



ЛЕСНОЕ  
ХОЗЯЙСТВО 11 1975

Вологодская областная универсальная научная библиотека  
[www.booksite.ru](http://www.booksite.ru)

*Кавалеры  
ордена  
Ленина*



Одним из лучших производственных подразделений Псебайского опытно-показательного лесокомбината (Краснодарское управление лесного хозяйства) по праву считается комплексная лесозаготовительная бригада **Георгия Николаевича Караченцева**. Этот небольшой дружный коллектив славится профессиональным мастерством и освоением смежных профессий.

Применяя в работе передовую технологию и организацию труда, бригада, возглавляемая Г. Н. Караченцевым, не только постоянно перевыполняет план заготовки и вывозки древесины, но и добивается сохранения большого количества подроста на разрабатываемых делянках.

Трудовые успехи Георгия Николаевича отмечены высокими правительственными наградами: в 1970 г. он награжден орденом Трудового Красного Знамени, 1973 г.— орденом Ленина.

В результате выполнения повышенных обязательств в ходе социалистического соревнования бригада Г. Н. Караченцева в июле прошлого года завершила свой пятилетний план.

# ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

11

НОЯБРЬ

1975

ЖУРНАЛ ОСНОВАН В 1928 ГОДУ

На первой странице обложки: высокопродуктивное сосново-еловое насаждение (Московская область)

**ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ ГОСУДАРСТВЕННОГО КОМИТЕТА ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР И ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРАВЛЕНИЯ НТО ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА**

Издательство  
«Лесная  
промышленность»  
Москва



## СОДЕРЖАНИЕ

На ударной трудовой вахте	2
Шингарев М. С. Социалистическому соревнованию — широкий размах	2
Лапшаков Г. А. Охрана труда на предприятиях лесного хозяйства	6
Рожков О. И., Попов Ю. В. Безопасности труда — повседневное внимание!	8
Студитский А. А., Мартынюк Т. А., Черкашин А. Я. Охрана труда в лесхозагах Украинской ССР	9
<b>Трибуна лесовода</b>	11
Кулаков К. Ф. Основные направления воспроизводства лесных ресурсов в СССР	11
Флеров Б. А. Лесовосстановление в многолесной зоне	14
Шимкевич В. А. Опыт лесовосстановления в Гослесфонде Пермской области	15
Маслаков Е. Л. Создание лесных культур в таежной зоне	17
Дыренков С. А. Восстановление лесов Прикамья в зависимости от способов рубок	19
Луганский Н. А., Исаева Р. П., Великжанин П. И. Пути обеспечения возобновления лесов Урала	21
Прокопьев М. Н. Оценка эффективности лесовыращивания	23
Емельянов Е. А. Лесосечные работы в таежной зоне СССР и за рубежом	25
Акакиев Ф. И. Механизация лесосочных работ в таежной зоне	27
Синькевич М. С., Мордась А. А. Опыт выращивания посадочного материала в лесных питомниках Карелии	29
Албьяков М. П. Развитие комплексной механизации лесовозобновления в зоне избыточного увлажнения почв	30
Бондарчук П. И. Совершенствование техники и технологии лесосечных работ	33
<b>Экономика и организация производства</b>	35
Письменный Н. Р., Бредихин М. А. Текущее планирование лесовосстановительных работ в условиях АСПР	35
Волков В. Д. Автоматизация разработки перспективных планов в ОАСУ — лесхоз	38
Данусявичене П., Скарбалюс Р. Вопросы автоматизации функции учета кадров лесного хозяйства	42
<b>Лесоведение и лесоводство</b>	44
Асанова В. К., Касимов В. К. Значение елового подроста в формировании молодняков	44
Мартынов А. Н., Шутов И. В. Размещение подростка как показатель успешности возобновления леса на вырубках	47
Смирнов Н. А. Особенности роста молодых культур ели на вырубках	50
Гаас А. А. Взаимосвязь между высотами молодых хвойных деревьев и показателями охвоенности их вершиннок	54
Беленко Г. Т. Рост подростка и культур бука в молодом возрасте	57
<b>Лесные культуры и защитное лесоразведение</b>	60
Теребуха И. П. Схема смещения древесных пород при облесении овражно-балочных земель	60
Адрианов С. Н. Влияние защитных лесных полос на продуктивность плодовых деревьев	62
Вейсов С., Гунин П. Д. Лесорастительные условия Восточных Каракумов	63
Кабалалиев В. Культуры сосны на Терско-Кумских песках	65
<b>Лесоустройство и таксация</b>	67
Данилин А. К., Коровин В. А., Нешатаев В. В. О внедрении новой технологии лесоинвентаризации	67
Анишин П. А. К учету высокопродуктивных насаждений	71
Бурневский Ю. И., Коровин Г. Н. Опыт использования ЭВМ «Минск-22» при обработке материалов лесоустройства	72
Григадионас И., Гарбинюс А. Математическая модель прогнозирования запасов совокупностей насаждений	74
<b>Механизация и рационализация</b>	77
Ларюхин Г. А., Сериков Ю. М., Никитин В. И. Испытания террасера с комбинированным рабочим органом	77
Слюсарев М. Г., Саенко В. И. Агрлесосокультурная оценка работы культиватора КБЛ-1	81
Митрофанов А. С., Шубин В. А., Поваров А. А. Лесопосадочная машина МЛ-1	83
Казарцев И. С. Передвижные средства для технического обслуживания машинно-тракторных агрегатов	86
<b>Наша консультация</b>	88
<b>Хроника</b>	93
<b>Рефераты публикаций</b>	96

# НА УДАРНОЙ ТРУДОВОЙ ВАХТЕ

Центральный Комитет КПСС в августе 1975 г. принял постановление «О социалистическом соревновании за достойную встречу XXV съезда КПСС». Этот политический документ огромной важности мобилизует советских людей на новые трудовые успехи в коммунистическом строительстве. Очередной съезд партии — крупнейшее событие в жизни страны. «Можно с уверенностью сказать, что предстоящий съезд наметит новые важные рубежи на пути к великим целям, за которые борется наша партия, достижению которых мы отдаем все свои силы», — отметил товарищ Л. И. Брежнев на собрании трудящихся Бауманского избирательного округа столицы.

Коллективы многих предприятий страны, продолжая и развивая славную традицию советского народа — встречать съезд партии новыми трудовыми достижениями, выступили с ценными инициативами и починами, приняли повышенные социалистические обязательства в честь XXV съезда КПСС, которые направлены на дальнейшее использование резервов производства, улучшение качества продукции, повышение производительности труда.

Инициаторы предсъездовского соревнования обратились с призывом ко всем труженикам страны умножить свои силы и энергию, поддержать в каждом коллективе атмосферу высокого трудового энтузиазма, встать на ударную трудовую вахту.

ЦК КПСС одобрил инициативу коллективов трудящихся, передовиков производства, принявших повышенные социалистические обязательства, и предложил партийным, профсоюзным и хозяйственным органам всю массово-политическую и организаторскую работу направить на закрепление и развитие трудовой активности всего народа.

В постановлении указывается, что социалистическому соревнованию необходимо придать всенародный размах, вовлечь в него всех рабочих, инженерно-технических работников,

чтобы каждый труженик, каждый коллектив своим самоотверженным трудом внес весомый вклад в дело выполнения и перевыполнения производственных планов и социалистических обязательств. Основное внимание в предсъездовском соревновании должно быть обращено на изыскание дополнительных резервов для практического решения конкретных задач, выдвинутых в «Обращении ЦК КПСС к партии, к советскому народу», в выступлениях товарища Л. И. Брежнева по вопросам экономической политики нашей партии.

Работники лесного хозяйства с огромным воодушевлением встретили постановление Пленума ЦК КПСС о созыве очередного XXV съезда КПСС и постановление ЦК КПСС «О социалистическом соревновании за достойную встречу XXV съезда КПСС».

Коллективы Ленинградского управления лесного хозяйства, Камского леспромхоза Татарской АССР, Конаковского леспромхоза Калининской, Заводоуковского лесхоза Тюменской областей, Шепетовского лесхоззага Украинской ССР, Семиозерного лесхоза Казахской ССР, Бобруйского лесхоза Белорусской ССР выступили инициаторами за досрочное выполнение планов и заданий 1975 г. и девятой пятилетки в целом, а также планов января-февраля 1976 г. к 24 февраля 1976 г. — дню открытия XXV съезда КПСС.

Выполняя принятые предсъездовские социалистические обязательства, многие предприятия лесного хозяйства завершили пятилетний план по основным показателям лесохозяйственной и промышленной деятельности и работают в счет десятой пятилетки. В числе этих коллективов Олонецкий лесхоз Карельской АССР, Юрьевецкий лесхоз Ивановской области, Шепетовский лесхоззаг Украинской ССР, Бобруйский лесхоз Белорусской ССР, Семиозерный лесхоз Казахской ССР, Ряпинский лесхоззаг Эстонской ССР, Рига-Юрмалский леспромхоз Латвийской ССР, Казлу-Рудское лесохозяйственное объединение Литовской

ССР, Ленкоранский лесхоз Азербайджанской ССР, Кедский лесхоз Грузинской ССР, Степанаванский лесхоз Армянской ССР, Чимишлийский лесхоз Молдавской ССР, Наманганский лесхоз Узбекской ССР, Камский леспромхоз Татарской АССР и др. Так, коллектив Камского леспромхоза выполнил пятилетний план по объему реализуемой продукции к 16 августа (при обязательствах к 1 сентября); производительность труда возросла с 1970 г. на 38,3%; заготовлено семян хвойных пород 3,5 т при плане 2,8 т; сейчас коллектив работает в счет десятой пятилетки. Подобные рапорты поступают и от других предприятий и организаций лесного хозяйства.

В целом наша отрасль успешно выполнила план девяти месяцев по основным показателям: посеву и посадке леса — на площади 1070,5 тыс. га (103,3%), или 96,9% к годовому плану; полезащитным лесным полосам — на площади 74,6 тыс. га, или 100,3% к заданию; заготовке ликвидной древесины от рубок ухода за лесом — 29,6 млн. м<sup>3</sup>, или 104,9%.

Реализовано товарной продукции на сумму 1211,6 млн. руб., или на 26,6 млн. руб. больше плана девяти месяцев. Вывезено древесины 33,1 млн. м<sup>3</sup>, или 101%, в том числе деловой — 24,4 млн. м<sup>3</sup>, или 101%. Для сельского хозяйства выработано около 100 тыс. т витаминной муки из древесной зелени (115%), кормовых дрожжей — 1000 т (114%).

Успешному выполнению производственных заданий во многом способствует Всесоюзное социалистическое соревнование коллективов предприятий и организаций лесного хозяйства, Всесоюзное социалистическое соревнование бригад и рабочих ведущих профессий; Всесоюзный общественный смотр культуры производства; смотр по использованию резервов производства и режиму экономии; смотр по подготовке молодых рабочих. Аналогичные виды социалистического соревнования проводятся в государственных комитетах и министерствах союзных и автономных республик, краевых и областных управлениях, на предприятиях и в организациях лесного хозяйства. Кроме того, организованы соревнования по строительству автомобильных дорог; заготовке семян и дубильного корня, добыче живицы, производству меда; на лучшего рационализатора. Большое внимание уделяется моральному и материальному поощрению передовиков производства — победителей социалистического соревнования.

По итогам социалистического соревнования за 1974 г. около 1000 рабочих ведущих профессий и мастеров награждены орденами и медалями СССР, более 500 передовиков — значком «Отличник социалистического сорев-

нования лесного хозяйства СССР» и Почетной грамотой Гослесхоза СССР и ЦК профсоюза, а около 40 тысяч — нагрудными знаками «Победитель социалистического соревнования» и «Ударник 9-й пятилетки».

По итогам работы 1974 г. и социалистического соревнования шесть лучших предприятий отрасли — Бобровский опытный лесокомбинат Воронежской, Бобруйский лесхоз Могилевской, Семиозерный лесхоз Кустанайской, Шепетовский лесхоззаг Хмельницкой областей, Камский леспромхоз Татарской АССР, Таурагский леспромхоз Литовской ССР — награждены переходящими Красными знаменами ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ. За успешное выполнение государственных планов и социалистических обязательств Президиум ВЦСПС в сентябре этого года вручил Почетную грамоту ВЦСПС коллективам Ряпинского лесхоззага Эстонской ССР и Камского леспромхоза Татарской АССР.

За годы девятой пятилетки многие передовые предприятия отрасли неоднократно были победителями Всесоюзного социалистического соревнования. Например, Камский леспромхоз Татарской АССР — 10, Загорский лесхоз ВНИИЛМ — 7, Ряпинский лесхоззаг Эстонской ССР — 6, Барановичский лесхоз Белорусской ССР — 4 раза.

Развитие предсъездовского социалистического соревнования совпало со знаменательным юбилеем — 40-летием стахановского движения, которое оказало огромное влияние на экономику нашей страны. Это целая эпоха в развитии социалистического соревнования.

Если в принятых ранее договорах о соревновании брали обязательства лишь по увеличению выпуска продукции и достижению рекордов, то стахановское движение подняло соревнование на высшую ступень, наполнив его новым содержанием: рациональной организацией труда, овладением техникой, использованием передовых методов в работе, внедрением научной технологии производства.

Недавно на ВДНХ СССР закончила работу тематическая выставка «НОТ в лесном хозяйстве», которая рассказала о имеющихся, но еще до конца не раскрытых резервах повышения производительности труда в лесохозяйственном и промышленном производствах.

Так, социалистическое соревнование в цехах Пружанского лесхоза Гродненской области по методу Московского электромашиностроительного завода «Динамо», а также соответствующее премирование рабочих позволило поднять производительность труда на 24%; внедрение новой технологии на рубках ухода

в сосновых культурах Дубровицкого лесхоза Украинской ССР со сплошной выборкой одного ряда насаждений и применением системы машин и механизмов — на 35—40%; использование графиков-маршрутов передвижения техники при производстве лесокультурных работ в Солнечногорском лесокомбинате Московской области—на 15%; применение принципа «единого пакета» при транспортировке готовой продукции в цехах ширпотреба лесхозагов Тернопольской области повысило производительность труда в 2 раза.

Постановление ЦК КПСС о предсъездовском соревновании — могучий стимул дальнейшего роста инициативы и творчества масс. Оно вооружает партийные, советские, профсоюзные, комсомольские организации и хозяйственные органы конкретной программой действий.

Развитие предсъездовского соревнования — дело первостепенного политического и социального значения. Обсуждая этот вопрос в трудовых коллективах, следует глубоко проанализировать результаты работы, наметить меры, направленные на дальнейшее повышение действенности соревнования, полнее использовать разнообразные формы матери-

ально-морального поощрения передовиков производства, коллективов предприятий, досрочно завершивших задания пятилетки; повысить ответственность руководителей лесохозяйственных органов за создание условий для успешного выполнения социалистических обязательств, своевременного решения всех вопросов, связанных с производственной деятельностью подведомственных предприятий.

Ход и результаты предсъездовского социалистического соревнования необходимо широко и систематически освещать в печати, организовывать регулярные выступления передовиков, руководителей предприятий и организаций, полнее раскрывать достижения и опыт их работы в борьбе за право быть удостоенными переходящего Красного знамени, памятного знака ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ «За трудовую доблесть в девятой пятилетке».

До XXV съезда КПСС осталось несколько месяцев. В эти дни десятки тысяч тружеников леса работают на ударной трудовой вахте, все выше поднимая знамя социалистического соревнования. Они полны решимости встретить XXV съезд партии новыми трудовыми успехами.

**ТРУДЯЩИЕСЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА! ПРОДОЛЖАЙТЕ И РАЗВИВАЙТЕ СЛАВНЫЕ ТРАДИЦИИ СТАХАНОВСКОГО ДВИЖЕНИЯ, БОРИТЕСЬ ЗА КОММУНИСТИЧЕСКОЕ ОТНОШЕНИЕ К ТРУДУ! СВЯТО БЕРЕГИТЕ И ПРИУМНОЖАЙТЕ ОБЩЕСТВЕННУЮ СОБСТВЕННОСТЬ! ДОБИВАЙТЕСЬ ЭКОНОМИИ СЫРЬЯ, ТОПЛИВА, ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, МЕТАЛЛА И ДРУГИХ МАТЕРИАЛОВ!**

**ЧЕСТЬ И СЛАВА ТРУДОВЫМ КОЛЛЕКТИВАМ, ПЕРЕДОВИКАМ ПРОИЗВОДСТВА, ДОСРОЧНО ЗАВЕРШИВШИМ ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЙ ДЕВЯТОЙ ПЯТИЛЕТКИ!**

(ИЗ ПРИЗЫВОВ ЦК КПСС К 58-Й ГОДОВЩИНЕ ВЕЛИКОЙ ОКТЯБРЬСКОЙ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ)



## СОЦИАЛИСТИЧЕСКОМУ СОРЕВНОВАНИЮ —

## ШИРОКИЙ РАЗМАХ!

Текущий, завершающий год девятой пятилетки знаменателен для лесоводов Могилевской области. Он подводит итоги труда коллективов лесхозов.

По предварительным данным на 1 августа 1975 г. план девятой пятилетки по лесовосстановительным работам выполнен на 100,4%, рубкам ухода за лесом — на 100,2, валовой продукции в промышленной деятельности — на 103,4, реализации продукции — на 104,1, по прибыли — на 106,2%. За четыре года и семь месяцев производительность труда возросла на 38,8 вместо плановых 21,4%. Пятилетний план лесохозяйственной деятельности завершили 8, а промышленной — 9 лесхозов из 11.

Перевыполнению пятилетнего плана в незначительной степени способствовало социалистическое соревнование. Руководство управления лесного хозяйства, Могилевский областной комитет профсоюза уделяют повседневное внимание организации социалистического соревнования. В коллективах лесхозов, лесничеств, производственных цехов и участков разрабатываются и принимаются социалистические обязательства, причем каждый рабочий берет индивидуальные обязательства, принимаются встречные планы.

Особенного внимания заслуживает опыт работы Бобруйского лесхоза, в составе которого 10 лесничеств и два деревообрабатывающих цеха с нижними складами. Объем работ в лесохозяйственной деятельности составляет около 450 тыс. руб., в промышленной — свыше 800 тыс. руб.

