных культур увеличилась на 4331 га, из них более 80 %, имеющих сомкнутый полог, переведены в категорию молодняков. Увеличилась (на 614 га) вся лесная площадь главным образом за счет облесения лесных

Таблица 1

Структура и изменения лесного фонда за 10 лет

Категория земель	Лесоустройство		Изменения за ревизионный период	
	1967 г.	1977 г.	+	—
Покрытая лесом	86818 (77,9)*	96859 (87,1)	10041	
В том числе культуры:				
сомкнувшиеся	761 (0,7)	4285 (3,9)	3524	
несомкнувшиеся	3080 (2,2)	3887 (3,5)	807	
Непокрытая лесом	14055 (12,6)	3816 (3,4)		10239
В том числе:				
редины	408 (0,4)	104 (0,1)		304
гари	475 (0,4)	31		444
необлесившиеся вырубки	12922 (11,6)	3621 (3,3)		9301
прогалины и пустыри	250 (0,2)	60		190
Всего лесной	103948 (93,3)	104562 (94,0)	614	
Нелесная	7309 (6,7)	6668 (6,0)		641
В том числе:				
пашни	73 (0,1)	54		19
сенокосы	5781 (5,3)	4711 (4,8)		1070
пастбища	30	89 (0,1)	59	
усадьбы, питомники	535 (0,5)	572 (0,5)	37	
дороги, просеки	658 (0,6)	1101 (1,0)	443	
болота	101 (0,1)	28	—	73
Всего	111257 (100)	111230 (100)		27

* В скобках — показатель, %.

сенокосов, в категории нелесных земель — площадь дорог, просек, площади питомников и усадеб, а также пастбищ. В целом отмеченные изменения — положительные итоги в хозяйственной деятельности леспромхоза. В частности, значительно повысилась интенсивность лесовосстановительного процесса на вырубках, а вместе с культурами общая площадь восстановленного леса оказалась за 10-летний период даже на 400 га больше вырубленной.

В табл. 2 приведены изменения возрастной структуры по главным лесообразователям. Из таблицы видно, что за прошедшие 10 лет ревизионного периода в структуре лесов произошли заметные изменения, связанные с возрастным развитием насаждений, рубками главного и промежуточного пользования, восстановлением леса на вырубках естественным и искусственным путем.

Последним лесоустройством было переведено в категорию молодняков сомкнувшихся культур 4285 га, из них сосновых 4055, еловых только 82, а лиственничных и кедровых 145. За

Таблица 2

Изменения в распределении насаждений по возрастным категориям (числитель — площадь, га; знаменатель — %)

Основные лесообразователи	Год инвентаризации	Молодняки I	Молодняки II	Средневозрастные	Приспевающие	Спелые и перестойные	Итого	Уменьшение площади без молодняков, га
Сосна	1967	807 / 14,4	234 / 4,1	1149 / 20,5	331 / 5,9	3082 / 55,1	5603 / 100	На 151
	1977	3993 / 46,3	215 / 2,4	999 / 11,5	553 / 6,4	2859 / 33,4	8619 / 100	
Изменение площади, га	+	3186			222		3016	
	—		19	150		223		
Ель и пихта	1967	394 / 1,2	1905 / 5,7	4566 / 13,8	2810 / 8,4	23483 / 70,9	33158 / 100	На 4815
	1977	1685 / 5,0	6028 / 17,8	3883 / 11,5	2792 / 8,2	19369 / 57,5	33757 / 100	
Изменение площади, га	+	1291	4123				599	
	—			683	18	4114		
Всего	1967	1201 / 3,1	2139 / 5,5	5715 / 14,7	3141 / 8,1	26565 / 68,6	38761 / 100	На 4966
Хвойные	1977	5678 / 14,0	6243 / 14,7	4882 / 11,5	3345 / 7,8	22228 / 52,0	42376 / 100	
Изменение площади, га	+	4477	4104		204		3615	
	—			833		4337		
Лиственные (береза и осина)	1967	6986 / 15,8	2800 / 6,3	5432 / 12,3	3371 / 7,6	29693 / 58,0	44117 / 100	На 7633
	1977	7460 / 17,5	4274 / 10,0	4825 / 11,3	2400 / 5,6	23638 / 55,6	42591 / 100	
Изменение площади, га	+	474	1474					
	—			607	971	6055	1526	

Примечание. Для сравнимости показателей, распределение насаждений по возрастным категориям сделано в соответствии с возрастами рубок, принятыми лесоустройством 1967 г.; I, II — классы возраста.

счет этого площадь сосновых молодняков увеличилась на 3186 га, молодняков ели и пихты — на 5414 га; однако это связано не с лесными культурами, а с рубками ухода и естественным восстановлением леса на вырубках. В последнем случае важную роль сыграло широкое внедрение технологий с сохранением подроста предварительных генераций. Осветления и прочистки в смешанных темнохвойно-лиственных молодняках 10—20-летнего возраста проведены за 10 лет на площади 6769 га, в елово-пихтовые молодняки переведено около 4500 га. Всего площадь хвойных молодняков увеличилась на 8581 га, а их участие в структуре покрытой лесом площади по хвойным лесообразователям повысилось с 8,6 до 28,7 %. Увеличилась площадь молодняков лиственных пород, что объясняется их интенсивным естественным возобновлением на вырубках. В общей же структуре и хвойных и лиственных участие молодняков повысилось с 15,8 до 29 %. Это очень важный и положительный сдвиг в структуре лесного фонда, требующий в перспективе значительного повышения интенсивности лесохозяйственных мероприятий по формированию оптимального состава насаждений за счет всей системы рубок ухода.