Росту лесохозяйственного и промышленного производства способствуют увеличение уровня механизированных работ, внедрение передовой технологии и научной организации труда. Благодаря этому механизация заготовки древесины на рубках ухода и санитарных рубках достигла 95%; погрузки древесины на верхних складах и лесосеках — 82,2; посева и посадки леса — 63; трелевки древесины от рубок ухода — 50; вывозки хлыстов с механизированной погрузкой и выгрузкой — 39%.

Характерная особенность работы лесхоза — высокая ритмичность выполнения месячных и квартальных планов, так как организации и контролю за ходом выполнения планов администрация и рабочий комитет лесхоза уделяют повседневное внимание.

Принимая социалистические обязательства на 1975 г., коллектив лесхоза решил выполнить пятилетний план по выпуску валовой продукции к 1 апреля, по лесохозяйственной деятельности — к 1 июля.

План 1975 г. по лесохозяйственной деятельности намечено завершить к 20, а по промышленной — к 25 декабря, при этом производительность труда должна возрасти на 1,2%.

Выполнение таких обязательств требует высокой производительности труда и огромного чувства ответственности всех работников лесхоза. В развернувшемся движении за коммунистическое отношение к труду участвуют 54,9% работающих, 163 работникам присвоено звание ударника коммунистического труда. Труженики Любонинского, Макаровичского, Петровичского, Глушанского и Домановского лесничеств вышли победителями в социалистическом соревновании.

Среди коллективов бригад и рабочих ведущих профессий развернуто соревнование за досрочное выполнение личных пятилетних планов. На год раньше срока выполнили свои планы шофер лесхоза В. Н. Новожилов, тракторист А. Б. Таркан; шофер лесовоза И. П. Соломаха, бригадир лесокультурной бригады Брожского лесничества С. П. Райкевич; трактористы-машинисты А. Ф. Рудько, В. П. Рудько, вальщик леса С. П. Дроздов и др. 107 обходам присвоено звание «Обход отличного качества», знаком «Победитель социалистического соревнования» награждено 16 человек, среди них — вальщики леса А. Е. Толстик, А. С. Михолан, лесники М. Т. Михненко, А. П. Булацкий.

Коллектив лесхоза, активно участвуя в социалистическом соревновании лесхозов обла-

сти и республики, почти ежеквартально занимает первые места. За высокие показатели в работе он награжден Юбилейной Почетной грамотой ЦК КП Белоруссии, Президиума Верховного Совета Белорусской ССР, Совета Министров БССР, Белорусского Республиканского Совета профсоюзов в честь 50-летия образования СССР и Дипломом ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ. Как победителю Всесоюзного социального соревнования 1974 г. коллектив

лесхоза вручено переходящее Красное знамя ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ.

Успешно выполнив план девятой пятилетки, коллектив лесхоза трудится в счет первого года новой пятилетки, чтобы достойно встретить XXV съезд КПСС.

**М. С. ШИНГАРЕВ,**  
главный инженер Могилевского управления  
лесного хозяйства

**ВНИМАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА**

---

## ОХРАНА ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

**К**оммунистическая партия и советское правительство проявляют постоянное внимание и заботу об улучшении условий труда и быта, продлении работоспособности и повышении жизненного уровня советских людей.

В решении задач, поставленных перед охраной труда, большое значение имеет проведенное в апреле 1975 г. Всесоюзное совещание по охране труда.

Создание нормальных и безопасных условий труда на предприятиях и в организациях Гослесхоза СССР — важнейшая задача всех хозяйственных и профсоюзных организаций этой отрасли.

В настоящее время больше уделяется внимания вопросам улучшения труда работающих, механизации и автоматизации производственных процессов, контролю за соблюдением трудового законодательства, устранению причин производственного травматизма.

Гослесхоз СССР, руководствуясь решениями IX пленума ВЦСПС, разработал и утвердил пятилетний план по дальнейшему улучшению условий труда и санитарно-бытового обслуживания работающих. Этот план претворяется

в жизнь при непосредственном участии профсоюзных комитетов и их актива: общественных инспекторов, комиссий охраны труда, внештатных технических инспекторов.

За 1971—1974 гг. освоенные средства на охрану труда возросли более чем на 80%, а показатель нетрудоспособности и травматизма снизился соответственно на 16,2 и 19,2%. Этому, безусловно, способствуют проводимый ежегодно на предприятиях Всесоюзный общественный смотр культуры производства, изучение и распространение опыта передовиков, морально-материальное поощрение бригад, участков, цехов, работающих без травм и аварий, а также строгая ответственность каждого члена коллектива за допущенные нарушения.

Анализ причин производственного травматизма на предприятиях и в организациях Гослесхоза СССР показал, что значительное количество травм происходит в связи с нарушением технологических процессов производства, из-за допуска к работе не прошедших инструктаж рабочих и неисправности оборудования, машин и механизмов.

Инженерно-технические работники предприятий обязаны следить за соблюдением правил техники безопасности. От их отношения к работе зависит состояние охраны труда на производстве.

Данные анализа подтвердили, что там, где инженерно-технические работники службы охраны труда не имеют специального образования или достаточного опыта практической работы, значительно больший процент травм. В ближайшее время необходимо на каждом предприятии и в организации укомплектовать службы охраны труда инженерно-техническими работниками с высшим и средне-специальным образованием, имеющими стаж практической работы на производстве не менее трех лет, а также повысить уровень технической подготовки сотрудников.

Многие предприятия и организации Гослесхоза СССР еще не полностью обеспечены санитарно-гигиеническими помещениями. Недостаточно таких помещений на предприятиях лесного хозяйства Российской Федерации и Белорусской ССР. Причины этих серьезных упущений в следующем: недооценка отдельными хозяйственными руководителями, фабрично-заводскими комитетами важности создания безопасных и здоровых условий труда; низкая трудовая и производственная дисциплина работающих; недостаточный контроль за выполнением норм и правил техники безопасности и производственной санитарии.

Сейчас решающее значение приобретает плановый комплексный подход к проблемам охраны труда. В связи с этим Всесоюзное совещание по охране труда на основе рекомендаций ВЦСПС, Госплана СССР и Госкомтруда предложило предприятиям и организациям разработать комплексные планы улучшения условий труда, санитарно-оздоровительные мероприятия на 1976—1980 гг. Руководителям предприятий и организаций совместно с профсоюзными комитетами нужно провести паспортизацию санитарно-технического состояния цехов, производственных

участков и действующего технологического оборудования. Отраслевым республиканским, краевым и областным советам профсоюза следует строго контролировать выполнение комплексных планов улучшения условий труда и санитарно-бытового обслуживания работающих на предприятиях и в организациях Гослесхоза СССР. Отраслевой технической инспекции необходимо сосредоточить внимание на приведении всех цехов и участков в соответствие с требованием правил техники безопасности и норм производственной санитарии, регулярно обследовать условия труда на подконтрольных предприятиях и в организациях, принимать меры к улучшению выборочной экспертизы проектов и предварительного надзора при строительстве и реконструкции производственных объектов.

Серьезные недостатки в работе многих предприятий в значительной мере объясняются ослаблением внимания к вопросам техники безопасности и охраны труда.

На состоявшемся в июле 1975 г. совместном заседании коллегии Государственного комитета лесного хозяйства Совета Министров СССР и Президиума ЦК профсоюза был рассмотрен вопрос «О состоянии и мерах по улучшению охраны труда на предприятиях и в организациях лесного хозяйства». Руководители предприятий и организаций, профсоюзные комитеты принимают дополнительные меры по охране труда, технике безопасности и производственной санитарии, усиливают работу среди трудящихся, воспитывая у них чувство непримиримого отношения к нарушениям установленных технологических режимов, норм техники безопасности и гигиены труда.

Только при слаженной работе всех коллективов, широком участии общественности можно добиться положительного результата в этом большом и важном деле.

**Г. А. ЛАПШАКОВ,**  
зав. отделом труда ЦК профсоюза рабочих лесной,  
бумажной и деревообрабатывающей промышленности

## БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА —

### ПОВСЕДНЕВНОЕ ВНИМАНИЕ

Центральный Комитет КПСС и правительство СССР неоднократно подчеркивали особую важность создания безопасных условий труда на производстве, обращали внимание хозяйственных руководителей, партийных, советских и профсоюзных организаций на необходимость повышения ответственности инженерно-технических работников и рабочих за строжайшее соблюдение технологической дисциплины и правил техники безопасности, предупреждение аварий и несчастных случаев в промышленности, строительстве и на транспорте.

В решениях XXIV съезда КПСС отмечалось, что вопросы обеспечения безопасных условий труда и безаварийной работы предприятий имеют большое политическое значение и требуют повседневного внимания. Любой вид работы, выполняемой человеком, таит в себе потенциальные опасности, оберегать от которых призвана служба охраны труда. В лесном хозяйстве нашей страны уделяется особое внимание охране труда и технике безопасности как отрасли с повышенными опасными условиями труда. Достаточно сказать, что за период 1969—1975 гг. показатель частоты производственного травматизма на предприятиях Министерства лесного хозяйства РСФСР снизился на 20%.

На работу по охране труда министерство ежегодно расходует около 4,5 млн. руб. Так, при плане ассигнований на эти цели 4,6 млн. руб. в 1974 г. освоено 4,8 млн. руб., т. е. затраты на одного работающего составили 9 р. 76 к., в то время как в 1973 г. — 8 р. 99 к.

Снижение уровня травматизма стало возможным в результате большой работы, проводимой предприятиями Министерства лесного хозяйства РСФСР по охране труда, разработке и осуществлению мероприятий, обеспечивающих улучшение условий для работников леса. Значительную роль в этом сыграл объявленный на 1974—1975 гг. общественный смотр охраны труда, результаты которого были заслушаны на заседании коллегии Минлесхоза РСФСР и Президиума ЦК профсоюза в апреле 1975 г. Первые денежные премии получили коллективы Красноармейского мехлесхоза Алтайского управления лесного хозяйства и Бельковского лесокombината Рязанско-

го управления лесного хозяйства. Пять предприятий отмечены вторыми денежными премиями и 10 — третьими.

Большинством предприятий успешно выполняется план улучшения санитарно-бытового обслуживания, разработанного на 1971—1975 гг., который предусматривает ввод новых и расширение существующих санитарно-бытовых помещений на площади 46,5 тыс. м<sup>2</sup>, улучшение освещенности, оборудование и реконструкцию 2469 вентиляционных устройств, строительство и расширение пунктов общественного питания, баз отдыха и лечебных заведений. На эти цели будет израсходовано 18,5 млн. руб., в том числе за счет средств предприятий — 11,2 млн. руб.

На некоторых предприятиях созданы передвижные кабинеты-лаборатории по технике безопасности, оснащенные приборами для определения загазованности воздуха, шумомерами, вибромерами, приборами для определения зарядов статического электричества, фотокамерой, кинопроектором. Передвижной кабинет по утверждению главным инженером графику обслуживает подразделения предприятий: проводит беседы, инструктажи, демонстрирует кинофильмы по охране труда, измеряет параметры окружающей среды и т. п.

Ведется профилактическая работа, одной из форм которой является проверка состояния охраны труда отдельных предприятий. Кроме этого, практикуется взаимопроверка и самопроверка внутри предприятий.

В настоящее время проводится паспортизация цехов, основной задачей которой является определение условий труда работающих.

Большую помощь в снижении производственного травматизма оказывают общественные инспекторы труда.

В ближайшее время завершится работа по составлению планов улучшения состояния охраны труда и санитарного обеспечения, которая явится окончательным этапом создания необходимых условий труда для работающих в лесном хозяйстве.

**О. И. РОЖКОВ,**  
заместитель министра лесного хозяйства РСФСР,  
**Ю. В. ПОПОВ,**  
начальник отдела охраны труда Минлесхоза СССР

## Охрана труда в лесхозагах Украинской ССР

Лесохозяйственные предприятия Украинской ССР ежегодно выполняют большие объемы работ по лесовосстановлению, рубкам ухода за лесом и санитарным рубкам, заготовке, вывозке и переработке древесины. Для их выполнения на предприятиях министерства широко внедряется комплексная механизация. Механизация производственных процессов способствует облегчению и улучшению условий труда, но в то же время повышает потенциальную опасность травмирования работающих при использовании машин, станков, оборудования и инструментов, не соответствующих требованиям техники безопасности.

Для обеспечения безопасности на предприятиях лесного хозяйства Украинской ССР оборудовано защитными приспособлениями около 700 и двусторонней светозвуковой сигнализацией свыше 500 станков и агрегатов, более 500 деревообрабатывающих станков с ручной подачей заменены станками с механизированной подачей; на 25 нижних складах введены в действие автоматические бревнобросатели, широко внедряется дистанционное управление. В некоторых цехах установлены приборы контроля и сигнализации во взрывоопасной среде, постоянно контролируются заземляющие устройства и качество изоляции. Кабины всех тракторов марки «Беларусь» оборудуются специальными каркасами, которые в случае опрокидывания трактора защищают кабину.

Для повышения безопасности на строительстве и ремонте лесовозных дорог, рубках ухода за лесом и главного пользования, при заготовке хвойной зелени, выполнении механизированной посадки леса с 1 января 1976 г. рабочие будут обеспечены жилетами ярко-оранжевого цвета.

Большое внимание уделяется культуре производства, улучшению условий труда и быта работающих. Так, в Малинском лесхозаге Житомирской области территория нижнего склада и цеха переработки древесины ограждена, благоустроена, содержится в чистоте производственные и бытовые помещения. Для удаления опилок и мелких отходов в лесопильном и тарном цехах есть эксгаустерные установки. Вход и въезд на территорию предприятия только через контрольно-пропускной пункт.

За истекший период на предприятиях республики построено 13,8 тыс. м<sup>2</sup> санитарно-бытовых помещений, сделано 250 навесов и укрытий от неблагоприятных погодных условий, на лесосеках имеется около 760 передвижных обогревательных домиков. Для доставки рабочих к местам работы и обратно переоборудовано свыше 600 автомашин.

Улучшены жилищные условия рабочих и специалистов предприятий. За 1966—1974 гг. введено в действие 143 тыс. м<sup>2</sup> полезной площади. Многие областные управления построили пансионаты, где отдыхают рабочие,

служащие и члены их семей. Сейчас строится пансионат-профилакторий в г. Трускавце Львовской области.

Значительно расширяется сеть общественного питания. За четыре года текущей пятилетки оборудовано 49 пунктов на 1830 посадочных мест. На многих предприятиях организована доставка горячих обедов по сниженным ценам рабочим, занятым на лесосечных работах.

На отдельных предприятиях Волынского, Львовского и других управлений лесного хозяйства работают бытовые комплексы по ремонту одежды, обуви, радио- и телевизионной аппаратуры, приемные пункты химчистки, стирки белья и одежды. Но на некоторых предприятиях (например, Ровенского, Хмельницкого, Винницкого и Тернопольского управлений) условия труда рабочих еще не отвечают современным требованиям: производственные цехи не отапливаются, отсутствует вентиляция.

За последние годы больше внимания уделяется обучению технике безопасности рабочих и инженерно-технических работников. Для главных инженеров областных управлений, директоров, главных инженеров, главных лесничих предприятий и инженеров по технике безопасности организованы курсы при Тетеревском филиале республиканского учебно-курсового комбината. Занятия проводят высококвалифицированные специалисты. Учебной базой проведения практических занятий по охране труда и безопасным приемам работы утвержден Тетеревский опытно-производственный лесхозаг Киевской области. В том же лесхозаге, а также на некоторых других предприятиях для проведения инструктажей по технике безопасности и пропаганде опыта лучших рабочих ежедневно перед началом работы транслируются передачи о правилах пользования спецодеждой, спецобувью, предохранительными приспособлениями, о требованиях к подготовке и содержанию рабочих мест, станков и инструментов.

На предприятиях республики оборудовано свыше 250 кабинетов по охране труда и более 1450 уголков по технике безопасности. Большинство кабинетов является настоящим учебно-методическим центром пропаганды техники безопасности и производственной санитарии среди рабочих, инженерно-технических работников и служащих предприятий. Так, в кабинете Малинского лесхозага имеются плакаты, образцы тросов, кабелей, индивидуальные защитные средства, правила, нормы, инструкции по охране труда и технике безопасности, справочная литература.

Работа кабинетов проводится по составленному на каждый квартал плану, который предусматривает проведение вводных инструктажей, бесед, лекций. В Тетеревском лесхозаге строится цех по производству наглядных пособий, которые повысят заинтересованность слушателей в занятиях. К сожалению, кабинеты по охране труда еще не стали обязательной принадлежностью каждого предприятия. Например, на некоторых предприятиях Ворошиловградского управления подобные кабинеты до сих пор не организованы.

Активное участие в повышении квалификации специалистов по охране труда и пропаганде безопасных приемов работы принимает республиканская лаборатория по охране труда.

С каждым годом возрастают ассигнования на охрану труда и технику безопасности. В целом по министерству в 1970 г. на одного работающего для этого было израсходовано 4 р. 30 к., а в 1974 г.—6 руб. Однако некоторые областные управления еще мало выделяют средств на охрану труда. Так, в 1974 г. в Черкасском управлении на одного работающего приходилось только 4 р. 20 к., в Полтавском — 3 р. 92 к., в Киевском, Житомирском, Винницком и некоторых других управлениях в мероприятия по охране труда включались работы, которые должны финансироваться по другим статьям расходования средств.

Значительная работа проводится по укреплению службы охраны труда. В штатное расписание предприятий введены должности инженеров, старших инженеров по охране труда, а на предприятиях, где работает менее 300 человек, — межрайонные инженеры (старшие инженеры) по охране труда. Созданы инспекции по надзору за безопасным ведением взрывных работ, а также по охране труда и техники безопасности. Но на многих предприятиях Житомирского, Крымского, Херсонского и некоторых других управлений лесного хозяйства служба охраны труда до сих пор не укомплектована.

Большую роль в профилактике производственного травматизма и улучшении состояния охраны труда и техники безопасности играет оперативный административно-общественный контроль по охране труда. Все инженерно-технические работники министерства, выезжающие в командировку, наряду с выполнением прямых должностных обязанностей, проводят проверку состояния охраны труда. По результатам проводятся заседания оперативного контроля с обязательным участием технического инспектора профсоюза.