В результате рубок главного пользования за 10 лет площадь спелых и перестойных хвойных насаждений уменьшилась на 4337 га, лиственных — на 6055 га, соответственно участие в структуре покрытой лесом площади снизилось с 68,6 до 52 % и с 58 до 55,6 %. Если сохранить прежние объемы рубок, эксплуатационные запасы хвойных будут вырублены за 40—45 лет, а вся площадь хвойных может быть вырублена за 70—75 лет. Современная возрастная структура хвойных в лесном фонде обеспечивает около $^2/_5$ оборота рубки или полного цикла воспроизводства леса на вырубленной площади. Поэтому объем главного пользования по хвойным велик и не обеспечивает непрерывности эксплуатации. Если сохранить в структуре лесного фонда современные площади лиственных насаждений и объемы главного пользования, эксплуатационных запасов хватит на 30—35 лет, а вся площадь лиственных может быть вырублена за 50—55 лет, т. е. непрерывная эксплуатация может быть обеспечена.

Однако, как показано в статье А. М. Шихова и Е. П. Смолоногова в настоящем сборнике, около 63 % площади лиственных занимают коротко-производные насаждения; и если хозяйственными мерами за 30—40 лет их перевести в хвойные, то в структуре покрытой лесом площади хвойные будут занимать 75—80 %, а лиственные — около 10—15 %. Анализ материалов лесоустройства, проведенного на почвенно-лесотипологической основе с учетом потенциальной продуктивности насаждений, также подтверждает, что такая структура (табл. 3) близка к оптимальной, она и должна быть ориентиром ведения хозяйства на перспективу.

Таблица 3

Возможные изменения состава лесов в будущем

Современные леса			Оптимальный состав лесов в будущем в соответствии с лесорастительными условиями, га									
Главные лесообразователи	Лесная площадь, га	Процент от общей лесной	Сосна	Кедр	Лиственница	Ель и пихта	Липа	Береза	Осина	Ольха серая	Ива	Тополь
Сосна	11932	11,4	10000	900	1000	32						
Кедр	112	0,1		112								
Лиственница .	208	0,8			208							
Ель и пихта .	36515	34,9	225	200		36000	40	50				
Липа	3571	3,4	15			1200	2356					
Береза	40787	39,0	4200	500	50	30672	52	5315				
Осина	10324	9,9	1200	288	242	7000	294	300	1000			
Ольха серая .	1098	1,1				98				1000		
Ива	14										14	
Тополь	1											1
Итого . . .	104562 (100)*	100	15640 (14,9)	2000 (1,9)	1500 (1,5)	75000 (71,7)	2742 (2,6)	5665 (5,4)	1000 (1,0)	1000 (1,0)	14	1

* В скобках — %.

Рубки леса и лесопользование — неотъемлемая и основная часть производственной деятельности любого предприятия лесного хозяйства. При тех или иных рубках леса преследуется целый комплекс задач, наиболее общие из них: хозяйственное использование накопленных запасов технически спелой древесины; обеспечение восстановления леса за счет молодых возрастных поколений взамен старых, разрушающихся; ускорение формирования лесов, необходимого для хозяйства качества, нормализации возрастной структуры покрытой лесом площади для организации непрерывной хозяйственной деятельности и планомерного снабжения народного хозяйства древесиной; повышение защитных и многих других функций, выполняемых лесом.

В результате рубок повышается народнохозяйственное значение лесов за счет овеществления труда в стоимости создаваемой товарной продукции, создания более качественного видового состава и структуры лесов с более высокими защитными и социальными свойствами. В этой связи расчет размеров пользования лесом имеет не только лесоводственный, но и глубокий экономический характер. Это можно подчеркнуть и тем, что установление возраста рубки главного пользования, как исходного фактора определения оптимальных норм рубки и планирования промышленной заготовки леса, исходит из спелости леса, а спелость определяется не только интенсивностью прироста древесины, но и потребностью народного хозяйства в древесине опре-

деленной сортиментной структуры и качества, т. е. определенной потребительской стоимостью. Для современного и будущего развития общественного производства важно рубить лес в том возрасте, когда получаемая древесина наилучшим образом удовлетворяет и будет удовлетворять потребности народного хозяйства. Хотя, строго говоря, вырубленная древесина в любом возрасте насаждений (10, 20, 30 лет и т. д.) также имеет потребительскую стоимость и может быть использована в народном хозяйстве. Размер пользования лесом — регулятор общей технической стратегии в лесном хозяйстве. Она может быть намечена только на основе правильного представления о возможном изменении лесов во времени.

Основной хозяйственно-организационной единицей, по которой ведется расчет лесопользования, является хозяйственная секция, в которой объединяются участки леса с общим направлением ведения хозяйства. По природным особенностям леса леспромхоза смешанные и сложные, а состав меняется с повышением возраста от преобладания лиственных к преобладанию хвойных. Поэтому в соответствии с закономерностями динамики насаждений целесообразно выделение смешанных хозяйственных секций: лиственно-сосновой, лиственно-еловой, лиственно-елово-сосновой, березовой и липовой. Каждая секция, кроме березовой и липовой, в соответствии с разнокачественными этапами в восстановительно-возрастной динамике должна расчленяться на две подсекции: лиственную и хвойную[2]. Подсекции объединяются в хозяйственные секции на основе общности направления ведения хозяйства по выращиванию и поставке народному хозяйству хвойной древесины, различаются же системами хозяйственных мероприятий, специализированных по типам леса, и конкретными задачами. В лиственных подсекциях основная задача — ускорить формирование необходимого состава хвойных древостоев с помощью рубок ухода в молодняках, средневозрастных и приспевающих насаждениях, а в спелых и перестойных насаждениях — выборочных рубок. В хвойных подсекциях в молодых насаждениях проводятся те же мероприятия, а в спелых и перестойных — обычные сплошные промышленные рубки главного пользования. Подобная дифференциация лесного фонда при четком планировании системы мер ухода и обязательной реализации проектных решений позволила бы уже в ближайшие 20—30 лет значительно увеличить площади хвойных лесов и размеры главного пользования в них.

Рекомендуемые принципы дифференциации лесного фонда, учитывающие экологическую специфику лесов и их изменение во времени, решают важнейшие задачи комплексных предприятий — оптимизацию структуры покрытой лесом площади,

[2] Возможен и другой вариант: подсекции образуют самостоятельные хозяйственные секции с задачей выращивания хвойных насаждений.