В результате проделанной работы число несчастных случаев сократилось по сравнению с тем же периодом предшествующей пятилетки на 30%. В минувшем году 147 предприятий, более 1,5 тыс. участков, лесничеств, цехов, нижних складов и свыше 2,8 тыс. бригад работали без производственного травматизма. Однако на некоторых предприятиях Донецкого, Запорожского, Львовского, Николаевского и некоторых других управ-

лений лесного хозяйства уровень производственного травматизма еще высок.

Основными причинами несчастных случаев, например, на таких трудоемких работах, как лесосечные, являются нарушения правил валки и снятия зависших деревьев, трелевки и погрузки леса, несоблюдение зоны безопасности, а на транспортных работах — слабый контроль со стороны администрации за техническим состоянием транспортных средств, низкий уровень знаний водителями правил техники безопасности.

В апреле 1975 г. состояние охраны труда и техники безопасности на подведомственных предприятиях обсуждалось на коллегии министерства. Руководителям областных управлений и предприятий было предложено тщательно проанализировать состояние охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии, принять меры к укреплению трудовой и производственной дисциплины, добиваться неукоснительного соблюдения рабочими и служащими инструкции по безопасным приемам работы. Всякое нарушение техники безопасности следует рассматривать как чрезвычайное происшествие, каждый несчастный случай и аварию обсуждать на производственных совещаниях.

Только обеспечив здоровые и безопасные условия труда, мы сможем предупредить профессиональные заболевания и производственный травматизм.

**А. А. СТУДИТСКИЙ, Т. А. МАРТЫНЮК,  
А. Я. ЧЕРКАШИН**

**ТРУДЯЩИЕСЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА! БОРИТЕСЬ ЗА ПОВЫШЕНИЕ  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА И ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА,  
СТРЕМИТЕСЬ ДАТЬ ПРОДУКЦИИ БОЛЬШЕ, ЛУЧШЕГО КАЧЕСТВА,  
С МЕНЬШИМИ ЗАТРАТАМИ!**

**РАБОТНИКИ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА! НАСТОЙЧИВО ОВЛАДЕ-  
ВАЙТЕ ЭКОНОМИЧЕСКИМИ ЗНАНИЯМИ, СОВРЕМЕННЫМИ МЕТОДА-  
МИ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ! ШИРЕ ВНЕДРЯЙТЕ В ПРОИЗ-  
ВОДСТВО НАУЧНУЮ ОРГАНИЗАЦИЮ ТРУДА, ПЕРЕДОВОЙ ОПЫТ,  
НОВЕЙШИЕ ДОСТИЖЕНИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ!**

(ИЗ ПРИЗЫВОВ ЦК КПСС К 58-Й ГОДОВЩИНЕ ВЕЛИКОЙ ОКТЯБРЬСКОЙ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ)

Основные направления развития лесного хозяйства в свете решений XXIV съезда КПСС и постановлений последующих Пленумов ЦК КПСС определяются непрерывно возрастающими потребностями народного хозяйства в разнообразных продуктах леса, в его многосторонних защитных и социальных функциях. Особое значение приобретают проблемы повышения продуктивности лесов, улучшения использования лесных земель, обеспечения своевременного воспроизводства лесных ресурсов.

В решении данных проблем повсеместно, в том числе и в таежной зоне, все большую роль играет искусственное лесовосстановление и лесоразведение.

Этим вопросам и был посвящен Всесоюзный семинар «Способы восстановления лесов многолесной зоны с применением комплексной механизации», проведенный Гослесхозом СССР в г. Перми. В работе семинара приняли участие представители Гослесхоза СССР, Госплана СССР, Минлесхоза РСФСР, государственных комитетов и министерств лесного хозяйства союзных республик, научно-исследовательских институтов, лесохозяйственных и лесопромышленных предприятий.

В связи с всеобщим интересом к поставленному вопросу и большим его значением редакция в этом номере журнала публикует подборку выступлений о способах восстановления лесов многолесной зоны.

## Основные направления воспроизводства лесных ресурсов в СССР

**К. Ф. КУЛАКОВ,**  
заместитель председателя Государственного комитета  
лесного хозяйства Совета Министров СССР

**П**овышение продуктивности лесов и своевременное воспроизводство лесных ресурсов — центральные задачи лесного хозяйства, в решении их все большее значение приобретают искусственное лесовосстановление и лесоразведение.

С 1966 г. лесовосстановление в государственном лесном фонде проведено на площади 20403,7 тыс. га, в том числе посев и посадка леса — на 10203 тыс. га. В связи с освоением лесокультурного фонда за последние 10 лет объемы работ по посеву и посадке леса несколько снизились в ряде районов европейской части РСФСР и на Урале, а в районах Сибири и Дальнего Востока увеличились. Так, в 1975 г. по сравнению с 1966 г. площадь посадки (посева) культур в европейской части республики составила 91,3%, на Урале — 78,9, а в Западной Сибири — 104,8, Восточной Сибири — 125,7, на Дальнем Востоке — 228,3%.

Предприятия системы Государственного комитета лесного хозяйства СССР за десятилетие посеяли и посадили лес на площади 8533 тыс. га, что составляет 83,6% к общему объему этих работ в целом по стране. Значительный объем работ по сохранению подроста ценных пород при разработке лесосек главного пользования выполняют предприятия лесозаготовительных министерств и организаций, в ведении которых

находятся лесозаготовки. Ежегодно в гослесфонде на вырубках они проводят посев и посадку леса на площади около 157 тыс. га.

Ежегодный объем лесовосстановительных работ близок к размеру вырубок. В гослесфонде в основном закончено освоение свободного лесокультурного фонда и в дальнейшем в Украинской, Белорусской, Грузинской, Азербайджанской, Литовской, Латвийской, Киргизской, Армянской и Эстонской ССР и ряде областей РСФСР предусмотрены только облесение свежих лесосек и реконструкция малоценных насаждений.

В связи с усилением темпов промышленной эксплуатации лесных ресурсов, внедрением новой высокопроизводительной техники, не обеспечивающей сохранение подростка ценных пород, все больший удельный вес в общем процессе лесовосстановления будет занимать искусственное лесовозобновление — посев и посадка. Дальнейшее развитие лесовосстановительных работ в гослесфонде путем соответствующего увеличения их объемов намечается в многолесных районах европейского Севера, Сибири и Дальнего Востока, а также в пустынных районах Средней Азии.

В целом в государственном лесном фонде площади лесовосстановительных работ будут постепенно возрастать. Объемы лесовосстановительных работ пла-

ируются с учетом оставшегося лесокультурного фонда, ожидаемой площади сплошных рубок, хода естественного возобновления, а также изменения уровня оснащения предприятий лесного хозяйства (особенно многолесной зоны) необходимыми машинами, механизмами и рабочей силой. Исходя из этого объема посева и посадки леса увеличатся в РСФСР, Молдавской, Таджикской, Армянской и Туркменской ССР, а лесокультурные работы — главным образом в районах РСФСР, где имеются резервы для освоения лесокультурного фонда, т. е. в многолесной зоне.

В ближайшие годы при сохранении существующих темпов рубки леса активные меры лесовосстановления (посев и посадка) по отношению к площади сплошных рубок в целом по стране увеличатся. Запроектированные объемы работ по посеву и посадке в гослесфонде обеспечат полное освоение лесокультурного фонда и поступающих под облесение вырубаемых площадей в Украинской, Белорусской, Узбекской, Грузинской, Азербайджанской, Литовской, Молдавской, Латвийской, Армянской, Киргизской и Эстонской ССР, а также реконструкцию малоценных насаждений в гослесфонде этих республик.

Поскольку в целом по стране достигнуты довольно большие объемы лесовосстановительных работ, в ближайшем будущем не предусмотрено их дальнейшее резкое увеличение. Главное внимание лесохозяйственной науки и производства будет направлено на дальнейшее совершенствование технологии, а в целом — на повышение качества и эффективности лесокультурных работ.

Качество лесных культур, создаваемых предприятиями лесного хозяйства (Эстонская, Литовская, Белорусская, Латвийская, Украинская ССР, а также Ленинградская, Калининская, Смоленская, Брянская, Горьковская и ряд других областей РСФСР), характеризуется в основном следующими показателями: приживаемость культур первого года выращивания достигает 84—86%, а второго года — 76—81%.

Важный показатель эффективности лесокультурных работ — перевод культур в покрытую лесом площадь. В целом по стране с 1966 г. переведено в покрытую лесом площадь 7506 тыс. га культур ценных пород. В гослесфонде РСФСР переведено 5295 тыс. га культур, из них на европейскую часть приходится 3480,9 тыс. га, или 65,7%. Лесоводы многих республик, краев и областей творческим внедрением передового опыта вносят существенный вклад в дело научно-технического прогресса и повышение эффективности лесокультурного производства.

Отмечая достигнутые успехи в области лесовосстановления, необходимо указать на серьезные недостатки, снижающие эффективность лесокультурных и лесоустроительных работ (систематические нарушения технологии создания и выращивания культур, применение устаревших методов организации производства, отсутствие должного контроля за качеством работ, медленное внедрение достижений науки и техники, некомплексное планирование развития отрасли и ее материальной базы).

В лесах РСФСР медленно внедряется прогрессивный способ создания культур ели саженцами. Применяющие его ленинградские и смоленские лесоводы добиваются 90—95% приживаемости культур ели.

Повысить качество лесокультурных работ должны и лесозаготовители, у которых средняя приживаемость однолетних культур не превышает 50—70%.

Повышение эффективности лесовосстановления зависит от удельного веса посадок в общем объеме создания лесных культур. На концентрированных вырубках особенно целесообразно сохранение подроста ценных пород при разработке лесосек. В этих условиях важно

использовать имеющееся предварительное возобновление в виде подроста хозяйственно-ценных пород. Способ восстановления леса на вырубках следует определять при подготовке лесосечного фонда для каждого назначенного в рубку участка. Правильный выбор способа обеспечит наиболее надежное, быстрое и экономичное создание насаждений ценных высокопродуктивных пород.

Важным показателем уровня лесовосстановительных работ является состояние питомнического хозяйства, для улучшения которого за текущее пятилетие введены в действие 134 постоянных лесных питомника общей площадью 4269 га, закончены оросительные системы на площади 3540 га, строятся посевные отделения с полиэтиленовым покрытием.

Нерешенной проблемой остается недостаточная эффективность выращивания посадочного материала в результате медленного внедрения передовой агротехники. В некоторых питомниках не соблюдаются севообороты, мало внимания уделяется удобрениям и химическим средствам борьбы с сорной растительностью. Все еще низок удельный вес орошаемых площадей.

Предприятия лесного хозяйства РСФСР, постоянно испытывая трудности с выращиванием посадочного материала ели, далеко не полностью используют преимущества искусственного насыпного грунта. Между тем, как показывает опыт финских лесоводов, насыпной торфяной слой полностью исключает выжимание семян и значительно улучшает их рост. Предварительное протравливание насыпного грунта гербицидами исключает последующую борьбу с сорняками.

Необходимо ускорить строительство посевных отделений под полиэтиленовым покрытием. Их использование позволяет значительно сократить сроки выращивания и улучшить качество посадочного материала. Благодаря повышению грунтовой всхожести достигается также значительная экономия дефицитного и дорогостоящего семенного материала (на 1 га выращивают 5—7 млн. семян).

Значительная часть питомников многолесных областей европейской части РСФСР и Урала еще не оснащена необходимым комплексом машин и механизмов для выращивания посадочного материала.

Большим резервом повышения эффективности лесокультурных работ является использование (особенно при создании культур ели) в качестве посадочного материала саженцев, выращенных в школьных отделениях питомников. Это позволяет большую часть работ по сохранению и выращиванию их выполнять в наиболее благоприятных условиях.

Перешколенные саженцы имеют хорошо сформированную мочковатую корневую систему и лучшее соотношение между надземной частью и корневой системой. Созданные посадкой лесные культуры почти не заглушаются травянистой растительностью, порослью и самосевом мягколиственных пород, уход за ними требует значительно меньше затрат. Количество саженцев на единицу площади снижается в 1,5—2 раза.

Несмотря на явные преимущества, этот метод создания культур ели внедряется в лесной и таежной зонах РСФСР неудовлетворительно; на значительной части питомников многолесной зоны наблюдается непроизводительное использование площадей школьных отделений (густота посадки в пределах 20—100 тыс. шт. на 1 га хвойных пород). Внедрение новой техники позволит поднять производство саженцев ели в многолесной зоне европейско-уральской части РСФСР до 46 млн. шт. в год.

Заслуживает внимания применение посадочного материала с закрытой корневой системой, что обеспечивает высокую приживаемость, сохранность и рост растений в первые годы жизни на лесокультурной пло-

щадя, а также позволяет проводить посадку леса практически в течение всего вегетационного периода.

Для получения посадочного материала с закрытой корневой системой ЛатНИИЛХП, ЛенНИИЛХ и конструкторское бюро Минлесхоза РСФСР разрабатывают поточные технологические линии.

Лесное хозяйство страны первостепенное значение придает созданию постоянной лесосеменной базы на селекционной основе. В настоящее время аттестовано и зачислено в постоянную лесосеменную базу 9100 плюсовых деревьев, 3271 га плюсовых насаждений, 1384 га лесосеменных плантаций, 84 тыс. га постоянных лесосеменных участков. Особенно большая работа в этом направлении проделана предприятиями лесного хозяйства Латвийской, Литовской и Эстонской ССР и Ленинградского управления лесного хозяйства. Минлесхоз РСФСР приступил к организации крупных лесосеменных плантаций по проектам Союзгипролесхоза.

В качестве основного метода создания лесосеменных плантаций принята посадка привитыми саженцами, выращенными в теплицах и школьных отделениях питомников. Научно-исследовательские учреждения значительно расширили разработку тематики по лесному семеноводству и селекции. Институты, занимающиеся этими вопросами, активно участвуют во внедрении результатов исследований в производство (например, ЛитНИИЛХ и ЛатНИИЛХП обеспечивают производственные организации своих республик привитыми саженцами для закладки лесосеменных плантаций). Действенную научно-техническую помощь предприятиям лесного хозяйства оказывает и Всесоюзное научно-производственное объединение лесной генетики и селекции.

Главный недостаток в организации работ по созданию постоянной лесосеменной базы на селекционной основе — невысокое качество. В Российской Федерации, например, при аттестации плюсовых деревьев зачислено в постоянную лесосеменную базу только 32% выделенных ранее деревьев и 36% плюсовых насаждений. Не отвечающими своему назначению признано 68% площадей лесосеменных плантаций закладки 1966—1970 гг. Произошло это в результате разбросанности по многочисленным предприятиям создаваемых лесосеменных объектов и отсутствия должного контроля.

Богатый опыт создания постоянной лесосеменной базы на селекционной основе имеется в Ленинградском управлении лесного хозяйства. Сконцентрированные работы на гатчинской и тихвинской лесосеменных плантациях помогли внедрить передовую организацию и обеспечить квалифицированное и качественное их выполнение. Этот опыт коллегией Гослесхоза СССР рекомендован для широкого распространения.

Гослесхоз СССР с участием соответствующих органов союзных республик разработал долгосрочную программу создания постоянной лесосеменной базы на селекционной основе. Определены объемы работ для закладки лесосеменных плантаций и участков, заготовки семян с хорошей наследственностью, создания крупных лесосеменных плантаций, строительства шишкоушилок, складов для хранения семян и шишек. Выполнение этой программы удовлетворит потребности лесокультурного производства в семенах с высокими посевными качествами и создаст необходимый запас их.

В ряде районов, областей и республик созданию государственного резерва семян все еще уделяется недостаточно внимания. В конечном счете это приводит к снижению устойчивости и продуктивности создаваемых искусственных насаждений, а в ряде случаев — к их гибели. Государственные комитеты и министерства лесного хозяйства союзных и автономных республик, краевые, областные управления лесного хозяйства должны определять объем и породный состав государственного резерва семян с учетом действующего

лесосеменного районирования и периодичности урожая, приняв все меры к созданию в кратчайшие сроки намеченного резерва семян.

Дальнейшая интенсификация лесокультурного производства предусматривает значительное повышение уровня его механизации и широкого применения при лесовыращивании средств химии и удобрений. При современной технической оснащенности отрасли каждое предприятие в среднем имеет 17 тракторов различных марок, 15 автомобилей и 40 специальных лесохозяйственных машин. Если в 1961 г. выпускалось 15 наименований лесохозяйственных машин, то в 1975 г. их насчитывается в 5 раз больше. Разработана специальная система машин для лесного хозяйства. Только за 1971—1974 гг. испытаны и рекомендованы в серийное производство 33 новых лесохозяйственных машины, в том числе 9 лесопосадочных, а проходят испытания еще 23 машины.

Лесокультурное производство располагает теперь комплексами машин для выращивания посадочного материала в открытом грунте и для производства лесных культур на дренированных, избыточно увлажненных и осушенных землях равнинных районов, для выращивания посадочного материала в закрытом грунте и с закрытой корневой системой, создания лесных культур в горных условиях, а также для выкопочно-выборных операций, сбора и обработки семян ряда древесных пород. В ближайшее время на предприятия поступит плуг ПКЛ-70 с автоматом АЛП-1 для посадки леса.

Хорошо известны трудности, связанные с восстановлением леса на вырубках в условиях избыточного увлажнения и на осушенных землях. Создать устойчивые и высокопродуктивные насаждения на таких площадях помогают технология и комплекс машин, разработанные ЛенНИИЛХом.

Повышению эффективности лесокультурных работ способствует химизация лесокультурного производства, которая находит широкое применение в лесных питомниках. Однако этому уделяется недостаточно внимания. Известно, что до смыкания решающее влияние на культуры оказывает конкуренция с травянистой растительностью и порослью мягколиственных пород.

На имеющейся в стране площади лесных питомников, превышающей 60 тыс. га, и на ежегодно закладываемых площадях более 1 млн. га лесных культур должны проводиться химические уходы для борьбы с сорной растительностью. Однако планируемое применение гербицидов в лесных питомниках и культурах свидетельствует о том, что вопросам химизации лесокультурного производства не уделяется должного внимания.

Для повышения эффективности лесовосстановления особую актуальность приобретают организация и рационализация труда на лесокультурных работах. Опыт передовых предприятий показал, что совершенствованные организации труда на всех стадиях лесокультурного производства увеличивает производительность на 15—20%. Необходимо постоянно заботиться и об улучшении санитарно-бытовых и гигиенических условий работы, а также эстетики труда. Для сохранения естественных воспроизводительных способностей леса необходимо усовершенствовать технологию с применением современных валочно-пакетирующих и валочно-трелевочных машин и механизмов, а также технологию создания и выращивания лесных культур на основе комплексной механизации, автоматизации и химизации процессов лесовыращивания.

Успешное осуществление всего комплекса указанных лесохозяйственных проблем даст новый мощный толчок дальнейшему развитию и совершенствованию воспроизводства лесных ресурсов в нашей стране.

# Лесовосстановление в многолесной зоне

**Б. А. ФЛЕРОВ,**  
заместитель министра лесного хозяйства РСФСР

**Р**аботники лесного хозяйства Российской Федерации в ходе социалистического соревнования досрочно завершают выполнение плана девятой пятилетки по многим показателям. В связи с перебазированием лесозаготовок происходит постепенное перемещение объемов лесовосстановительных работ в районы Севера, Сибири и Дальнего Востока. Созданы новые молодые леса на площади 3086 тыс. га.

Минлесхоз РСФСР принимает меры по повышению интенсификации лесокультурных работ в таежной зоне. При этом учитывается, какой из способов лесовосстановления дает наибольший хозяйственный и экономический эффект.

Сохранение молодняков и подростов главных пород позволяет сократить на 10—15 лет сроки выращивания лесов. Ежегодно поступает в рубку по РСФСР около 900 тыс. га лесосек с наличием жизнеспособного подростов.

В текущем пятилетии за счет сохранения подростов хвойных пород при лесозаготовках обеспечено успешное возобновление леса на площади 3,1 млн. га. Поэтому и в дальнейшем сохранению молодняков и подростов хвойных пород должно уделяться максимальное внимание.

В лесах таежной зоны более 65% лесокультурного фонда представлено переувлажненными почвами. ЛенНИИЛХом предложен комплекс машин и орудий для избыточно увлажненных и заболоченных почв (ЛКН-600, ПКЛН-500, ПЛО-400, СЛ-2, ЯК-1). В прошлом году по этой технологии Минлесхоз Карельской АССР, Ленинградское, Горьковское, Костромское и Тюменское управления заложили 1180 га лесных культур. В текущем году эту работу проводят семь министерств и управлений, а в 1976 г. они будут выполняться в 16 областях.

Для выполнения лесокультурных работ на вырубках с дренированными почвами применяются серийно выпускаемый плуг ПКЛ-70, лесопосадочные машины СБН-1 и ЛМД-1, культиватор КЛБ-1,7. Применение этого комплекса машин и механизмов в ряде случаев сдерживается из-за неудовлетворительной очистки лесосек от порубочных остатков. Особенно это имеет место в Иркутской, Томской, Свердловской областях.

Техническое оснащение предприятий лесного хозяйства с каждым годом повышается. Однако уровень механизации лесовосстановительных работ остается низким: за 1974 г. по посеву, посадке леса в многолесной зоне РСФСР он составил 27, на уходе за лесокультурами — 31%.

Наряду с разработкой и внедрением новых машин мы считаем необходимым улучшить использование имеющейся лесокультурной техники, обеспечив лучшее ее хранение.

Перспективным способом создания лесных культур на вырубках является посадка семян с закрытой корневой системой по методу «лента» с применением лесопосадочных машин ЛМБ-1. Министерство принимает меры по организации выращивания посадочного материала по этому методу. В планах научно-исследовательских институтов предусмотрена разработка средств комплекс-

ной механизации работ в лесовосстановлении, по агрегатированию лесопосадочных и лесокультурных машин с различными тракторами.

Вместе с этим надо отметить, что мы еще медленно осуществляем разработку комплекса машин и механизмов для лесокультурных работ, а руководители управлений лесного хозяйства, директора предприятий слабо используют предложения рационализаторов и изобретателей, не привлекают их к решению вопросов комплексной механизации лесокультурных работ.

Слабо еще решены вопросы комплексной механизации работ в питомниках. Накопление в ряде мест лесокультурного фонда за счет осушения болот, рубок главного пользования, горельников вынуждает нас искать новые, более совершенные формы организации труда и использования имеющейся техники.

Заслуживает внимания опыт создания механизированных отрядов при лесосушке и выполнения ими работ в комплексе по подготовке почвы, посадке леса и т. д.

Как показывает многолетняя практика, посадка леса по сравнению с посевом является более эффективным способом лесовосстановления. В республике удельный вес посадки возрос с 63,8% в 1966 г. до 71,6% в 1974 г. Однако в ряде управлений он все еще остается низким, например, в Карельской и Коми АССР, Архангельском, Иркутском, Костромском управлениях. В этих управлениях принимаются меры по улучшению лесопитомнического хозяйства и ежегодному увеличению объема посадки леса.

Из способов лесовосстановления в таежной зоне наиболее экономичным является закладка лесных культур саженцами хвойных пород. Он позволяет сократить количество посадочных мест до 2,5 тыс. шт./га и свести к минимуму число агротехнических уходов за культурами. Это особенно важно для малонаселенных районов таежной зоны, где мало лесных дорог и слабая техническая оснащенность предприятий лесного хозяйства.

В 1974 г. по РСФСР лесные культуры саженцами созданы на площади 5,7 тыс. га. В дальнейшем эти работы будут значительно расширены.

Лесозаготовительные предприятия других министерств задания по лесовосстановлению, как правило, осуществляют посевом. В связи с этим приживаемость однолетних посевов и посадки по Минлеспрому СССР составила 75,4%, что на 10,2% ниже, чем по Минлесхозу РСФСР.

Уместно отметить, что установленный Гослесхозом СССР порядок передачи лесных культур органам лесного хозяйства на третий год после их производства лесозаготовителями выполняется неудовлетворительно. Так, из заложенных Минлеспромом СССР в 1966—1972 гг. 954 тыс. га лесных культур передано предприятиям лесного хозяйства только 42%, другими министерствами, ведомствами — еще меньше.

Перед лесозаготовителями стоит задача улучшить качество и эффективность проводимых ими лесовосстановительных работ в лесах РСФСР.

Большую помощь нам оказывает наука. Планом на 1975 г. предусмотрена разработка хозяйственных и научно-исследовательских работ по лесовосстановлению и лесовыращиванию по 30 темам.

Предметом особой заботы является восстановление кедровых лесов. Мы ежегодно закладываем 20—22 тыс. га кедровых культур, а в ближайшее время эти работы будут значительно увеличены. Культуры кедров создаем на вырубках посадкой трех-, четырехлетних семян и саженцев. Наибольшие объемы этих работ выполняются в Приморском, Кемеровском, Томском и Красноярском управлениях.

Качественный подъем лесокультурного дела неразрывно связан с дальнейшим развитием лесного семеноводства, созданием лесосеменной базы на селекционной основе.

Мы придаем огромное значение закладке постоянных лесосеменных участков, плантаций, отводу временных лесосеменных участков. Управления лесного хозяйства, министерства автономных республик уже проводят в этом отношении большую работу.

Широко распространена и внедрена в производство технология сушки лесосеменного сырья, предложенная калининскими лесоводами. Это позволило резко увеличить объем переработки шишек, повысить качество семян и снизить их себестоимость.

В настоящее время назрела необходимость создания в ряде предприятий лесного хозяйства лесокультурных комплексов: базисный питомник, высокопроизводительная механизированная шишкосушилка — типовой склад лесных семян — крупная лесосеменная плантация. Такие комплексы решат проблему закрепления постоянных кадров рабочих и обеспечат круглогодичную их занятость.

Особое значение будет иметь организация укрупненных лесосеменных плантаций и лесных семеноводческих производственных станций. В настоящее время работает 26 таких станций, а в следующем году намечено создать еще 11.

Каждое предприятие лесного хозяйства заботится о том, чтобы полностью обеспечить себя семенами с высокими наследственными качествами за счет собственных заготовок, иметь страховой запас (на 2—3 года) и необходимое количество для экспорта. Только в этом случае мы можем считать, что вопросы развития семеноводства решаются правильно.

Во многих управлениях лесного хозяйства на хорошо подобранных площадях созданы крупные базисные лесные питомники с применением комплексной механизации, что обеспечит выращивание посадочного материала как для собственных нужд, так и для нужд лесозаготовителей. Перспективно выращивание посадочного материала под полиэтиленовым покрытием.

Повышению эффективности лесовосстановительных работ способствует также применение в широких масштабах в питомниках и культурах гербицидов, арборицидов и органико-минеральных удобрений. Заслуживает особого внимания опыт смоленских лесоводов по внедрению химизации на лесокультурных площадях и в питомниках, что заметно сокращает затраты труда и средств в борьбе с сорной и нежелательной растительностью.

Дальнейшее развитие питомнического хозяйства будет осуществляться за счет улучшения агротехники выращивания посадочного материала, проведения посева в ранние сжатые сроки, использования гербицидов, удобрений, полиэтиленовой пленки, строительства оросительных систем на основе комплексной механизации всех работ.

Перед лесоводами многолесных районов таежной зоны стоит ответственная задача значительно улучшить проведение лесовосстановительных работ, повысить качество лесных культур и общий уровень лесокультурного дела, что будет способствовать повышению продуктивности лесов Российской Федерации.

## Опыт лесовосстановления в гослесфонде Пермской области

**В. А. ШИМКЕВИЧ, начальник Пермского управления лесного хозяйства**

Леса области имеют огромное водоохранное, водорегулирующее и почвозащитное значение, а большие запасы эксплуатационных древостоев являются источником сырья для высокоразвитой целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности. Они занимают 11,8 млн. га, в том числе государственный лесной фонд — 10,4 млн. га (покрытая лесом площадь в гослесфонде составляет 9,1 млн. га, или 87,5%). Распределение по группам возраста весьма неравномерное: молодых 31% площади, средневозрастных — 11, припевающих — 6, спелых и перестойных — 52%. Преобладают елово-пихтовые древостой — 55%, сосняков — 14, лиственных пород (береза, осина, липа) — 29%. Насаждений I и III классов бонитета — 59%; IV и V — 41%. Средняя лесистость — 63,4% (10—15% на юге, 85—90% на севере).

Выгодное географическое положение, наличие крупной водной артерии р. Камы, пересекающей область с севера на юг и связывающей ее с южными безлесными районами страны, и железных дорог обусловило интенсивное развитие здесь лесозаготовительной промышленности. Ежегодно только по главному пользованию вырубается 130—140 тыс. га лесов и заготавливается около 24 млн. м<sup>3</sup> древесины.

Анализ хода естественного возобновления показывает, что под пологом хвойных насаждений имеется значительное количество жизнеспособного хвойного подростка и его сохранением при лесозаготовках можно добиться восстановления хозяйственно-ценных пород естественным путем.

Применение технологии рубок леса т. н. методом «узких лент», при которой сохраняется значительная часть имеющегося на лесосеке подростка и молодняка хвойных пород, позволило за 1966—1974 гг. восстановить хозяйственно-ценными породами 531,6 тыс. га вырубок (372 тыс. га уже переведено в покрытую лесом площадь).

Прошедшее лесоустройство зафиксировало высокую приживаемость сохраненного подростка, особенно расположенного группами, и подтвердило высокую лесоводственную эффективность способов рубок как метода лесовосстановления. В тех случаях, когда на вырубках сохраняется подростка меньше, чем это необходимо для образования насаждения, или он расположен по площади неравномерно, лесхозы проводят подсадку культур (примерно 1,5 тыс. шт./га).

Наряду с широким внедрением технологии разработки лесосек, обеспечивающей сохранение подростка и молодняка, в области широко применяются методы искусственного лесовосстановления.

За 1966—1974 гг. работы по посеву и посадке леса проведены на площади 438,4 тыс. га. В среднем за год искусственным путем восстанавливается 38% вырубаемых площадей. За последние девять лет объем работ по посеву и посадке леса увеличился на 80%, при этом значительно повысилось качество лесных культур. Если за 1957—1966 гг. посадкой создано 85,3 тыс. га (около 35%), то за 1966—1974 гг. — 290 тыс. га (66%). В дальнейшем посадка леса будет составлять более 90% общего объема работ.

Большие изменения произошли в породном составе лесных культур. В связи с тем, что лесные культуры создавали на сравнительно небольших участках и лесхозы могли обеспечить постоянный уход за ними, до 1966 г. основной культивируемой породой в области была сосна. С увеличением объемов лесохозяйственных работ увеличился объем посадки ели. За 1966—1975 гг. участие ели как главной породы в целом по области возросло с 60 до 78% и в ближайшее время составит 85%.

Агротехника создания культур ели следующая: подготовка почвы плугами ПКЛ-70 или ПЛП-135 с расстоянием между рядами 2,5—5 м, а также корчевателями-сбирателями Д-513, Д-496, бульдозерами типа Д-694. Посадка двух-трехлетними сеянцами в пласт, реже в дно борозды, с расстоянием в ряду 0,7—1 м. Всего на 1 га лесохозяйственной площади высаживают 3,5—4 тыс. сеянцев. Число посадочных мест снижают, если на лесосеке имеется 1,5—3 тыс. шт. подроста и молодняка хвойных пород. В первый год проводят один уход; во второй — два; в последующие — по мере необходимости. В покрытую лесом площадь культуры переводят в возрасте 6—7 лет при смыкании крон в рядах и наличии естественного возобновления между рядами. Всего к моменту перевода лесных культур в покрытую лесом площадь на 1 га имеется до 12—15 тыс. шт., в том числе главной породы — 2,5—5 тыс. Дальнейшее регулирование количества деревьев проводится путем рубок ухода.

Кроме культур ели и сосны, в небольшом количестве создают культуры лиственницы (за 1966—1974 гг. — 3,3 тыс. га). Они довольно производительны, но расширение их площади сдерживается из-за трудностей в обеспечении семенами.

Средняя стоимость 1 га лесных культур до периода перевода их в покрытую лесом площадь, включая стоимость семян и посадочного материала, 70—90 руб. За 1952—1974 гг. в области создано свыше 600 тыс. га лесных культур, из которых переведено в покрытую лесом 359 тыс. га, или 65%.

Широкое применение технологии, обеспечивающей сохранение подроста и молодняка хвойных пород, расширение объема лесохозяйственных работ дало положительные результаты. По данным учета лесного фонда на 1 января 1973 г., покрытая лесом площадь по сравнению с 1966 г. увеличилась на 7% и составляет сейчас 87,5%, более чем на 300 тыс. га увеличилась площадь хвойных насаждений. Средний прирост на 1 га достиг 1,94 м<sup>3</sup>.

За последние годы широкое распространение в области получили химические методы ухода, которые ежегодно проводят на площади около 14 тыс. га.

Проведенный на основе анализа хода естественного возобновления расчет объемов лесовосстановительных работ показал, что для восстановления ежегодных вырубок и площадей имеющегося лесохозяйственного фонда посадка и посев леса должны проводиться на площади 40—45 тыс. га (по данным лесохозяйственного фонда). За период 1966—1974 гг. ежегодно культуры создавались на площади 49 тыс. га, что составляет 38% от вырубаемой площади. В общем объеме лесовосстановления посев и посадка леса занимают 40% и меры по сохранению подроста (более 1,5 тыс. шт./га) хозяйственно-ценных пород — 60%.

Расширение лесохозяйственных работ, рост объемов посадки требуют развития питомнического хозяйства. В 1966 г. начато создание 19 постоянных питомников площадью от 15 до 50 га. Однако большинство питомников заложено на тяжелых суглинистых почвах, где ель сильно страдает от выжимания. В связи с этим выход посадочного материала не превышает 65% и его не хватает для обеспечения лесохозяйственных предприятий.

Качество выполняемых работ при лесохозяйственном производстве низкое. Свыше 20% лесов области представлены долгомошниками, пойменно-луговыми и сфагново-болотными типами. В этих местах лесозаготовки, как правило, проводятся в зимний период. Весной и осенью они практически недоступны для проведения каких-либо работ. Этот лесохозяйственный фонд оставляет под естественное зарастание.

Из-за недостатка рабочих в лесхозах и средств их доставки отдельные участки лесных культур, особенно удаленные, не систематически охватываются уходом. Это также снижает качество лесных культур, а иногда приводит к их гибели.

Преобладающими в области являются тяжелые дерново-подзолистые почвы, для которых характерно временное избыточное увлажнение. Сеянцы, посаженные в дно борозды на таких почвах, сильно страдают от вымокания. Посадку приходится проводить по пластам, а машин для такой посадки, а также для ухода за сеянцами, посаженными в пласт, до последнего времени не было. Комплекс машин — плуг ПКЛ-70, машина СБН-1 и культиватор КЛБ-1,7 применяется только в лесхозах, где имеются почвы легкого механического состава.

Подготовка почвы полностью механизирована и выполняется в основном плугом ПКЛ-70. Однако качество работ при этом низкое, плуг очень быстро выходит из строя. Использовать плуги ПКЛН-500 и ПЛН-135 не представляется возможным из-за недостатка тракторов тяжелого типа.

Успешному внедрению в производство технологии создания лесных культур на площадях с избыточным увлажнением будет способствовать разработанный ЛенНИИЛХом комплекс машин для полосной раскорчевки площади КМ-1, плуги ПКЛН-500 и ПЛО-400, сажалка СЛ-2, тракторный опрыскиватель ТОЛ.

В ближайшие годы объемы работ по искусственному лесовосстановлению будут возрастать. Поэтому уже сейчас нами проводится большая работа по повышению эффективности лесохозяйственного производства. Будет создано 90 га лесосеменных плантаций для получения семян с высокими наследственными качествами, предусматривается дополнительно построить три склада хранения лесных семян общей емкостью 15 т, пять механизированных шишкосушилок, четыре шишкохранилища на 400 т, 18 складов ядохимикатов.

В области проводится большая работа по улучшению питомнического хозяйства. С развитием дорожного строительства стала возможной доставка посадочного материала на более далекие расстояния, что позволит сосредоточить его выращивание в питомниках с благоприятными почвенно-грунтовыми условиями. В хозяйствах, где нет возможности завезти сеянцы из питомников в весенний период, будет более широко применяться выращивание посадочного материала в условиях контролируемой среды.

В настоящее время под пленкой лесхозы выращивают 3,1 млн. сеянцев. В дальнейшем объем этих работ увеличится более чем в 2 раза.