повышение интенсивности использования лесных земель и нормализацию главного лесопользования. К сожалению, эти принципы не использованы при лесоустройстве леспромхоза в 1977 г., поскольку они не были предусмотрены программой, а при таксации не выделялись стадии и этапы восстановительно-возрастной динамики.

Лесоустройством[3] использован другой подход: выделение постоянных хозяйственных участков на почвенно-типологической основе с ведением хозяйства на «целевые составы древостоев», т. е. древостои, дающие в конкретных лесорастительных условиях высокую продуктивность. Размеры главного пользования определены путем анализа различных лесосек по преобладающим в насаждениях породам. При расчете главного лесопользования на полный оборот рубки и воспроизводства нового поколения лесов за основу на каждое десятилетие принимались следующие условия: покрытая лесом площадь уменьшалась на величину вырубки за 10 лет по главному пользованию; площадь лесных культур предшествующего десятилетия переводилась в покрытую лесом (молодняки); половина вырубок предшествующего десятилетия переводилась в покрытую (естественное возобновление); лиственные насаждения, пройденные рубками ухода или после реконструкции, насаждения по целевой породе; распределение лесосек в каждом десятилетии производилось с учетом проектируемых границ постоянных хозяйственных участков и целевых пород. Размер главного пользования на период воспроизводства нового поколения лесов приведен в табл. 4.

Как видно из табл. 4, ежегодный размер главного пользования достаточно стабилен на протяжении 100 лет и меньше на 10 % фактического уровня лесозаготовок леспромхоза. Он предусматривает планомерное и постепенное изменение породного состава в лесном фонде и структуры лесопользования при условии проведения запланированных хозяйственных мероприятий по восстановлению лесов и рубкам ухода.

Так, если в начале расчетного периода по хвойным лесообразователям предусматривается вырубать около 35 % общего размера, то через 40 лет этот показатель увеличивается до 46 %, а к концу — до 80, и, наоборот, на такую же величину снижается объем заготовок лиственной древесины.

На ближайший 10-летний ревизионный период лесоустройством определены также размеры дополнительного главного пользования, объемы рубок ухода, санитарных и др. Общий размер лесопользования в сравнении с прошлым периодом и показателями прироста древесины приведен в табл. 5.

---

[3] Автор лесоустроительного проекта — инженер Пензенской лесоустроительной экспедиции В. И. Шушеров.

Таблица 4

Размер главного пользования по Бисертскому леспромхозу (числитель — площадь, га; знаменатель — запас, тыс. м³)

Периоды эксплуатации, годы	Преобладающие породы								Итого
	С	Лц	Е	П	Лп	Б	Ос	Ол	
1978—1987	54 / 11,5	1 / 0,2	330 / 70,6	28 / 6,0	8 / 1,1	597 / 119,6	194 / 43,5	—	1212 / 252,5
1988—1997	51 / 11,6	1 / 0,2	341 / 74,2	29 / 6,2	6 / 1,1	594 / 120,7	162 / 36,8	2 / 0,8	1186 / 250,6
1998—2007	51 / 12,5	1 / 0,2	418 / 90,0	27 / 6,1	16 / 2,7	582 / 107,7	141 / 32,4	7 / 1,1	1183 / 252,2
2008—2017	61 / 14,5	—	398 / 91,5	28 / 6,4	22 / 3,9	487 / 104,7	125 / 29,2	7 / 1,0	1128 / 251,2
2018—2027	89 / 21,2	1 / 0,2	404 / 88,3	36 / 8,2	50 / 8,6	390 / 87,9	131 / 33,0	8 / 1,4	1109 / 248,8
2028—2037	101 / 24,0	2 / 0,5	415 / 94,8	39 / 8,8	58 / 10,1	343 / 76,0	117 / 26,9	11 / 1,6	1086 / 242,7
2038—2047	111 / 26,8	3 / 0,6	483 / 111,9	40 / 9,1	38 / 6,9	313 / 74,0	54 / 13,0	7 / 1,1	1049 / 243,4
2048—2057	122 / 30,7	2 / 0,6	539 / 129,7	37 / 8,9	31 / 5,9	256 / 60,4	50 / 12,2	4 / 0,7	1041 / 248,1
2058—2067	136 / 34,4	2 / 0,6	540 / 130,7	36 / 8,7	27 / 5,1	262 / 61,7	42 / 10,4	4 / 0,7	1049 / 252,3
2068—2077	155 / 39,3	2 / 0,7	618 / 150,3	36 / 8,9	26 / 4,8	168 / 38,8	25 / 6,1	4 / 0,7	1032 / 249,6
В среднем за год	93 / 22,6	2 / 0,4	448 / 103,2	33 / 7,7	28 / 5,0	394 / 85,1	104 / 24,3	5 / 0,9	1107 / 249,2

Таблица 5

Общий ежегодный размер лесопользования, тыс. м³

Группы лесообразователей	Общий ежегодный размер		Фактическая поставка древесины за 1976 г.	Ежегодная потребность в древесине	Средний прирост	Текущий прирост
	рекомендуемый лесоустройством	установленный прошлым лесоустройством				
Хвойные . .	113,8	193,1	103,1	188,8	95,5	189,7
Лиственные	195,0	135,6	216,7	125,8	161,7	250,4
Итого .	308,8	328,7	319,8	314,6	257,2	440,1

Рекомендуемый объем ежегодной заготовки древесины в 1,2 раза выше среднего прироста и в 1,4 раза ниже текущего прироста древесины в лесах леспромхоза. Однако эти показатели не несут какой-либо лесоводственно-экономической информации. Величина среднего и текущего приростов зависит от распределения насаждений по возрастным категориям. Чем больше спелых и перестойных насаждений, тем меньше приросты, чем больше молодняков, тем выше приросты. Соответственно ежегодный прирост древесины не может быть нормативом для расчета главного пользования. Между тем, в лесоводственной и лесохозяйственной литературе он широко используется для этих целей, а рубка не свыше прироста древесины считается идеальной при ведении хозяйства.