В школьных отделениях питомников намечено увеличить посадку культур крупномерным посадочным материалом (до 10 млн. саженцев) на площади 5 тыс. га. Площадь посадки крупномерных саженцев, которая в настоящее время составляет 2,2 тыс. га, могла бы быть значительно больше при решении проблемы их транспортировки.

В дальнейшем увеличатся площади рубок ухода в лесных культурах, в больших размерах будут применяться удобрения и гербициды.

Эти мероприятия значительно повысят качество лесовосстановительных работ, а следовательно, и продуктивность лесов области.

# Создание лесных культур

## в таежной зоне

Е. Л. МАСЛАКОВ, ЛенНИИЛХ

Процесс восстановления ценных хвойных лесов существенно усложняется из-за смены пород. Как известно, удельный вес насаждений с господством малощенных лиственных пород непрерывно растет в районах, где леса интенсивно эксплуатируются или же подвержены стихийным бедствиям. Например, в РСФСР за десятилетие (1967—1966 гг.) площадь осинников в молодняках увеличилась на 993 тыс. га.

Несмотря на большие объемы лесовосстановительных работ, во многих местах в соотношении хвойных и лиственных сохраняется лишь неустойчивое равновесие, а в некоторых многолесных районах по-прежнему происходит накопление площадей с господством малощенных лиственных пород. Вместе с тем смена пород наиболее сильно проявляется в высокопродуктивных типах леса с потенциально богатыми почвами. В результате лиственные породы постепенно занимают самые производительные участки ельников и сосняков.

В условиях массового возобновления на вырубках лиственных пород, особенно порослевого происхождения, традиционные методы создания лесных культур часто бывают безуспешными. Не случайно в многолесных регионах страны большие площади, возобновившиеся хвойными породами, уходят под полог лиственных и заглушаются ими. Потери, которые несут в начальной фазе развития лесные культуры в конкуренции с травами, очень велики.

Большой ущерб наносит культурам вымокание на избыточно увлажненных почвах, занимающих значительные площади в таежных лесах, особенно в средней и северной подзонах. В восточных и центральных районах страны с континентальным климатом множество культур гибнет из-за выжимания корневой системы всходов и семян при весенних и осенних заморозках, а также от повреждений энтомо- и фитовредителями, животными и т. д.

На вырубках разных типов леса все эти факторы, конечно, проявляют себя по-разному. Поэтому технология лесокультурных работ должна предусматривать широкий круг задач, представлять строго обоснованную систему взаимосвязанных лесоводственных мер и операций. Осуществлять их необходимо с учетом почвенно-гидрологических условий и лесообразовательных факторов (смены пород, развития травяного покрова, вымокания, выжимания, скорости роста культур и т. п.). Иными словами, технология создания лесных культур с ее составными элементами (способами обработки почвы, густотой, агротехническими и лесоводственными уходами) прежде всего должна учитывать лесорастительные условия вырубок.

Учет природы леса и вырубок — один из основополагающих принципов, на котором базируется любая технологическая схема лесовосстановительных работ. Второе, не менее значимое требование, особенно для многолесных районов с экстенсивным хозяйством, — это комплексная механизация всех звеньев технологического процесса. В таежных районах без этого невозможно успешно заниматься восстановлением лесов.

Придавая важнейшее значение восстановлению леса на вырубках, ЛенНИИЛХ разработал технологические схемы создания лесных культур. На вырубках сухих и свежих (лишайниковых, вересковых, брусничниковых) для подготовки почвы следует применять покровосдиратели ЯП, ПДН-1, ПСТ-2А, формирующие полосы различной ширины и качества с обнажением мине-

рального слоя почвы. На вырубках свежих (сложные, разнотравные, кислочниковые, бруснично-черничниковые и т. п.) с богатыми почвами рекомендуется использовать плуги ПКЛ-70, ПЛШ-1,2, ПЛП-135 с последующей посадкой семян в дно борозды машиной СБН-1А. Такой метод позволяет механизировать подготовку почвы и посадку культур, а также ограничивает развитие травяной растительности.

В условиях временного избытка влаги (для кислочных-черничниковых и черничниковых типов леса) необходимо создавать микроповышения до 20—25 см. При большом числе пней нужно расширять полосы шириной 3,5—4,0 м. Использование плуга ПЛ-2-50 с зеркальным расположением корпусов обеспечивает комплексную механизацию всех последующих работ. На рубках ухода в культурах целесообразно применение агрегатов АРУМ, ЭЛХА.

В тех же лесорастительных условиях на супесчаных и легкосуглинистых почвах наиболее эффективно создание культур по целине без подготовки почвы крупномерным или брикетированным посадочным материалом (2,0—2,5 тыс. шт./га) с предварительной прокладкой в низких местах рельефа редкой мелиоративной сети (расстояние между осушителями 20—50 м). При этом почти исключаются агротехнические уходы за культурами. Этот метод особенно эффективен на вырубках с богатыми почвами, где интенсивно развивается травяной покров.

На вырубках сырых и мокрых (долгомошниковых, сфагновых, травяно-болотных типов леса) подготавливать почву следует двухотвальными плугами ПКНЛ-500А или ПЛО-400, создающими пласт высотой 30—35 см и дренирующие борозды глубиной 30—50 см. Расстояние между бороздами 7—8 м. Предварительно от пней и валежы расчищают полосы шириной 3—4 м. На посадке применяются машины СЛ-2, СЛП-1,3, МЛП-2. Плуг ПЛО-400, отодвигающий пласт от борозды на 50—60 см, обеспечивает проход трактора по лесокультурной полосе в процессе ухода за посадками. Густота культур по пластам — 3,5—4 тыс. шт./га.

Исследованиями ВНИИЛМ и ЛенНИИЛХ установлено, что в пластах на почвах при избыточном увлажнении создаются благоприятный гидротермический режим и режим питания семян и саженцев. Скорость роста культур на пластах в начальной фазе значительно выше, чем при других способах подготовки почвы.

На осушенных болотах переходного типа для подготовки почвы с последующей посадкой или посевом сосны по пластам пригодны канавокопатели ЛКН-600.

Старые вырубки (возраст 8—10 лет), возобновившиеся малощенными мягколиственными породами, можно реконструировать путем обработки молодняков арборицидами с последующей подготовкой почвы через 1—2 года после подсушки лиственных или запашкой молодняков плугами-канавокопателями с последующей механизированной посадкой по пластам.

Обязательным условием различных технологических схем является также всемерная интенсификация лесовосстановительного процесса. Созданные насаждения, как правило, должны быть продуктивнее и производительнее старых. Для этого необходимо использовать весь арсенал современных технических и лесоводственных средств (мелиорация, удобрения, химический уход и пр.).

Культуры хвойных пород в таежной зоне создаются на больших площадях. Однако формы ведения хозяйства (в том числе сроки выращивания древесины) как в естественных, так и в искусственно созданных древостоях одни и те же. Целесообразно дифференцировать работы по производству культур в таежной зоне, а также планирование их объемов и выделяемых

средств. Первым направлением для этого должны быть создание культур по существующим технологическим схемам при минимальном объеме работ по уходу за ними и сохранении принятых сроков выращивания древесины; второе — создание культур плантационного типа с интенсивным уходом в расчете на ускоренное выращивание древесины.

Плантационные культуры особенно перспективны в районах крупных деревоперерабатывающих предприятий. Согласно расчетным данным, такие культуры будут высоко рентабельны при сокращении оборота рубки до 30 лет и годовой производительности с 1 га 7—9 м<sup>3</sup>. Таких искусственных насаждений в районах таежной зоны и смешанных лесов уже создано немало. Сократить сроки выращивания культур на плантациях и повысить их продуктивность позволят следующие мероприятия: уменьшение густоты культур по степени, исключающей на первом этапе отпад значительной части деревьев и конкуренцию между ними, устранение конкуренции других видов растений (травянистых и древесных) в течение всего периода выращивания древостоя, улучшение режима питания деревьев путем подкормок минеральными удобрениями и регулирование водного режима путем поверхностной мелиорации почв.

К настоящему времени отрасль располагает комплексом машин и механизмов, которые могут выполнить весь цикл работ, связанных с выращиванием насаждений плантационного типа. В частности, этим требованиям отвечает технология, разработанная ЛенНИИЛХом, включающая расчистку вырубок корчевальными машинами К-2А, КМ-1, подготовку почвы пластинами плугами ПЛО-400 или ПЛ-2-50, посадку машиной СЛ-2, химический уход за культурами опрыскивателем ТОЛ.

Успехи лесовосстановления во многом зависят также от выращивания посадочного материала и развития питомнического хозяйства. Качество и ассортимент выращиваемых там древесных пород в значительной мере определяют ценность будущих насаждений.

В крупных механизированных базисных питомниках выращивание посадочного материала ведется на основе широкого использования различных средств механизации и более совершенной агротехники: соответствующей обработки почвы, рациональной технологии посева, интенсивного ухода, применения поливов и удобрений.

Применение удобрений в питомниках имеет лесокультурное и экономическое значение. При современном агрофоне удобрения способствуют интенсивному росту сеянцев (вес увеличивается в 1,5—3 раза, размеры надземной части — в 1,3—2,4 раза). Улучшаются качественные показатели растений — мочковатость и развитие корневой системы, степень охвоения, размеры верхушечной почки, жизнестойкость. Значительно возрастает выход стандартного посадочного материала с единицы продуцирующей площади, потребность в котором непрерывно растет.

В последнее время широкое распространение получают наиболее прогрессивные формы питомнического хозяйства — выращивание посадочного материала в закрытом грунте. Содержание посадочного материала в пластиковых теплицах легкого типа сокращает сроки выращивания сеянцев сосны и ели до одного года, их выход с единицы продуцирующей площади повышается в 3—4 раза. При этом появляется возможность регулировать режим питания выращиваемых растений.

Широкое внедрение в практику наиболее важного современного метода создания лесных культур — использование крупномерного посадочного материала — существенно упростит технологию работ на вырубках, полностью или частично исключит такие сложные и трудоемкие операции, как подготовка почвы и агротехниче-

ские уходы за культурами. Рекомендации по применению крупномерного посадочного материала ели разработаны ЛенНИИЛХом.

В качестве перспективного направления лесокультурного производства следует отметить разработанный ЛенНИИЛХом метод создания лесных культур посадочным материалом с закрытой корневой системой. По этому методу за последние годы заложено лесных культур на общей площади свыше 100 га. Большая часть их представлена экспериментальными посадками, проводившимися весной, летом и осенью.

Обследованиями установлено, что приживаемость и рост растений практически не зависят от сезона лесопосадочных работ. Главные причины отпада — вымокание в микропонижениях и повреждение энтотомовредителями. Ход роста опытных культур не отличается от контрольных посадок саженцами с обнаженными корнями, а приживаемость значительно выше.

Наряду с усовершенствованием технологии выращивания крупномерных саженцев с закрытыми корнями ЛенНИИЛХ исследует возможности выращивания сеянцев в контейнерах различного объема в пластиковых, бумажных и торфо-целлюлозных оболочках. Уменьшение размеров корнезакрывающих контейнеров до 50—100 см<sup>3</sup> даст большой экономический эффект. При этом также имеется возможность предельно (до 1—2 лет) сократить сроки получения саженцев и отпадает необходимость в пересадке растений.

При опытном выращивании посадочного материала в течение одного вегетационного сезона на первом этапе сеянцы помещали в ячеистые контейнеры, пластиковые или бумажные капсулы объемом 50—400 см<sup>3</sup>.

В августе однолетние сеянцы сосны имели среднюю высоту надземной части 16,3 см, диаметр стволика у шейки корня — 3,6 мм, а сеянцы ели — соответственно 23,2 см и 3,5 мм. Сеянцы, выращенные в контейнерах, соответствуют стандартам на трехлетний посадочный материал.

Достоинства нового лесокультурного направления прежде всего заключаются в перспективе более полной механизации и автоматизации выращивания посадочного материала и создания лесных культур. Основная технологическая особенность этого метода — возможность вести посадку леса почти во все сезоны года. Важное значение также имеет частичное или полное исключение таких сложных и трудоемких лесокультурных операций, как подготовка почвы и уход за посадками, а также способность крупных сеянцев и саженцев с закрытыми корнями успешно конкурировать с мощным травяным покровом на вырубках.

Геометрическая форма с фиксированным центром тяжести брикетов и контейнеров, закрывающих корни сеянцев и саженцев, значительно упрощает задачу создания машин-автоматов для посадки культур в необработанную почву на нераскөрчеванных вырубках с множеством пней, корней, камней и других включений, т. е. в типично таежных условиях; внедрение нового метода улучшает возможности использования элитного семенного материала, удобрений, стимуляторов роста, химических препаратов для ускорения роста культур и повышения их продуктивности. Перенесение центра тяжести лесокультурного производства в теплично-питомнические комплексы позволит превратить их в специализированные промышленные предприятия по выращиванию сеянцев и саженцев на современной научно-технической и лесоводственно-биологической основе.

Перечисленные преимущества новой технологии обещают ее успешное внедрение в таежной зоне, так как до минимума сократят объем работ непосредственно на вырубках. На основе этого направления в перспективе возникнут крупные теплично-питомнические комплексы, которые будут поставлять предприятиям посадочный материал.

Проблема восстановления таежных лесов в настоящее время остается самой актуальной для лесного хозяйства. В первую очередь нужно решить вопросы, связанные с механизацией и автоматизацией лесовосстановления, обратив особое внимание на интенсификацию и химизацию лесокультурного производства и лесовыращивания, обеспечивающих воспроизводство и резко повышающих продуктивность вновь создаваемых насаждений.

## Восстановление лесов

### Прикамья в зависимости

### от способов рубок

**С. А. ДЫРЕНКОВ (ЛенНИИЛХ)**

**В** Пермской области накоплен большой опыт ведения лесного хозяйства, особенно с применением рубок главного пользования.

В условиях Прикамья и Предуралья прослеживается связь восстановления лесов с ведением всех видов промышленных рубок, когда-либо осуществлявшихся в таежной зоне России. Пермская область почти наравне со Свердловской занимает в РСФСР первое место по площади рубок.

По данным учета на 1 января 1966 г. 59% площади лесного фонда Пермской области приходится на еловые (елово-пихтовые) леса (около 5 млн. га), запас древесины составляет около 920 млн. м<sup>3</sup>, т. е. примерно 70% от общего запаса древесины области.

Приведем хронологические этапы развития лесного хозяйства в Прикамье и Предуралье, характеризующиеся изменением способов рубок в елово-пихтовых лесах.

**I этап (середина XVI века — 1830 г.)** — начало активного промышленного освоения лесов сначала для нужд солеварения, затем — для горнозаводской промышленности.

Основными способами рубок в это время были приисковые, слабые по интенсивности подневольные-выборочные и в местах углежжения сплошные с определенным пространственным порядком. Последние, так называемые «куренные», имели следствием частичную или полную смену пород.

В начале XVIII века был рассмотрен вопрос об обороте рубки, принятом на первых порах в 25—30 лет, а затем (1744 г.) при выращивании дровяной древесины для углежжения — в 60 лет. При применении чересполосных узколесочных рубок оборот рубки в хвойных хозяйствах на «низких и ровных местах» принят в 80 лет, а «на высочайших местах» — в 100 лет.

**II этап (1830—1890 гг.)** знаменателен выходом «Инструкции об управлении лесной частью на горных заводах хребта Уральского по правилам лесной науки и доброго хозяйства» (1830 г.) и устройством по ней почти всех горнозаводских дач Урала на площади около 8 млн. га (1832—1850 гг.) с закладкой более 46 тыс. пробных площадей (Н. И. Теринев, 1970 г.).

По этой инструкции для горнозаводских лесов равномерность и постоянство пользования устанавливались делением на лесосеки. Оборот рубки для всех насажде-

ний, выращиваемых на дрова, рекомендован 40 лет и более; для строевого леса в подневольном-выборочном хозяйстве оборот хозяйства — 60 лет, в сплошнолесосечном хозяйстве — 120 лет. Инструкция устанавливала в качестве основных — куренные рубки.

С 1854 г. заметно значительное увеличение, особенно на юге, сплошных узколесосечных шириной 20—50 саженой (42,7—107 м), а также кулисных и чересполосных рубок.

Общее правило, существовавшее в этот период для всех сплошных рубок, — оставление на корню подроста (тонкомера) ели и пихты диаметром до 3 вершков (13,2 см) на высоте груди.

**III этап (1890—1930 гг.)** характерен тем, что правила рубки оставались в этот период без изменений, но пространство получили в основном узколесосечные, заменившие подневольные-выборочные и куренные рубки. При подневольном-выборочных рубках резко уменьшается отпусковой диаметр.

**IV этап (1930—1952 гг.)**. В лесной промышленности применяются концентрированные рубки народнохозяйственного назначения. «Концентрированные рубки были безраздельно подчинены интересам получения древесины; лесохозяйственные стороны предавались забвению» (Луганский, Теринев, 1975). Размеры лесосек достигли 0,5×1,0 и 1×2 км, сроки примыкания снизились до 2—5 лет. Правда, в выделенных постановлением ЦИК и СНК СССР в 1936 г. запретных полосах водоохранной зоны были рекомендованы постепенные, группово-выборочные и узколесосечные сплошные рубки, но они не получили широкого распространения.

До 1952 г., который условно можно считать началом массового внедрения комплексной механизации на лесозаготовках при названных рубках, применялась, в основном, конная трелевка и поэтому на лесосеках сохранилась большая часть имевшегося под пологом древостоев хвойного подроста.

**V этап (с 1952 г. по настоящее время)** характеризует господством механизированных сплошных (и условно-сплошных) концентрированных рубок.

В 1955 г. коллективом Скородумского леспромхоза была внедрена в производство технология разработки лесосек, позволившая сохранять 50—60% подроста хвойных пород, имевшегося под пологом древостоев (при тракторной трелевке). Позднее эта технология в модифицированном виде (Удмуртский метод) стала широко известной, как метод узких лент.

В целом за период 1960—1975 гг. научно-исследовательскими институтами (ВНИИЛМом, ЛенНИИЛХом, Архангельским институтом леса и лесохимии) и вузами (АЛТИ, УЛТИ) страны было внесено ряд предложений по рационализации рубок главного пользования, основанных на опыте хозяйств и проведенных экспериментах.