Рекомендуемые лесоустройством размеры главного пользования и всех других видов могут быть приняты на первом этапе организации и работы комплексного предприятия. Однако по мере накопления производственного опыта, совершенствования материально-технической базы проведения рубок ухода и выборочных, а также использования мелкотоварной и низкосортной древесины, удельный вес промежуточного пользования должен значительно увеличиваться. Только это может обеспечить сокращение сроков преобразования видового состава лесов, соответственно оптимизации структуры и ритмичной работы всего производственного комплекса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Природные условия и состояние лесного фонда леспромхоза, сложившегося под влиянием длительной эксплуатации, благоприятны для организации комплексного предприятия. Накопленный опыт и организация работ по восстановлению леса на обезлесенных площадях естественным путем и с помощью лесных культур обеспечивают воспроизводство лесных ресурсов.

Опыт регулирования процесса формирования насаждений необходимого состава лесов в лесном фонде еще невелик, не создана также специализированная материально-техническая база, поэтому в ближайшее десятилетие этим вопросом надо уделить наибольшее внимание. Наилучшая форма организации всех видов эксплуатации лесов — создание постоянных хозяйственных участков на почвенно-типологической (ландшафтно-экологической) основе с учетом восстановительно-возрастной динамики насаждений каждого типа леса в сочетании с организацией смешанных хозяйственных секций и задачей создания высокопродуктивных преимущественно хвойных насаждений. Ближайшие 10—15 лет работы предприятия следует расценивать как начальный этап становления, нормализации структуры производственного комплекса и ритмичности его функционирования. В этот период нельзя увеличивать размеров главного лесопользования.

При очередном устройстве лесов (1987 г.) необходимо более подробно проанализировать состояние лесного фонда с учетом закономерностей динамики лесов во времени и наметить меры по его оптимизации. Лесной фонд — главная материальная основа длительной и ритмичной работы любого лесного предприятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Довгопол В. Первый в России (из истории уральской металлургии).— Уральский рабочий, 12 января 1982 г., с. 3.

2. Петров Б. С. Очерки о развитии лесной промышленности Урала. М.: Л.: Гослесбумиздат, 1952. 147 с.

3. Теринов Н. И. Из истории лесоустройства горнозаводских лесных дач на Урале (XVIII—XIX вв.).— В сб.: Динамика и строение лесов на Урале. Свердловск, 1970, с. 161—171.

Г. Д. ЖУКОВ, Л. В. ЧИСТЯКОВА

ОСНОВЫ КОМПЛЕКСНОГО ВЕДЕНИЯ ХОЗЯЙСТВА В БИСЕРТСКОМ ОПЫТНОМ ЛЕСПРОМХОЗЕ

На современном этапе экономического развития в стране одна из наиболее важных задач — совершенствование методов управления экономикой с целью интенсификации производства. Этому направлению в лесном производстве, как показал производственный опыт, соответствуют и комплексные лесные предприятия (КЛП), организованные в разных районах, сочетающие на одной территории все виды деятельности по использованию и воспроизводству лесных ресурсов.

В КЛП создаются благоприятные условия для внедрения новой техники и прогрессивных технологических процессов, развития на промышленном уровне переработки древесины, усиления внутрихозяйственной концентрации и централизации производства, увеличения объемов хозяйственного строительства, появляются основы улучшения социально-бытовых условий. В этом типе предприятий заложены значительные резервы по бережному и хозяйскому использованию сырьевых и других многообразных свойств леса. Такой переход на интенсивные многоцелевые формы позволит уменьшить сложившиеся противоречия между сырьевой и защитно-социальными функциями. К комплексному лесному предприятию относится и Бисертский опытный леспромхоз.

Леспромхоз имеет в своем составе два лесопункта (Первомайский и Октябрьский) с вывозкой древесины на один нижний склад мощностью 250 тыс. м^3 в год, центральный автогараж с ремонтной службой, двухрамный лесопильный цех и установку для производства технологической щепы (производственные мощности по готовой продукции соответственно равны 60 и 30 тыс. м^3).

В организационной структуре леспромхоза из общей численности персонала (931 чел. на 1980 г.) в лесозаготовительном производстве занято 52,6, в цехах переработки 14,3, в лесном хозяйстве 8,3, транспортно-механическом цехе 12,4, прочих производствах 5,0 и управлении предприятием 7,4 %. Такая структура по сравнению с другими действующими леспромхозами и лесхозами Свердловской области более рациональна в связи с

проведением технологической специализации и концентрации транспортно-ремонтной базы механизмов и культурно-бытовых служб.

В результате комплексного ведения лесного производства с учетом требований равноэффективного развития всех звеньев лесного комплекса состояние лесного фонда за последние годы, несмотря на проведение интенсивных лесозаготовок, в целом улучшилось. Так, с 1967 по 1977 гг. лесопокрытая площадь увеличилась на 10,041 тыс. га, эксплуатационный запас древесины — на 966,3 тыс. м³.

При сравнении средних величин основных лесотаксационных показателей Бисертского ЛПХ за ревизионный период 1967—1977 гг. (табл. 1) становится очевидным, что положительные изменения лесного фонда за 10-летний период являются результатом выполнения задач, поставленных лесоустройством, по которым намечалось увеличение покрытой лесом площади с 77,9 до 87,1 %; площади лесных культур в 4,6 раза; размера рубок с с сохранением подроста; производства еловых культур; лесопокрытой площади под хвойными породами за счет проведения рубок ухода на 3,6 тыс. га, а также выборка значительных площадей низкополнотных спелых насаждений.

В последние годы в Бисертском леспромхозе приступили к планомерному освоению сырьевых ресурсов древесины, накопленных в I группе лесов, хотя лесозаготовки в лесах I группы обходятся хозяйству значительно дороже, чем во II и III группах. В связи с меньшими размерами лесосек и более длительными сроками их примыкания друг к другу, а также применение несплошных и различных опытных рубок, в I группе лесов необходимо строить больше лесовозных дорог и погрузочных площадок. Здесь ниже производительность труда на лесосечных работах, несколько выше попенная плата за древесину на корню, больше расходов на содержание дорог и лесозаготовительной техники. Тем не менее имеются положительные результаты. Динамика роста и изменения структуры лесозаготовок в различных группах лесов показана в табл. 2: если в 1975 г. в I группе лесов было заготовлено 10,1, в 1980 г.— 54,3 тыс. м³.

Из табл. 2 видно, что в леспромхозе улучшается и использование отводимого в рубку лесосечного фонда, поскольку заготовка (объем) древесины с 1 га проходимой рубками площади по всем группам лесов возрастает.

Общее состояние лесного фонда и наличие значительных запасов эксплуатационных насаждений позволяют леспромхозу в стабильных неснижающихся объемах вести главное и промежуточное пользования. В то же время лесные массивы в зоне деятельности леспромхоза имеют ряд особенностей, которые требуют бережного отношения при эксплуатации лесосырьевой базы. Это связано с тем, что леса территории отнесены к горным. В них берут начало многие ручьи и речки бассейна рек Уфы

Таблица 1

Изменение основных лесотаксационных показателей насаждений Бисертского леспромхоза за период с 1967 по 1977 гг.

Показатель	Год лесоустройства	
	1967	1977
Общий запас насаждений, млн. м³	13,5	14,5
в том числе перестойных	10,1	10,2
Общий средний прирост, тыс. м³	197,4	137,5
Средние таксационные показатели:		
возраст, лет	74	61
бонитет, классов	11,7	11,6
Запас спелых и перестойных насаждений, м³/га	202	232
Полнота, ед.	0,66	0,69
Запас на покрытой лесом площади, м³/га	155	150
Прирост на покрытой лесом площади, м³/га	2,3	2,7

Таблица 2

Структура лесозаготовок в Бисертском ЛПХ

Показатель	Группа лесов	Год					
		1975	1976	1977	1978	1979	1980
Площадь, вырубленная по лесобилетам, га	I	88,2	123,9	207,7	296,4	218,4	262,3
	II	117,4	104,7	116,5	114,1	117,2	116,4
	III	821,1	737,7	686,5	639,3	644,4	655,0
Итого		1026,7	966,3	1010,7	1049,8	980,0	1033,7
Объем заготовленной древесины, тыс. м³	I	10,1	6,4	40,1	46,6	45,0	54,3
	II	23,8	24,4	25,0	29,0	26,5	27,0
	III	179,1	180,7	165,9	171,0	139,2	154,4
Итого		213,0	211,5	230,9	246,6	210,7	235,7
Объем заготовленной древесины с 1 га, м³	I	114,5	51,7	192,6	157,2	206,0	207,0
	II	202,7	233,0	214,6	254,2	226,0	232,0
	III	218,1	245,0	241,7	267,5	216,0	220,0
Итого		207,5	218,9	228,5	234,9	215,0	228,0

и Чусовой, снабжающих питьевой водой города Свердловск и Уфа.

Территория леспромхоза в 1972 г. была разделена на шесть лесничеств (вместо трех), что уменьшило среднюю площадь лесничества с 37,5 до 18,8 тыс. га. Это позволило в последние годы ускоренными темпами интенсифицировать лесохозяйственное производство (табл. 3).

Основным направлением в лесокультурной деятельности леспромхоза является ликвидация разрыва между рубкой леса и лесовосстановлением. Так, с 1978 г. леспромхоз ежегодно производит посадки лесных культур главных пород ели и сосны более чем на 1 тыс. га. Культуры создаются в основном механизированной посадкой в дно борозды двухлетними сеянцами через 75 см, с числом посадочных мест 4,6—5,3 тыс. шт. на 1 га. Производится механизированный шестикратный уход с рыхлением почвы и уничтожением сорняков.

На увеличение объемов лесокультурных работ повлияло общее повышение темпов уровня механизации лесохозяйственных работ (табл. 4).

Создание базисного питомника площадью 25 га позволило выращивать посадочный материал как для своих нужд, так и для реализации другим лесным предприятиям. Качественный посадочный материал выращивается в открытом грунте, а также (сеянцы ели) в пяти теплицах с пленочным покрытием площадью 0,5 га, обеспечивающих ежегодный выход стандартных сеянцев ели до 2 млн. шт.

Одним из ведущих в повышении производительности лесов в леспромхозе взято направление создания насаждений, выращенных на селекционной основе. Для этого проведена селекционная оценка насаждений, отобраны плюсовые деревья, заложены постоянные лесосеменные участки сосны и лиственницы, в ближайшие годы планируется создать такой же участок ели на площади 50 га. К 1990 г. семеноводческая база почти полностью обеспечит качественными семенами нужды леспромхоза по ели (275 кг), сосне (320 кг), лиственнице (32 кг).

Необходимо отметить, что интенсификация лесозаготовительной и лесохозяйственной деятельности в Бисертском ЛПХ приводит к некоторым отрицательным последствиям, особенно в области охраны лесов. Так, в связи с применением на лесосечных операциях тяжелых агрегатных машин в последние годы в несколько раз возросли площади вырубок с уничтоженным подростом. При общем росте площадей, пройденных рубками ухода, растет и площадь, где осветления ведутся химическим путем (опрыскиванием водной эмульсией бутилового эфира 2,4Д).

Действующая в леспромхозе структура производства не отвечает современным требованиям комплексного использования древесного сырья (табл. 5). Комплексирование производств достигнуто при следующих показателях (1980 г.):

Таблица 3

Выполнение работ по лесному хозяйству в Бисертском леспромхозе за период с 1970 по 1980 гг.