Рубки первых двух этапов (период до 1890 г.) можно, конечно, изучать теперь лишь по литературным источникам и по состоянию крупных, пройденных с применением их массивов лесов. Более поздние периоды представлены объектами рубки, годными для анализа ее влияния на структуру формирующихся древостоев и ретроспективного анализа роста.

На основании современных исследований сделаем лесоводственное заключение о рубках, практиковавшихся в еловых лесах Пермской области.

**Приисковые и подневольные-выборочные рубки.** К этой категории относятся выборочные рубки с большим диапазоном подневольной выборки разного характера: от 20 до 70% наличного запаса в один прием. Эти рубки проводились только в достаточно продуктивных древостоях (не ниже III класса бонитета).

При любом варианте выборки (в названном диапазоне) естественно восстанавливаются в качестве главных пород ель и пихта. С увеличением выборки более 40% по запасу, и особенно при групповом ее характере, рез-

ко возрастает участие в составе формирующихся древостоев березы, липы и осины.

Выборка крупнейших деревьев в размере до 30% наличного запаса из древостоев с выраженной разновозрастностью состава позволяет примерно в течение 60 лет восстановиться структуре, достаточно близкой к девственному древостоям (Дыренков, Волков, 1971). Выборка более 40% запаса почти во всех случаях приводит, по выражению С. В. Алексеева (1948), к «разгрому древостоя» последующими ветровалом, буреломом и усыханием на корню самых крупных из оставленных деревьев. Однако даже при интенсивности выборки до 70% по запасу уже через 30—40 лет на пройденных рубками площадях формируется насаждение с эксплуатационным запасом, приемлемым для проводимых ныне сплошных рубок (более 100 м<sup>3</sup>/га).

**Куренные рубки** лесосеками с непосредственным примыканием, радиусом 3—5 верст от места углубления, проводились во всех типах леса. Сначала из насаждений, подлежащих вырубке, вырубались лиственные породы на дрова, потом крупный строевой лес, затем более мелкие сортаменты и, наконец, производилась рубка с оставлением на корню всего подроста до 3 вершков в диаметре. При этих условиях на вырубленных площадях появляется насаждение прежнего типа с преобладанием пород, которые господствовали в нем до поступления в рубку.

По нашим данным (Шергольд, Дыренков, Кобак, 1970; Дыренков, Шергольд, 1974), формирование новых древостоев на площадях куренных рубок зависит, главным образом, от количества и состояния сохраненного подроста и тонкомера ели и пихты, что в свою очередь определяется структурой древостоев, поступивших в рубку. Через 60—70 лет после этих рубок при запасе сформировавшихся древостоев 240—270 м<sup>3</sup>/га (типы леса дренированных местообитаний) предварительное возобновление составляет от 56 до 95%, в том числе 32—70% подроста и 22—69% тонкомера, сохраненного при рубке.

**Узколесосечные (кулисные и с непосредственным примыканием) рубки** по оценке Н. Глушкова имели существенное преимущество перед куренными: на узких лесосеках при сохранении всего подроста до 3 вершков в диаметре и соблюдении сроков примыкания не менее 4—5 лет естественное возобновление елово-пихтовых насаждений идет успешно, но лесосеки «шире известной нормы» покрываются травой, «препятствующей прорастанию древесных семян».

В пользу преимуществ узколесосечных рубок высказываются и некоторые современные авторы (Луганский, Териннов, 1975; Териннов, 1969).

Наши исследования (Дыренков, Шергольд, 1974) показывают, что нельзя однозначно оценивать рубки в высокопродуктивных плакорных ельниках с шириной лесосек около 100 м. Определенный пространственно-временной порядок их и особенности структуры древостоев могут не предотвратить смену пород (ели — осинной).

**Концентрированные сплошные и условно-сплошные рубки народнохозяйственного назначения до перехода к комплексной механизации лесосечных работ (до 1952 г.)** привели к очень резкому ухудшению лесовосстановительного процесса — смене пород. Однако в описываемый период применение конной трелевки позволяло сохранять на площади лесосеки значительное количество подроста ели и пихты. Смена пород во многих случаях могла быть кратковременной и обратимой в пределах оборота руб-

ки. Анализ формировавшихся в то время молодых древостоев позволяет полагать (Шергольд, Дыренков, Кобак, 1970; Дыренков, Шергольд, 1973), что в тех случаях, когда после рубки сохранилось 1,5 тыс. экз. и более равномерно размещенного по площади хвойного подроста, господство ели и пихты в составе будущего древостоя можно было обеспечить однократной интенсивной рубкой ухода за составом в 10—15-летних молодняках.

**Концентрированные сплошные и условно-сплошные рубки периода комплексной механизации лесосечных работ (с 1952 г.)**. Объем лесозаготовок в этот период в Пермской области стремительно рос: в 1945 г. — около 10 млн. м<sup>3</sup>/год, в 1955 г. — около 25 млн. м<sup>3</sup>, в 1965 г. около — 30 млн. м<sup>3</sup>. Катастрофические последствия рубок теперь уже практически с полным уничтожением средствами механизации лесозаготовок (трелевочные лебедки и тракторы) естественных резервов восстановления хвойных пород описаны в работе Е. П. Юргенсона (1958).

Начиная с 1955 г., осуществление на практике некоторой рационализации рубок (главным образом — мероприятия по сохранению хвойного подроста) позволило несколько улучшить положение. В целом о современном состоянии естественного возобновления под пологом леса и на вырубках хорошее представление дают результаты обследования, выполненного институтом Союзгипролесхоз в 1968 г., и данные Пермского управления лесного хозяйства о результатах мероприятий по сохранению при рубках хвойного подроста за 1965—1971 гг. Они позволили В. А. Шимкевичу (1973) сделать вывод о том, что в современных условиях на 40—43% площади вырубок обеспечено успешное возобновление с преобладанием хвойных пород, на 35—40% формируются лиственно-хвойные молодняки и на 17—25% площади требуется создание лесных культур. Исходя из этого и проектируемого на ближайшие годы объема рубок, лесные культуры целесообразно создавать на площади 25—30 тыс. га в год.

Главным же путем решения вопроса о лесовосстановлении остается дальнейшая рационализация способов рубок главного пользования.

Опираясь на кратко описанный выше опыт хозяйства и данные 7-летних специальных исследований коллектива отдела лесоводства ЛПИИЛХа и Пермской ЛОС, можно принять за основу рационализации рубок в ельниках Прикамья и Предуралья на ближайшее время предложение проф. С. А. Богословского (1940), в дальнейшем разработанное проф. Н. Е. Декаповым (1962), о широком применении несплошных рубок с оставлением на корню относительно молодой и большей частью жизнеспособной, перспективной по приросту части разновозрастных древостоев при полном сохранении подроста. В количественном и качественном отношении часть древостоев, оставляемая на корню, регулируется назначением определенной ступени толщины, выше которой деревья вырубаются, ниже — сохраняются на корню.

Не преувеличивая лесоводственного значения подобных рубок, являющихся упорядоченными условно-сплошными, мы рассматриваем их наиболее целесообразными. В своих рекомендациях мы стремились максимально дифференцировать применение двух вариантов (интенсивно-выборочных и сплошно-куртинных) рубок в связи с типами леса, возрастной структурой древостоя, а также показать возможную перспективу применения при этих рубках новой лесозаготовительной технологии.

# Пути обеспечения возобновления лесов Урала

Н. А. ЛУГАНСКИЙ, Р. П. ИСАЕВА, П. И. ВЕЛИКЖАНИН

На Урале преобладает сплошнолесосечный способ рубки, главным образом концентрированными лесосеками. Ежегодно вырубается около 350 тыс. га насаждений, что обуславливает такой же объем работ по возобновлению леса. Однако лесоводственная и экономическая эффективность этих работ остается все еще недостаточно высокой, в результате чего происходит массовая смена хвойных пород мягколиственными. Главная причина этого в шаблонном применении всякого рода правил и наставлений, игнорирующих зональный принцип в лесоводстве. Для лесов Урала актуально научное обоснование комплексов мероприятий, дифференцированных по природно-экономическим регионам и типам леса, применение которых позволит повысить эффективность возобновления и продуктивность лесов.

Вопросу обоснования оптимальных способов возобновления сплошных вырубок Урала посвящены исследования Уральской лесной опытной станции ВНИИЛМа, проведенные на территории лесной зоны Свердловской и Челябинской областей.

В результате исследований выявлено, что в комплексе факторов, влияющих на процессы естественного возобновления леса, наибольшее значение принадлежит зонально-географическому положению местности и лесотипологической принадлежности лесной площади. Однако при рубке леса всегда необходимо соблюдение технологической дисциплины.

Наилучшие условия для естественного возобновления хвойными породами складываются в центральной части территории в подзонах средней и южной тайги, на север и юг процесс ослабевает, что особенно ярко проявляется в подзонах широколиственно-темнохвойных и предлесостепных сосново-березовых лесов. Главными причинами снижения успешности возобновления под пологом леса в северной, а по количеству подроста и в средней подзонах тайги являются недостаток тепла и наличие мощной грубогумусной подстилки. Разреживание древостоев в этих условиях влечет за собой резкую вспышку в лесовозобновлении. В подзоне предлесостепных сосново-березовых лесов такой причиной является задерненность почв, вызванная разрастанием злаков, в двух остальных подзонах — обильное развитие подлеска, подроста лиственных пород и травянистой растительности (мезофильное высокотравье, папоротники).

Типы леса по успешности возобновления хвойных пород под пологом спелых и перестойных насаждений различаются между собой очень существенно, что обусловлено их экологическими и фитоценоотическими особенностями. По показателю отношения площади насаждений с удовлетворительным возобновлением (свыше 3 тыс. шт./га) к общей площади насаждений эксплуатационного возраста все типы леса в лесохозяйственных районах подразделены на три группы: с высокой успешностью возобновления (71—100%), средней (36—70%) и низкой (0—35%). В первой из них следует применять технологии лесоразработок, предусматривающие сохранение подроста, а вырубку не планировать под лесные культуры. При рубке насаждений третьей группы необязательна ориентация на технологии с сохранением подроста, но зато для них необходимо предусматривать лесные культуры по свежим вырубкам. Для насаждений второй (промежуточной) группы вопрос о технологии лесоразработок и способе лесовозобновления целесообразно решать на основе натурного изучения состояния возобновления на отводимых лесосеках.

Успешность возобновления падает при переходе от типов леса с сухими и суховатыми почвами, где конкуренция со стороны нижних ярусов снижена в силу меньшего их развития и видового разнообразия, к типам леса с повышенными трофностью и влажностью, характеризующимися сильной конкуренцией нижних ярусов.

Все сплошные вырубки на Среднем Урале с течением времени покрываются древесной растительностью. Успешность возобновления сосновых вырубок приблизительно в 2,5—4 раза выше, чем еловых. В условиях северной и средней подзон тайги доля обследованной площади сосновых вырубок с удовлетворительным возобновлением (число хвойного подроста более 1,5 тыс. шт. на 1 га) составляет 62—100%, а еловых — только 0—83%. Без смены пород сосновые вырубки удовлетворительно возобновляются на 19—100% площади, еловые — на 0—7%, т. е. почти для всех еловых вырубок предопределено прохождение стадии производных лиственных молодняков.

Исследования свидетельствуют о том, что в возобновлении почти повсюду имеется то или иное количество хвойного подроста последующей генерации, которое (при условии проведения рубок ухода) может обеспечить формирование хвойных или лиственно-хвойных насаждений. Наилучшее возобновление хвойными породами наблюдается в подзоне средней тайги, с переходом на север, юг и юго-восток оно ухудшается. В подзонах, расположенных южнее средней, хвойный подрост на вырубках испытывает угнетение со стороны лиственных пород (осина, береза, липа) преимущественно порослевого происхождения. Поэтому хотя вырубки в конечном итоге и остаются здесь в составе покрытой лесом площади, однако в связи с увеличением доли длительно и устойчиво-производных лиственных насаждений пониженной продуктивности происходит ухудшение структуры лесного фонда.

Сохраняет свою силу на вырубках и зависимость успешности возобновления хвойных пород от степени увлажненности местообитаний и богатства почв. Чем богаче почва и устойчивее увлажненность местообитаний, тем меньше на вырубках хвойного подроста и больше лиственного. Эта закономерность особенно проявляется в сосновых типах леса.

Хвойным подростом последующей генерации (из расчета минимально необходимого количества) вырубки зарастают в периоды неодинаковой продолжительности. Причем, чем резче выражена конкуренция лиственного подроста и нижних ярусов растительности, тем значительнее растягивается возобновление. Вырубки еловых типов леса возобновляются в более длительные сроки, чем сосновые, и, как правило, через смену пород.

Естественное возобновление вырубок можно ускорить мерами содействия, главной из которых на Урале является сохранение при лесозаготовках подроста предварительной генерации, что обеспечивает перевод около 75% площади вырубок в покрытую лесом площадь. Освобожденный из-под полога леса подрост в течение 3—5 лет адаптируется в новых экологических условиях вырубок. Затем, через 4—5 лет после рубки, прирост его по высоте в 1,3—5 раз увеличивается по сравнению с приростом до рубки.

В литературе высказываются мнения, что формирование насаждений из сохраненного хвойного подроста ведет к падению продуктивности лесов. На Урале подрост под пологом леса, особенно в сосновых насаждениях тайги, вполне жизнеспособен и может успешно использоваться в лесовозобновлении. О том, что из подроста предварительной генерации формируются высокопродуктивные насаждения, свидетельствуют насаждения, возникшие на Урале на месте куренных вырубок, которые возобновились в основном за счет его.

На больших площадях вырубок создаются лесные культуры. Однако доля лесов искусственного происхож-

дення в покрытой лесом площади Свердловской области менее 1%.

Для своевременного и успешного лесовосстановления в таежной зоне, как показали наши исследования, необходимо обеспечить правильное соотношение искусственного и естественного способов возобновления вырубок по отдельным лесохозяйственным районам на основе их природно-экономических особенностей, ориентируясь на максимальное использование потенциальных сил природы — естественное возобновление.

Лесные культуры следует создавать только в тех типах леса, где естественное возобновление хвойными породами на вырубках растягивается на неприемлемые в хозяйственном отношении сроки (главным образом сосняки разнотравные, травяные, большая часть еловых типов леса).

Повсеместно надо переходить на создание лесных культур посадкой. Исключение могут составлять местоположения с очень мелкими щебенчистыми или в значительной мере эродированными почвами, где допустимы посевы. В типах леса с резко выраженной сменой пород и сильно развитым травостоем целесообразнее для создания лесных культур использовать укрупненный посадочный материал (4—6-летние саженцы).

Необходимо дифференцировать по типам леса способы подготовки почвы под лесные культуры, применяя в местоположениях с повышенным увлажнением только способы, обеспечивающие создание микроповышений. Лесные культуры следует создавать по свежим вырубкам, на которых не успели ухудшиться водно-физические свойства почв и еще не развилась нежелательная растительность, кроме того, обеспечивать их необходимым комплексом агротехнических и лесоводственных уходов.

Для обоснования выбора того или иного способа и приема возобновления леса определена экономическая эффективность их. Она рассчитана по методике ВНИИЛМа путем денежной оценки ликвидной древесины в возрасте спелости насаждений за вычетом расходов на возобновление и выращивание леса (прейскурант 07-01), а также расходов на указанные цели и лесозаготовку (прейскурант 07-03). Таким образом, экономическая эффективность различных способов и приемов лесовозобновления, установленная по показателю абсолютной эффективности, выражает дополнительную чистую прибыль, приходящуюся на единицу вызвавших ее затрат.

Из табл. 1, в которой приведены показатели экономической эффективности по лесорастительным подзонам, видно, что естественный способ возобновления более эффективен, чем искусственный. Эти показатели по под-

зонам в сильной степени варьируют, достигая максимума в средней подзоне тайги, что отражает наилучшие природные потенции в возобновлении леса. Почти во всех лесорастительных подзонах (кроме южной тайги) естественное возобновление со сменой пород за два оборота рубки по сравнению с лесными культурами менее эффективно. В подзоне южной тайги, где, очевидно, лесорастительные условия благоприятствуют возобновлению и росту лиственных пород, а образуемые ими насаждения отличаются высокой продуктивностью, экономическая эффективность искусственного и естественного возобновления со сменой пород может быть примерно одинакова. Следовательно, в абсолютном большинстве лесорастительных условий мероприятия по возобновлению леса должны быть направлены прежде всего на предотвращение смены хвойных пород мягколиственными.

Различные способы и приемы возобновления леса требуют неодинаковых затрат труда. Из данных табл. 2

Таблица 2

**Сравнительная экономическая эффективность способов и приемов возобновления I га леса в сосняке ягодниковом (Припышминский равнинный лесохозяйственный район, подзона сосново-березовых предлесостепных лесов, Свердловская область)**

Технико-экономические показатели	Способ и прием возобновления				
	лесные культуры	реконструкция молодых насаждений	сохранение предпринятого возобновления	однократная рубка ухода в 12-летних молодых насаждениях (состав 8С2Б)	естественное возобновление лиственными (два оборота рубки)

Затраты труда и машинного времени на возобновление леса:					
чел.-дней . . . . .	3,2	14,7	1,0	5,0	—
машино-смен	2,6	1,0	—	—	—
Затраты труда на выращивание леса, чел.-дней . . . . .	7,2	7,7	5,7	7,1	8,5
Себестоимость ликвидного запаса древесины на 1 га дохода по прейскурантам, руб:					
07-01 . . . . .	302	327	145	176	196
07-03 . . . . .	3347	3385	3217	3246	2920
Стоимость ликвидной древесины с 1 га по прейскурантам, руб.:					
07-01 . . . . .	811	816	811	811	541
07-03 . . . . .	3766	3786	3764	3766	3310
Прибыль с 1 га по прейскурантам, руб.:					
07-01 . . . . .	508	489	666	635	334
07-03 . . . . .	419	400	547	520	390
Прибыль от 1 м <sup>3</sup> ликвидной древесины по прейскурантам, руб.:					
07-01 . . . . .	1—70	1—61	2—23	2—12	0—83
07-03 . . . . .	1—40	1—33	1—85	1—74	0—99

Таблица 1

**Коэффициенты абсолютной экономической эффективности способов лесовозобновления (Свердловская область)**

Лесорастительная подзона	Способ возобновления		
	естественный		искусственный (лесные культуры)
	без смены пород	со сменой пород за два оборота рубки	
Северная тайга . . . . .	0,314	0,230	0,281
Средняя тайга . . . . .	0,323	0,262	0,302
Южная тайга . . . . .	0,233	0,202	0,195
Широколиственно-темнохвойные леса . . . . .	0,217	0,178	0,191
Сосново-березовые предлесостепные леса . . . . .	0,163	0,116	0,125

Примечание. Использован прейскурант 07-03.