Наименование работы	Год						
	1970	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Рубки ухода за лесом	661*	902	1078	849	904	1308	1252
	6807	8871	8056	9424	9506	14275	14175
В том числе:							
уход за молодняками	214	732	854	581	695	1075	1029
	520	1819	1050	1651	2371	2954	2922
прореживание	34	20	2	3	—	12	—
	654	559	36	48		376	264
проходные рубки	101	46	33	32	103	53	51
	2036	3696	1436	1389	3177	2873	2294
санитарные рубки	312	104	189	233	106	168	172
	3597	2797	5534	6336	3958	8072	8695
Посев леса, га	42	62	—	—	—	—	—
Посадка леса, га	570	492	706	857	1027	1061	1103
Содействие естественному возобновлению, га	702	652	657	451	200	213	350
Операционные затраты, тыс. руб.	152,5	378	446,0	597	705	501	520
в том числе собственных средств	10,8	21,0	34,0	97,0	69,0	47,0	100,0
Объем работ в единых среднесоюзных ценах (условных) 1965 г., тыс. м³	172,0	286,0	303,6	448,4	510,4	349,6	360,3
Среднесписочная численность рабочих	121,0	178,0	183,0	191,0	189,0	193,0	195,0
Выработка на одного рабочего, руб.	1669	1607	1659	2348	2700	1811	4367
Среднегодовая зарплата одного рабочего, руб.	1174	1375	1600	1539	1660	1806	1848
Лесной доход, тыс. руб.	—	—	266,3	—	—	328,7	375,1

* В числителе — площадь рубок, га, в знаменателе — объем вырубленной древесины, м³.

Таблица 4

Уровень механизации лесохозяйственных работ в Бисертском леспромхозе

Показатель, га	Год				
	1976	1977	1978	1979	1980
Посадка леса	141	150	251	257	484
Механизированный уход за лесными культурами	211	150	684	59	86
Подготовка почвы под лесные культуры	706	850	1127	1137	1235

Таблица 5

Показатели, характеризующие комплексную переработку заготовляемой древесины в Бисертском леспромхозе за 1970, 1975, 1980 гг.

Показатель	1970 г.	1975 г.	1980 г.
Объем вывезенной древесины, тыс. м³	226,9	249,6	235,7
в том числе деловой	164,0	189,3	169,5
Удельный вес лиственной древесины	60	65	50
Производство, тыс. м³			
деловой древесины	187,0	203,9	191,8
технологической щепы	20,1	14,6	14,6
технологических дров	2	—	7,1
Объем переработки, тыс. м³			
лиственной древесины	41	55	51,8
древесных отходов	21	20	16,6
дров	26,0	18,9	17,9
Удельный вес деловой древесины	72,2	75,8	71,9
Удельный вес по производству деловой древесины	82,4	83,4	81,4
Стоимость товарной продукции, выработанной из 1 м³ вывезенной древесины, руб.	19,7	20,5	19,1

1. Удельный вес товарной продукции переработки 52 %.
2. Удельный вес прибыли перерабатывающих производств 100 %.
3. Рентабельность лесозаготовок —0,3 %.
4. Рентабельность предприятия +5,20 %.
5. Удельный вес древесины, поступающей в переработку на предприятии (распределение поровну между деловой и дровяной) 56,7 %.
6. Обобщающие показатели использования и воспроизводства лесных ресурсов, руб. на га:

а) товарная продукция, всего 53,2;
б) товарная продукция лесозаготовок 27,1;
в) прибыль, всего 3,4;
г) прибыль лесозаготовок;
д) операционные расходы 4,6.

В леспромхозе имеются значительный резервы по увеличению производства деловой древесины и выпуска качественной продукции как за счет организационных мероприятий, так и за счет реконструкции и нового строительства перерабатывающих цехов. При этом к организационным первоочередным мероприятиям, не требующим больших капитальных вложений, относятся следующие:

1. На нижнем складе

а) более рациональная раскряжевка хлыстов, позволяющая максимально повысить выход и качество деловых сортиментов, в том числе увеличение выхода фанерного кряжа в 2,6 раза, по сравнению с объемом производства в 1980 г. (17,1 тыс. м³);

б) сбор и переработка откомлевок, козырьков, вершинок, образующихся от раскряжевки хлыстов (в объеме до 6 тыс. м³), что может быть использовано в паросиловом хозяйстве;

в) специализация раскряжевочных установок на разделке хвойных и лиственных пород;

г) сокращение сортиментной программы, что приведет к улучшению качественного состава пиломатериалов.

2. В лесопильном цехе

а) внедрение окорки хвойного пиловочника с использованием еловой коры для производства дубильных экстрактов;

б) установка многопильного станка после лесопильной рамы I ряда, что даст возможность в полтора раза увеличить мощность лесопильного цеха и специализировать первый поток для переработки хвойного, а второй — лиственного пиловочника.

Такая специализация потоков позволит организовать переработку хвойного горбыля и кусковых отходов на технологическую щепу для целлюлозно-бумажной промышленности, горбыля и кусковых отходов на технологическую щепу для целлюлозно-бумажной промышленности, горбыля и кусковых отходов от раскряжевки лиственного пиловочника — на щепу для плитного производства или использование в паросиловом хозяйстве, а лиственный опил отгружать предприятиям кожевенной промышленности для замены кормовых отрубей при обработке мехов.

Сортиментный состав, баланс производства и потребления древесины в леспромхозе (табл. 6) показали, что состав заготовляемого древесного сырья позволяет при комплексной переработке и внедрении безотходного производства значительно повысить товарную продукцию.

В леспромхозе возможно значительное увеличение выхода товарной продукции с 1 м³ вывезенной древесины. Для этого необходимо в XI и XII пятилетках построить новые цеха по переработке древесины и выпуску реечных щитов пола, двухкантного бруса, строганого погонажа, древесностружечных плит, фанеры, древесной зелени, товаров народного потребления. Создание новых мощностей позволило бы довести выпуск товарной продукции до 20 млн. руб., а с 1 м³ — до 80 руб. (табл. 7), с увеличением общей рентабельности — до 30 %.

Строительство новых мощностей по переработке древесины потребует 17 млн. руб. капитальных вложений, в том числе 14 млн. руб. на промышленное и 3 млн. руб. на жилищное строительство. Затраты на 1 руб. увеличения товарной продукции составят 1,5 руб. капитальных вложений. Осуществление этих мероприятий потребует дополнительного набора 664 рабочих.

Таблица 6

Сортиментный состав древесины по материалам лесоустройства за 1977 г., фактический выход за 1979 и 1980 гг. и принимаемый на расчетный год, тыс. м³

Наименование сортиментов	Проектируемый выход сортиментов по данным лесоустройства за 1977 г.	Фактический выход		Принимаемый на расчетный год, при объеме вывозки 250 тыс. м³
		1979 г.	1980 г.	
Пиловочник	57,9 (22,9)*	90,3 (37,6)	111,7 (48,0)	100,0 (40,0)
В том числе:				
хвойный	35,5 (14,1)	40,2 (16,7)	59,2 (25,4)	46,0 (18,4)
лиственный	22,4 (8,8)	50,1 (20,9)	52,5 (22,6)	54,0 (21,6)
Лыжный кряж	—	2,0 (0,8)	2,9 (1,3)	2,6 (1,0)
Резонансовая ель	—	0,7 (0,3)	0,1	0,7 (0,3)
Шпальник	9,7 (3,8)	—	—	—
Тарный кряж	8,5 (3,4)	2,2 (0,9)	—	8,0 (3,2)
Фанерный кряж	44,6 (17,7)	16,8 (7,0)	17,1 (7,4)	20,0 (8,0)
Руддолготье	6,5 (2,6)	10,2 (4,3)	13,0 (5,7)	10,0 (4,0)
Телеграфные столбы	—	0,9 (0,4)	0,7 (0,3)	1,0 (0,4)
Строительный лес:				
хвойный	13,0 (5,2)	0,1 (0,1)	3,8 (1,7)	4,0 (1,6)
лиственный	1,3 (0,5)	4,4 (1,8)	11,3 (4,9)	8,0 (3,2)
Прочая деловая	26,1 (10,3)	25,4 (10,5)	7,5 (3,3)	15,7 (6,3)
Итого деловой	167,6 (66,4)	153,0 (63,7)	169,5 (72,6)	170,0 (68,0)
Дрова:				
технологические		14,6 (6,3)	7,1 (3,1)	15,0 (6,0)
топливные	84,9 (33,6)	72,3 (30,0)	56,6 (24,3)	65,0 (26,0)
Всего вывозки	252,5 (100)	240,2 (100)	233,2 (100)	250,0 (100)

* В скобках — выход, %

Таблица 7

Товарная продукция за 1975 и 1980 гг. и проектируемые объемы выпуска продукции на одиннадцатую и двенадцатую пятилетки по Бисертскому опытному ЛПХ

Виды продукции и показатели эффективности производства	Объем выпускаемой продукции			Товарная продукция		
	фактический		проектируемый	фактическая		проектируемая
	1975 г.	1980 г.		1975 г.	1980 г.	
Круглый лес, тыс. м³	160	121,5	10	2731	2377	100
Пиломатериалы, тыс. м³	69,2	62,4	28	2236	2365	1540
Строганый погонаж, тыс. м³	—	—	22,5	—	—	1725
Технологическая щепа, тыс. м³	14,6	15,2	28	134	199	700
Древесностружечные плиты, тыс. м³	—	—	50	—	—	6500
Реечные щиты пола, тыс. м²	—	—	200	—	—	1900
Короткоформатная фанера, тыс. м³	—	—	20	—	—	6800
Хвойно-витаминная мука, т	—	—	100	—	—	70
Продукция побочного пользования, тыс. руб.	—	—	—	19	83	165
Товары народного потребления, тыс. руб.	—	—	—	—	—	500
Всего	—	—	—	5120	5027	20000
Выпуск товарной продукции из 1 м³ вывезенной древесины	—	—	—	19,2	21,3	80

Продолжение табл. 7

Виды продукции и показатели эффективности производства	Объем выпускаемой продукции			Товарная продукция		
	фактический		проектируемый	фактическая		проектируемая
	1975 г.	1980 г.		1975 г.	1980 г.	
Рентабельность общая, %	—	—	—	8,65	5,2	30
Дополнительная потребность в работающих	—	—	—	—	—	644
Потребность в капитальных вложениях, млн. руб.	—	—	—	—	—	17,0
Всего	—	—	—	—	—	—
В том числе:						
промышленное строительство . .	—	—	—	—	—	14,0
жилищное строительство	—	—	—	—	—	3,0

Основное направление в работе Бисертского леспромхоза — создание безотходной технологии, которой предусматривается наряду с переработкой стволовой древесины использовать сучья, вершины, ветви как технологическое сырье, а некондиционное сырье (опил, кору, мусор) — для топлива в паросиловом хозяйстве.

Проектом лесоустройства в ближайшие годы намечается организация в леспромхозе подсобного хозяйства с развитием животноводства, рыбоводства и растениеводства в целях обеспечения работников леспромхоза собственными продуктами питания.

Таким образом, 20-летний опыт работы Бисертского комплексного лесного предприятия и перспективы его развития — пример рационального использования лесных ресурсов и их воспроизводства. Слияние в одном предприятии лесохозяйственного, лесозаготовительного и лесоперерабатывающего производства не привело к ослаблению контроля за использованием лесных ресурсов, а все звенья производственного комплекса развиваются согласованно.

Переход леспромхоза на принцип постоянства пользования лесным фондом позволяет создать перерабатывающие производства с использованием всей биомассы древесины, что обеспечивает ритмичную работу неограниченное время.

Сдерживающим и одним из определяющих факторов интенсификации лесохозяйственного производства предприятия является недостаточная протяженность улучшенных грунтовых дорог. На 1000 га площади леспромхоза в 1977 г. она составляла 1,6 км. Намечаемое в ближайшие годы увеличение этого показателя до 5 км даст возможность равномерно распределять дорожную сеть в пределах лесничеств и повысить отдачу с 1 га лесной площади.

Разработанный в 1977 г. Поволжским лесоустроительным

предприятием по расширенной программе проект деятельности комплексного лесного предприятия с учетом лесорастительных и экономических условий будет способствовать повышению отдачи каждого гектара лесной площади и каждого кубометра срубленного леса.

Успешная работа Бисертского комплексного лесного предприятия в дальнейшем в значительной степени будет зависеть от оснащенности современными машинами и механизмами и обеспечения капиталовложениями на планируемое строительство по комплексному использованию заготовляемой древесной массы, а также по заготовке и переработке других многочисленных ресурсов леса.