видно, что наименьшее число человеко-дней как для возобновления, так и выращивания до возраста рубки 1 га леса требуется при сохранении подроста предварительной генерации. Это очень важно в условиях тайги, на территории которой отмечается большой дефицит рабочей силы.

Для оценки экономической эффективности способов и приемов возобновления леса одинаково можно пользоваться прекуррантами на древесину 07-01 и 07-03, так как в обоих случаях проявляются одни и те же закономерности.

Зонально-географические и типологические закономерности лесовозобновительных процессов на Урале, изученные особенности формирования молодняков, результаты лесоводственной и экономической оценки эффективности лесных культур, а также естественного способа возобновления леса (включая приемы с мерами содействия ему) послужили основой для установления соотношения на изученной территории естественного и искусственного способов (табл. 3).

Таблица 3

Соотношение способов лесовозобновления по лесорастительным подзонам, %

Лесорастительная подзона	Способы возобновления		
	искусственный (лесные культуры)	естественный	
		всего	в том числе за счет предварительного возобновления
Северная тайга . . . . .	15	85	60
Средняя тайга . . . . .	15	85	75
Южная тайга . . . . .	25	75	45
Широколиственно-темнохвойные леса . . .	70	30	30
Сосново-березовые предлесостепные леса . . . . .	60	40	25
Горные южнотаежные и смешанные леса . . .	70	30	20

Данные табл. 3 свидетельствуют о том, что основным способом лесовозобновления в таежной зоне является естественный (75—85%), в подзонах широколиственно-темнохвойных и горных южнотаежных и смешанных лесов — искусственный (70%), подзоне сосново-березовых предлесостепных лесов — искусственный в сочетании с естественным.

Таким образом, учитывая комплекс природно-экономических факторов в лесной зоне Урала, особенно в условиях тайги, ведущим способом возобновления леса в неограниченном будущем надо считать естественный. Основные объемы лесных культур следует размещать в тех лесохозяйственных районах, которые приурочены к подзонам южной тайги, сосново-березовых предлесостепных и горных южнотаежных и смешанных лесов, а в пределах всех районов — в еловых лесах, сосняках разнотравных, травяных и близких к ним, поскольку в этих подзонах и типах леса в сильной степени ослаблены процессы естественного возобновления.

Рубки ухода в молодняках и химические методы регулирования их состава должны быть неотъемлемой частью мероприятий по возобновлению леса на завершающем его этапе. Без своевременного ухода во многих случаях трудно вырастить на сплошных рубках древостой с преобладанием хвойных пород, в том числе и из лесных культур, какими бы методами и по какой бы технологии они ни создавались.

## Оценка эффективности лесовыращивания

**М. Н. ПРОКОПЬЕВ,**  
зав. лабораторией лесоведения  
Естественно-научного института при Пермском госуниверситете

Сравнительная оценка качества и продуктивности лесных насаждений различного происхождения имеет первостепенное значение для воспроизводства лесных ресурсов, особенно в зоне европейской тайги, где сосредоточены значительные объемы лесовосстановительных работ.

Определение эффективности воспроизводства лесных ресурсов вызывает необходимость сравнительной оценки культур исходя из следующих предпосылок возобновления и формирования естественных древостоев: естественные листовые древостой сформированы, подрост хвойных пород отсутствует или его было мало; естественные древостой сформированы с преобладанием хвойных пород без подроста или с его незначительным участием; естественные хвойные древостой сформированы за счет подроста, сохранившегося при рубках леса.

Для сравнительной оценки продуктивности культур сосны и естественных древостоев были использованы материалы, полученные в Обозерском лесхозе Архангельской области, находящемся на границе средней и северной тайги. До сплошной рубки 1916 г. Обозерская дача состояла из основных насаждений типа леса сосняк черничный III класса бонитета. Состав 7СЗЕ, полнота 0,6, запас 230 м<sup>3</sup>/га. После пожаров 1919 и 1925 гг. здесь образовался пустырь площадью около 200 га (на площади 20 га сохранился благонадежный сосновый подрост).

В 1929—1930 гг. проф. С. Б. Алексеев на части этого участка осуществил посев сосны, а большая площадь вырубки и гари возобновились естественным путем. Сейчас здесь четко прослеживаются особенности формирования и продуктивности 40-летних культур сосны, 50-летнего естественного соснового и 40-летнего естественного сосново-березового насаждений.

На вырубке 1917 г., где пожара не было, за 50 лет сформировалось насаждение состава 9С1Б (класс бонитета II, полнота I) с запасом 267 м<sup>3</sup>/га.

На другом участке, прилегающем к лесным культурам (вырубка 1917 г.) пожары 1919 и 1925 гг. уничтожили подрост и способствовали минерализации почвы. Естественным путем здесь сформировалось смешанное сосново-березовое насаждение. Молодняк куртинно-группового характера с изменением полноты от 0,4 до 0,8. Возраст сосны — от 30 до 40 лет, лесовозобновительный период 12 лет. Возобновление березы в возрасте 22—36 лет началось через четыре года после пожара, в господствующей части — деревья в возрасте 32—36 лет. Возобновившаяся ель оказалась в подчиненной части насаждения. Сосна большей частью находилась в неудовлетворительном состоянии.

В искусственном насаждении общий запас древесины на 91,6 м<sup>3</sup> больше, а у сосны эта разница возрастает в 2 раза. Прирост у сосны здесь составляет 70%, а в естественном насаждении — 30%. Это обуславливает формирование более ценных насаждений. Сравнительной оценкой двух 40-летних насаждений различного происхождения выявлены значительные преимущества культур сосны. Посевы на гари предотвратили смену сосны березой и осинкой и обеспечили выращивание высокопродуктивного соснового насаждения. Формирование естественного древостоя в тех же условиях привело к преобладанию березы и образованию менее хозяйственно-ценного насаждения.

В Лешуконском лесхозе Архангельской области (северо-таежная подзона лесов) были изучены 20-летние искусственные и естественные молодняки, сформировавшиеся на разновозрастной вырубке при однородных лесорастительных условиях черничного типа. Создание культур обеспечило формирование ценных молодняков. Посадки сосны предотвратили смену хвойных лиственных породами.

На другом участке, в условиях черничника влажного, где посадки сосны проведены рядами, количество деревьев возросло в 4, а запас — в 2 раза. Естественный молодняк имеет неравномерную и низкую сомкнутость полога. Продолжительность лесовозобновительного периода — более 20 лет.

В этих условиях создались реальные предпосылки формирования в будущем качественных и высокопродуктивных насаждений. Разница в запасах древесных искусственных и естественных насаждений в денежном выражении будет значительно превышать затраты на создание лесных культур.

В сосновых лесах бассейнов р. Вятки и Камы, т. е. в лишайниковых, мшисто-лишайниковых и брусничниковых сухих типах леса, процесс естественного возобновления обычно проходит успешно, однако он затягивается до 15—20 лет и более, поэтому преимущество за искусственными насаждениями. Так, в 28-летних культурах сосны, созданных на гарях в Кирсинском лесхозе, количество деревьев и их запас были в 2—3 раза больше, чем в естественном молодняке. У искусственных насаждений показатели роста на один класс бонитета выше. Полнота — до 0,8, естественные молодняки имеют куртинно-групповое строение. Процесс возобновления не закончен, так как между густыми группами и куртинами происходит подселение молодых сосен.

В Мулинском лесничестве Нагорского лесхоза запас в культурах сосны на вырубке в условиях мшисто-лишайникового типа леса к 46-летнему возрасту равнялся 215 м<sup>3</sup>/га, а естественного молодняка — 145 м<sup>3</sup>/га.

В типах леса сосняк-брусничник и сосняк-черничник свежий процесс естественного возобновления может завершиться преобладанием сосны или лиственных пород. Смена пород обусловлена сезоном рубки, интенсивностью воздействия огня на почву при очистке лесосек или пожарах, а также захламленностью вырубок, наличием обсеменителей и рядом других факторов.

В качестве примера возьмем естественное возобновившийся молодняк в кв. 86 Пещерского лесничества Кирсинского лесхоза. На гарь 1938 г. по вырубке соснового насаждения за 28-летний период сформировался древостой из 1698 сосен со средним диаметром 9,3 см и высотой 8,8 м. Здесь происходит смена сосны елью и березой.

На соседнем участке через 28 лет после посадки сосны сформировался чистый молодняк со средним диаметром 8,5 см, высотой 9,3 м и запасом 237 м<sup>3</sup>/га.

В кв. 3 Юмского лесничества Свечинского лесхоза естественный молодняк 28-летнего возраста представлен березой со средним диаметром 9,2 см, высотой 14,7 м и запасом 81 м<sup>3</sup>/га. В подчиненной части древостоя на 1 га — 1340 берез со средним диаметром 4,8 см, высотой 7,8 м и запасом 11 м<sup>3</sup>. Куртинно-групповой молодняк имеет на 1 га 3080 берез 17—28-летнего возраста с запасом 92 м<sup>3</sup>. Естественное возобновление характерно сменой сосны березой.

На соседнем участке той же вырубки чистый сосновый молодняк в 28 лет насчитывает на 1 га 4515 деревьев со средним диаметром 11,2 см, высотой 13,5 м, запасом 299 м<sup>3</sup>/га, полнотой 1,0 и I классом бонитета.

В черничнике свежем естественное возобновление сосновых древостоев чаще завершается сменой сосны березой. Например, в кв. 75 Пещерского лесничества Кирсинского лесхоза на гарь 1938 г. сформировался сосновый молодняк с небольшой примесью березы и ели. В 28-летнем возрасте в его господствующей части

на 1 га учтено 3012 сосен и в подчиненной части 828. Средний диаметр древостоев 9 см, высота 8 м, общий запас 130 м<sup>3</sup>/га. Класс бонитета I, полнота 0,8. Было также учтено 265 шт. 23—28-летних елей и 1115 шт. берез в возрасте 15—21 года. Лесные культуры на прилегающем участке той же гари образовали чистый сосновый молодняк из 3239 деревьев на 1 га со средним диаметром 8,9 см, высотой 10,3 м, запасом 126 м<sup>3</sup>/га, II класса бонитета, полнотой 0,8.

В черничниках влажном и кисличниковом типах леса процесс естественного возобновления сосновых древостоев на гарях и вырубках завершается заменой березой и осинной. Так, в кв. 83 Холуновского лесничества Озерничского лесхоза на гарь 1938 г. естественный молодняк 25 лет состоял из 1932 шт. осины II класса бонитета со средним диаметром 10,1 см, высотой 12 м и из 466 берез I класса бонитета с диаметром 12,9 см, высотой 14 м. В подчиненной части учтено на 1 га дополнительно 1566 шт. осин и берез и 766 елей 15—25-летнего возраста. Запас молодняка — 154 м<sup>3</sup>/га. Лесные культуры сосны в возрасте 25 лет здесь образовали чистый сосновый молодняк I класса бонитета, в котором насчитывалось 3747 шт./га со средним диаметром 9,6 см, высотой 10,6 м. В подчиненной части находились 2800 сосен на 1 га со средним диаметром 3,7 см, высотой 6,7 м, общим запасом 175 м<sup>3</sup>/га. Таким образом, культуры сосны предотвратили смену пород и обеспечили формирование ценного молодняка.

В кисличниковом типе леса на вырубке 1938 г. соснового древостоя (кв. 57 Медянского лесничества Кировского лесхоза) за 28-летний период сформировался лиственный молодняк из 3534 шт./га берез и 275 шт./га осин с запасом 187 м<sup>3</sup>/га, I класса бонитета. Посадки сосны в этих условиях состояли из 3660 деревьев на 1 га с запасом 204 м<sup>3</sup>, класс бонитета I. Большая эффективность культур очевидна.

Преимущество искусственного лесовыращивания подтверждают результаты изучения лесных культур, созданных А. Е. Теплоуховым в Оханском и Сивинском лесхозах (кислично-черничный тип леса). Естественные сосновые насаждения 60-летнего возраста, возобновившиеся при благоприятных почвенных условиях насчитывали 928 деревьев на 1 га. Из них в господствующей части было 584 дерева. В искусственном же насаждении 65-летнего возраста при тех же условиях количество деревьев в господствующей части было больше на 49%, а запас древесины в 2 раза.

С увеличением возраста лесных насаждений повышается эффективность искусственного лесовыращивания. Так, культур сосны, созданных А. Е. Теплоуховым в 1896 г. (кв. 32 Очерского лесничества), спустя 80 лет было 892 шт./га со средним диаметром 28,6 см, высотой 28,7 м и запасом 726 м<sup>3</sup>/га. Класс бонитат — Iа, полнота — 1,4; средний прирост древесины — 9, текущий — 9,9 м<sup>3</sup>/га.

Посевы сосны в плужные борозды в условиях сосняка разнотравного (кв. 72 Очерского лесничества) в 80-летнем возрасте образовали высокопродуктивный древостой из 740 деревьев со средним диаметром 27,6 см, высотой 26,3 м, относительной полнотой 1,3, Iа класса бонитета, общим запасом около 600 м<sup>3</sup>/га. Средний прирост по запасу — 6,9, текущий — 8,5 м<sup>3</sup>/га. В сосново-еловых насаждениях посадки 1904 г. (кв. 90 Очерского лесничества) в 72-летнем возрасте было 1020 шт./га со средним диаметром 25,6 см, высотой 25,7 м, полнотой 1,4. Показатели роста следующие: I—Iа классы бонитета, запас стволовой древесины 697 м<sup>3</sup>, текущий прирост — 13,6 м<sup>3</sup>.

Высоким качеством и продуктивностью отличаются также еловые культуры, созданные в 1905 г. в условиях зеленомошного типа леса (кв. 90 Очерского лесничества). Здесь сформировались высокопродуктивные древостой, насчитывающие 1256 шт./га со средним диаметром 21,8 см, высотой 23,5 м, полнотой 1,3;

класс бонитета — I, запас — 611 м<sup>3</sup>/га, текущий прирост — 10,9 м<sup>3</sup>/га. Посадки ели 1896 г. в кислочниковом типе (кв. 32 Очерского лесничества) в 80 лет имели 1298 деревьев на 1 га со ср. диаметром 22,4 см, высотой 24 м, полнотой 1,4; класс бонитета I; запас 619 м<sup>3</sup>/га, текущий прирост 10,8 м<sup>3</sup>/га. При выращивании там же елово-лиственничных культур искусственные насаждения в возрасте 72 лет состояли из 1480 деревьев со средним диаметром 24,7 см, высотой 28,4 м, полнотой 1,6, запас 670 м<sup>3</sup>/га, текущий прирост 9,9 м<sup>3</sup>/га. Регулирование густоты деревьев и их смешение позволяют увеличить запас древесины с 1 га.

Эталонные естественные сосновые насаждения в лесах Оханского и Сивинского лесхозов в 60—80-летнем возрасте обычно имеют показатели роста I—II классов бонитета, полноту 0,8—1,0, запас древесины 300—400 м<sup>3</sup>/га и текущий прирост 4—6 м<sup>3</sup>/га. В благоприятных почвенных условиях их запас к 80—100 годам достигает 500 м<sup>3</sup>/га.

Эталонные естественные еловые леса в аналогичных условиях отличаются меньшей продуктивностью и к 80-летнему возрасту имеют запас древесины не более 400 м<sup>3</sup>/га. Наиболее распространены насаждения с запасом 250—300 м<sup>3</sup>/га, полнотой 0,6—0,8.

При правильной организации технологии лесозаготовок под пологом леса сохраняется 40—60% подроста ели и сосны. Это обеспечивает возобновление вырубок хвойными породами, гарантируя их участие в формировании естественных насаждений.

После вырубки зимой 1936 г. высокопродуктивного соснового древостоя кислочного типа леса в кв. 141 Очерского лесничества Оханского лесхоза сохранился подрост ели в возрасте до 15 лет, а также немного тонкомера ели и сеянчиков сосны (35 шт. на 1 га). Через 38 лет сформировался естественный древостой состава 6ЕЗСІП (тип леса ельник-кисличник, класс бонитета II, относительная полнота 0,75, сомкнутость полога 0,8).

В смежных участках посадок и посевов сосны сформировались чистые сомкнувшиеся мелодняки I—II класса бонитета с запасом 242—274 м<sup>3</sup>/га. Таксационные показатели культур сосны в 35-летнем возрасте соответствуют высокопродуктивным древостоям. Общий запас стволовой древесины в естественном насаждении вместе с елью из подроста составлял 217 м<sup>3</sup> на 1 га, т. е. был на 57 м<sup>3</sup> меньше, чем в культурах. Темпы накопления древесины наличного запаса в среднем за каждый год последнего пятилетия в культурах вдвое выше.

Сохранение подроста ели на вырубке не обеспечило формирование более качественного и высокопродуктивного древостоя, чем при искусственном лесовыращивании.

Сохранение подроста хвойных пород связано с уровнем механизации рубки леса. Наметившийся переход в лесозаготовительной практике к использованию мощных агрегатов позволит механизировать и автоматизировать все трудоемкие операции, однако не создает условий для сохранения подроста. В этом отношении искусственное лесоразведение имеет явное преимущество.

Повышению продуктивности выращиваемых искусственных насаждений способствует улучшение селекционного дела, усовершенствование агротехнических приемов обработки почвы, применение удобрений, выбор оптимальной густоты создания и выращивания культур, эффективное смешение древесных пород. Этот путь воспроизводства лесных ресурсов наиболее полно отвечает условиям, связанным с техническим прогрессом в отрасли.

Таким образом, соблюдение необходимых требований при создании культур обеспечивает формирование высокопродуктивных насаждений необходимого качества. Запасы стволовой древесины в таких насаждениях в возрасте 80 лет достигают 800 м<sup>3</sup>/га, текущий при-

рост — 10—14 м<sup>3</sup>/га. Сокращения оборота рубки до 80 лет можно добиться за счет одновременного с рубкой лесовосстановления, ускоренного восстановления лесной среды на вырубках и гарях.