Анализ динамики развития лесной промышленности и лесного хозяйства дает основание утверждать, что в Свердловской области сложились условия создания других комплексных лесных предприятий и, особенно в южной и центральной частях, где эксплуатационные запасы ограничены.

УДК 630*187+630*182

Лесорастительные условия и типы лесов Бисертского лесного массива. Зубарева Р. С.— В сб.: Научные основы комплексного ведения лесного хозяйства (на примере Бисертского опытного леспромхоза). Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984.

Анализ эколого-географических особенностей территории позволил уточнить границу подзоны широколиственно-хвойных и южнотаежных лесов, проходящую по массиву. Для выделенных соответственно этому лесорастительных микрорайонов приведены схемы лесотипологической классификации, оценка пространственной дифференциации типов леса и общая характеристика в них восстановительно-возрастных смен.

Таблиц 4. Иллюстр. 2. Библ. 10 назв.

УДК 631.474

Почвенный покров Бисертского леспромхоза. Фирсова В. П.— В сб.: Научные основы комплексного ведения лесного хозяйства (на примере Бисертского опытного леспромхоза). Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984.

Рассмотрены закономерности распространения и физико-химические свойства почв основных типов лесов леспромхоза.

Таблиц 7. Библ. 13 назв.

УДК 631.474

Качественная оценка почв и пути повышения их плодородия. Павлова Т. С., Фирсова В. П., Дедков В. С., Ужегова И. А.— В сб.: Научные основы комплексного ведения лесного хозяйства (на примере Бисертского опытного леспромхоза). Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984.

По результатам крупномасштабного картирования с учетом основных химических и физических свойств почв проведена лесопроизводственная качественная оценка и группировка почв. Для каждой из пяти лесопроизводственных групп рекомендованы мероприятия по повышению плодородия и рациональному использованию почв.

Таблиц 3. Библ. 12 назв.

УДК 630*187

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

Дана характеристика естественного возобновления древесных пород под пологом насаждений разных стадий восстановительных и возрастных смен с оценкой их лесообразующей роли по типам леса и формациям Бисертского лесного массива.

Таблиц 1. Иллюстр. 1. Библ. 10 назв.

УДК 634.052

Восстановительно-возрастная динамика лесов Бисертского опытного леспромхоза. Шихов А. М., Смолоногов Е. П.— В сб.: Научные основы комплексного ведения лесного хозяйства (на примере Бисертского опытного леспромхоза). Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984.

Даны методика и программа обработки материала массовой таксации лесного фонда на ЭВМ для выявления восстановительно-возрастной динамики насаждений по типам леса. На примере одного типа леса показаны особенности динамики и закономерности изменения лесных сообществ во времени по нескольким естественно-генетическим рядам развития. Сделаны общие выводы о динамике лесного фонда и возможности оптимизации его структуры в будущем, даны рекомендации образования хозяйственных секций, основные задачи и направления ведения хозяйства в них. Приведены эскизы хода роста насаждений 13 условно-коренных и производных типов леса.

Таблиц 17. Иллюстр. 2. Библ. 19 назв.

УДК 634.052

Лесной фонд и основы оптимизации лесопользования в Бисертском опытном леспромхозе. Смолоногов Е. П.— В сб.: Научные основы комплексного ведения лесного хозяйства (на примере Бисертского опытного леспромхоза). Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984.

Рассматривается история эксплуатации лесов Среднего Урала и ее влияние на современную структуру лесного фонда. Дан анализ лесного фонда леспромхоза за последние 10 лет, показано, что при организации предприятий с комплексным ведением хозяйства в лесном фонде необходимо иметь категорию спелых насаждений, обеспечивающих проведение рубок главного пользования не менее чем $^1/_4$—$^1/_3$ периода воспроизводства леса на вырубленных площадях. Подчеркнута необходимость выявления специфики восстановительно-возрастной динамики насаждений по типам леса и использования этих данных для образования хозсекций, обоснования возможности преобразования и оптимизации состава лесов, определения размеров лесопользования, наиболее рациональной структуры и ритмичности функционирования всего производственного комплекса. Одна из главных задач комплексных лесных предприятий на первых этапах работы — нормализция лесного фонда.

Таблиц 5. Библ. 3 назв.

УДК 634.052

Основы комплексного ведения хозяйства в Бисертском опытном леспромхозе. Жуков Г. Д., Чистякова Л. В.— В сб.: Научные основы комплексного ведения лесного хозяйства (на примере Бисертского опытного леспромхоза). Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984.

На примере анализа результатов деятельности леспромхоза в динамике за два десятилетних периода отмечается целесообразность создания предприятий, сочетающих разнообразные функции использования лесных ресурсов и их воспроизводства.

Таблиц 7.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3

Р. С. Зубарева. Лесорастительные условия и типы лесов Бисертского лесного массива 5

В. П. Фирсова. Почвенный покров Бисертского леспромхоза 30

Т. С. Павлова, В. П. Фирсова, В. С. Дедков, И. А. Ужегова. Качественная оценка почв и пути повышения их плодородия 48

Р. С. Зубарева, В. А. Воронин, З. В. Чехлова. Лесообразующая роль подроста под пологом древостоев по типам леса 55

А. М. Шихов, Е. П. Смолоногов. Восстановительно-возрастная динамика лесов Бисертского опытного леспромхоза 67

Е. П. Смолоногов. Лесной фонд и основы оптимизации лесопользования в Бисертском опытном леспромхозе . 113

Г. Д. Жуков, Л. В. Чистякова. Основы комплексного ведения хозяйства в Бисертском опытном леспромхозе 125

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ КОМПЛЕКСНОГО ВЕДЕНИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

На примере Бисертского опытного леспромхоза

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

Редактор Т. П. Бондарович
Обложка художника М. Н. Гарипова
Техн. редактор Н. Р. Рабинович
Корректор В. С. Кубина

Сдано в набор 8.06.83. НС 19002. Подписано к печати 6.01.84. Формат 60×90¹/₁₆. Бумага типографская № 1. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 9. Уч.-изд. л. 9,0. Тираж 600. Заказ 381. Цена 1 р. 35 к.

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