Многолетними исследованиями установлены значительные преимущества искусственного лесовыращивания при воспроизводстве лесных ресурсов в таежной зоне. Однако следует использовать различные пути и методы лесовыращивания. При размещении лесных культур по областям, лесхозам и лесничествам необходимо учитывать экономические условия и технические возможности конкретного хозяйства. Выполнение этих предпосылок гарантирует повышение продуктивности таежных лесов.

## Лесосечные работы в таежной зоне СССР и за рубежом

Е. А. ЕМЕЛЬЯНОВ (ЛенНИИЛХ)

В нашей стране лесная промышленность превращена в высокомеханизированную индустриальную отрасль производства, которая непрерывно оснащается мощной современной техникой. Тем не менее, некоторые из операций выполняются с применением ручного труда. В целом уровень механизации труда на лесозаготовках в СССР составляет 36—37%, в том числе на лесосеке — около 50%. В лесозаготовительной промышленности самыми трудоемкими операциями являются лесосечные работы: валка деревьев, обрубка сучьев, трелевка и др.

Работы, проводимые в СССР и за рубежом, показывают, что в ближайшей перспективе решение вопросов, связанных с комплексной механизацией лесосечных работ, принадлежит многооперационным и бесчokerным трелевочным машинам. В настоящее время уже созданы и начинают внедряться бесчokerные трелевочные, валочно-пакетирующие, валочно-трелевочные и другие машины.

Все лесозаготовительные машины, исходя из их конструктивных особенностей, можно разделить на две группы: имеющие и не имеющие захватные органы для удержания дерева в процессе валки и пакетирования.

К первой группе в основном относятся широкозахватные машины, т. е. такие, которые с одной стоянки могут взять несколько деревьев и имеют следующие рабочие органы: захватный и спиливающий (срезающий), объединенные в один конструктивный узел, стрелу подвода захватного и спиливающего органов к дереву, сучкообрезный и пакетирующий (хоник, кассета), а также систему гидропривода и вспомогательные органы. К этой группе относится созданная ЦНИИМЭ и ЛатНИИЛХП на базе трелевочного трактора ТДТ-55 валочно-пакетирующая машина ЛП-2.

Машина ЛП-2 срезает и пакетирует деревья в насаждении с максимальным диаметром на высоте груди 40 см, работает на грунтах средней плотности, обеспечивающих проходимость гусеничных машин. При максимальном вылете стрелы, равном 7,5 м, грузоподъемность составляет 1200 кг. Угол поворота стрелы в горизонтальной плоскости равен 360°. Механизм срезания выполнен в виде цепного пильного аппарата. Производительность пиления 150—200 см<sup>2</sup>/с. В зависимости от характера насаждения с одной стоянки спиливается пять-восемь деревьев. На обработку одного де-

рева в среднем затрачивается 60—90 с. Так, при сплошной рубке и среднем объеме дерева 0,2—0,3 м<sup>3</sup> средняя выработка в смену достигает 50—70 м<sup>3</sup>. Таким образом, механизирована самая трудоемкая операция — заготовка леса. Один тракторист-оператор срезает дерево, переносит его и укладывает в пакет.

Сформированная на конике пачка деревьев объемом до 5 м<sup>3</sup> сбрасывается на землю для последующей трелевки специальным трактором подборщиком-трелевщиком ТБ-1, созданным ЛТА и Онежским тракторным заводом на базе трактора ТДТ-55. Он предназначен для сбора и трелевки деревьев к лесовозной дороге без применения ручного труда. Вместо погрузочного щита на нем смонтированы гидроманипулятор и зажимной коник. При максимальном вылете захвата, равном 5 м, грузоподъемность составляет 1350 кг, а при вылете 3 м — 2200 кг. Угол поворота стрелы — 185°. Затраты времени на одно дерево при сборе пачки составляют около 26 с.

Согласно проведенным ЦНИИМЭ исследованиям, наименьшие затраты на 1 м<sup>3</sup> получены при формировании машинной ЛП-2 пачки деревьев объемом 3,5—4,5 м<sup>3</sup>. В зимних условиях максимальная производительность трактора ТБ-1 при трелевке леса от машины ЛП-2 (средний объем дерева 0,4 м<sup>3</sup> и расстояние трелевки до 200 м) достигает 160 м<sup>3</sup> в смену.

Кроме трактора ТБ-1, в настоящее время созданы машины ЛП-11 и ЛП-18 на базе тракторов ТДТ-75 и ТТ-4.

Многооперационные машины, относимые к первой группе, имеют очень важное для лесоводов преимущество: они меньше двигаются по лесосеке и больше сохраняют подрост. Однако широкозахватные машины имеют недостатки. У них плохая устойчивость, что обуславливает их работу только на лесосеках с небольшими объемами деревьев, они не могут низко срезать деревья, близко стоящие друг к другу и наклонные, работать на уклонах более 5°. Кроме того, наличие двух кабин у машины ЛП-2 создает неудобство в работе оператора.

Таких недостатков лишены узкозахватные машины типа ВТМ-4, созданные на базе трелевочных тракторов ТДТ-75 и ТТ-4, которые относятся ко второй группе многооперационных лесозаготовительных машин. Машины этой группы имеют следующие рабочие органы: спиливающий механизм, механизмы направленной валки, погрузки, пакетирования и трелевки (причем три последние соединены в один механизм — коник), систему гидропривода, а также вспомогательные механизмы.

Машина ВТМ-4 выполняет следующие работы: спиливание и направленную валку дерева на погрузочный рычаг, погрузку комля дерева на коник, обвязку и затяжку тросовой петлей дерева (пачки деревьев), сбрасывание набранной пачки и трелевку пачки за комль деревьев до погрузочной площадки, а также подготовку деревьев для погрузки их на лесовозный транспорт. Механизм срезания, представляющий собой цепную пилу с приводом от гидравлического двигателя, позволяет срезать деревья диаметром до 120 см и на любой высоте в пределах до 1 м. Затраты времени на чистое пиление при срезании деревьев с корня занимают примерно 1/5—1/6 части времени, необходимого на переход от одного дерева к другому. Производительность машины в зависимости от крупности леса колеблется в пределах 60—140 м<sup>3</sup> в смену. Ограничение работы ВТМ-4 валкой деревьев с формированием у пасечных волоков транспортного веза позволяет повысить производительность на 25—30%. При работе по полному циклу (с трелевкой на погрузочную площадку) фактические затраты времени на выполнение элементов цикла составляют в среднем 4—5 мин на 1 м<sup>3</sup>.

В ближайшем будущем валочно-трелевочная машина ВТМ-4, по всей видимости, найдет широкое использование в лесозаготовительной практике. Тем не менее

необходимо отметить, что если валочно-пакетирующая машина ЛП-2 отвечает в какой-то мере предъявляемым к ней лесоводственным требованиям, то машина ВТМ-4 этим требованиям не отвечает.

Из зарубежных многооперационных лесозаготовительных машин наибольший интерес представляют «Дротт», «Баллойт-Харвестер-14» (США, Канада) и «Оса» (Швеция).

Валочно-пакетирующая машина «Баллойт-Харвестер-14» предназначена для захвата дерева, обрезки сучьев и вершины на стоящем дереве, срезания и укладки хлыста в пакет на землю. Машина может срезать деревья диаметром до 50 см и отрезать вершину диаметром до 15 см на высоте не более 18,5 м. Стрела с валочным устройством имеет максимальный вылет 7,6 м. Затраты времени на обработку одного дерева составляют в среднем около 1,5 мин. Фактическая производительность машины 5—6 м<sup>3</sup>/ч.

Валочно-пакетирующая машина «Дротт» смонтирована на гусеничном полноповоротном кране, имеет удельное давление на грунт 0,39 кгс/см<sup>2</sup>. Механизм срезания выполнен в виде ножицы, позволяющих срезать деревья диаметром до 45 см. При максимальном вылете стрелы, равном 8,1 м, грузоподъемность составляет 1800 кг. При среднем объеме дерева 0,24 м<sup>3</sup> за смену производительность достигает 140 м<sup>3</sup>.

Валочно-трелевочная машина «Оса» смонтирована на трехосном колесном тракторе БМ-Волво М-868. Передняя полурама трактора с одной осью шарнирно соединена с задней — двухосной тележкой, на которой смонтировано все технологическое оборудование. Полноповоротная стрела с валочным устройством имеет наибольший вылет 6,5 м и минимальный — 1,5 м. Она может срезать деревья диаметром до 40 см и формировать воз объемом до 10 м<sup>3</sup>. Машина срезает и валит дерево на землю, затем с помощью захвата поднимает его за комель, подтаскивает к машине и укладывает на коник.

В последние годы за рубежом получили некоторое распространение лесозаготовительные комбайны, позволяющие непосредственно в лесу получать готовые сортаменты разной длины. Комбайн выполняет почти все лесосечные работы: срезание и валку дерева, обрезку сучьев, вершин и разделку хлыста на сортаменты, пакетирование, а иногда трелевку и погрузку на лесовозный транспорт. Лесные комбайны так же, как и другие многооперационные машины, имеют или не имеют захватное устройство. К первым относятся лесные комбайны «Кёрнинг» (США), «Тимберджек» (Канада), ко вторым — комбайн «Буш» (США, Канада).

В заключение следует отметить, что в настоящее время находят применение пять основных вариантов технологических процессов:

заготовка и вывозка деревьев или хлыстов на нижний склад (или непосредственно к потребителю). При этом варианте используются: на валке — бензиномоторная пила, на пакетировании и трелевке — трелевочный трактор, на погрузке — челюстной погрузчик, на вывозке — лесовозный транспорт;

заготовка и вывозка сортаментов, используется то же оборудование, что и в первом варианте;

заготовка сортаментов и прямая вывозка их колесным трактором на расстояние до 5—10 км;

заготовка хлыстов и их пакетирование, трелевка, погрузка и вывозка производится теми же машинами, что и в первом варианте;

заготовка и пакетирование сортаментов комбайнами.

Из анализа создаваемых многооперационных машин видно, что в последнее время все разнообразие возможных технологических процессов на лесосеке сводится к двум: машинная валка и пакетирование деревьев или хлыстов (с обрезкой сучьев); машинная заготовка и пакетирование сортаментов.

# Механизация лесосечных работ в таежной зоне

Ф. И. АКАКИЕВ (ЛенНИИЛХ)

Лесозаготовки в таежной зоне в течение многих десятилетий развиваются в соответствии с требованиями, которые в конечном счете сводятся к достижению возможно высокой производительности труда с максимальным удешевлением заготовки только нужных в данное время сортиментов. Таким требованиям, как известно, соответствуют сплошные и условно-сплошные концентрированные рубки, не накладывающиеся на лесозаготовителя существенных ограничений, обусловленных лесоводством. Повсеместное применение этих способов рубок вызвало необходимость создания соответствующих машин для лесосечных работ.

Характерной особенностью современного развития лесозаготовок является стремление к полной механизации лесосечных работ. Анализ создаваемых лесосечных машин показывает, что к настоящему времени наметились две тенденции: вывозка древесины в хлыстах (или деревьев с кронами) и вывозка древесины в сортиментах. В связи с этим технологический процесс на лесосеке сводится к машинной валке и пакетированию деревьев или хлыстов; машинной валке и пакетированию сортиментов.

Исключение ручного труда на лесосечных работах достигается путем внедрения таких лесозаготовительных систем, которые включают валочно-пакетирующие и подборочно-транспортные машины. К настоящему времени внедрены в масштабе промышленных партий или находятся на стадии проверки и испытания опытные образцы валочно-пакетирующих, валочно-трелевочных машин, лесных комбайнов и подборочно-транспортных машин.

Для удобства анализа и лесоводственной оценки все лесосечные машины целесообразно разделить на две группы: имеющие (например, валочно-пакетирующая машина ЛП-2) и не имеющие (например, валочно-трелевочная машина ВТМ-4) захватные органы для удержания дерева в процессе валки и пакетирования.

В СССР машины первой группы обычно называются широкозахватными, второй — узкозахватными. С помощью широкозахватной машины с одной стоянки можно срезать несколько деревьев, узкозахватной — одно, редко два дерева. Широкозахватные машины по сравнению с узкозахватными имеют важное преимущество: они двигаются не по всей лесосеке, поэтому представляется возможным сохранять подрост и проводить несплошные рубки. Узкозахватные машины для срезания (спиливания) должны подходить к каждому дереву, поэтому сохранение подроста невозможно.

Опыт механизации лесозаготовок показывает, что наибольший эффект достигается тогда, когда машины, с помощью которых выполняются определенные операции, технологически взаимосвязаны. Исходя из этого, все лесозаготовительные машины группируются в системы машин для комплексной механизации лесозаготовительного производства.

Совершенствование техники и технологии лесозаготовок, переход на новые системы машин будет осуществляться в два этапа. На первом предполагается оснастить серийно выпускаемые машины навесными рабочими органами, позволяющими полностью или частично механизировать ручной труд (исключение ручного

труда на валке, например, будет достигнуто в результате внедрения валочно-пакетирующих и валочно-трелевочных машин, на трелевке — бесчokerных трелевочных тракторов, оборудованных гидравлическими манипуляторами и захватами), на втором — будет отработана технология, созданы и внедрены системы машин, обеспечивающие выполнение всего комплекса лесозаготовительных работ без применения ручного труда.

В дальнейшем преимущественное развитие получит технология вывозки деревьев, по которой планируется вывозить около половины всей заготавливаемой древесины. Применительно к этой, а также и двум другим технологическим процессам (вывозка древесины в хлыстах, производство технологической щепы в лесу) разработаны системы машин для механизации всего производства. Так, система Л — комплекс машин для механизации лесосечных работ — включает семь подсистем. Для районов Урала, Сибири и Дальнего Востока подсистемы лесосечных машин базируются на гусеничных и колесных тракторах класса 4—5 т, для районов европейской части страны — на тракторах класса 3 т.

Для районов Северо-Запада и Центра европейской части СССР перспективной считается подсистема ЛЗМ, состоящая из валочно-пакетирующей машины, колесного или гусеничного трактора с гидроманипулятором и сучкорезной машины.

Применение валочно-трелевочных и валочно-пакетирующих машин в сочетании с тракторами, оборудованными механическими захватами пачек деревьев, обуславливает создание новой технологии лесосечных работ. Основные технологические операции этих работ следующие: механизированная валка и пакетирование деревьев на лесосеке, первичная транспортировка пакетов деревьев тракторами до магистрали лесозавозной дороги. Эта технология предусматривает две схемы разработки лесосек: на основе применения валочно-трелевочных машин без сохранения подроста, с использованием широкозахватных валочно-пакетирующих машин типа ЛП-2 с сохранением подроста.

Валочно-трелевочная машина ВТМ-4 выполняет следующие работы: срезание и направленный повал деревьев, сбор и погрузку деревьев на коник, формирование пакета и увязку его для транспортировки, трелевку и разгрузку пакетов. Технология работ при использовании этой машины следующая: машина продвигается вдоль стены леса, срезая одно дерево за другим на полосе шириной 2—2,5 м и погружая их на коник, набирает пакет объемом от 8 до 12 м<sup>3</sup>; протяженность хода при этом составляет 40—60 м.

Валочно-трелевочные машины могут применяться на лесосеках с достаточными несущими способностями грунтов. При необходимости сохранения подроста применять их, естественно, нельзя.

Валочно-пакетирующие машины предназначаются для срезания деревьев и формирования их в пачки. Они могут работать как при сплошных рубках с сохранением подроста, так и при несплошных. Технология работ следующая: машина прорубает технологический коридор и по обе стороны от него разработывает полосы леса, ширина которых зависит от максимального вылета стрелы. Цикл по обработке одного дерева включает такие операции, как наводка и подвод рабочих органов, захват дерева, срезание с помощью ножицы или пиление с помощью цепной консольной пилы, подъем дерева на высоту 1—2 м, уменьшение вылета стрелы, поворот, укладка дерева на коник, приведение рабочих органов в исходное положение. После того, как на конике сформирована пачка деревьев, ее опускают на землю для последующей трелевки. Применение валочно-пакетирующих машин позволяет исключить ручной труд на валке деревьев и на пакетировании. Формирование пачки без волочения обеспечивает сохранение подроста на лесосеке, за исключением площади

под технологическими коридорами. При работе на несплошных рубках машина также прорубает технологические коридоры и одновременно производит выборку деревьев по обе стороны от него.

Применение несплошных рубок в будущем, вероятно, будет в значительной мере зависеть от того, насколько возможно увязать эти рубки с механизированными способами лесосечных работ, основанными на использовании машин нового типа. Поскольку пути развития механизации лесосечных работ уже более или менее определены, представляется возможным рассмотреть некоторые варианты новых способов несплошных рубок, которые можно проводить с помощью машин, разработанных для комплексной механизации лесосечных работ. При проведении несплошных рубок могут применяться широкозахватные валочно-пакетирующие машины, работающие в комплекте с бесчokerными трелевочными тракторами и передвижными сучкорезными или сучкорезно-раскряжевочными машинами, а также агрегатные машины, оборудованные устройствами для валки деревьев, обрезки сучьев, раскряжевки на элементы и их пакетирования.

Основным элементом новых вариантов несплошной рубки следует считать полосу леса (пасеку), ширина которой равна двойному максимальному вылету стрелы с валочным механизмом не более 13—15 м. На части таких пасек проводится рубка, и в то же время в кулисах и между ними древостой остается без вмешательства. Ширина кулис зависит от числа приемов рубки.

С помощью машин нового типа можно проводить несплошные рубки в двух вариантах: в каждый прием вырубать сплошь деревья на части пасек; в каждый прием прорубать технологический коридор по середине пасеки и одновременно по обе стороны от него на вылет стрелы производить разреживание.

Первый вариант несплошной рубки может применяться на хорошо дренированных почвах в сосновых, а также еловых древостоях. Второй — на дренированных вах в еловых и елово-лиственных древостоях.

Несплошную рубку по первому варианту можно проводить с использованием нескольких схем комплексных лесосечных линий.

По первой схеме валка производится бензиномоторной пилой, очистка от сучьев — бензиномоторной сучкорезкой; трелевка — бесчokerным трелевочным трактором типа ТБ-1. По второй схеме валка — бензиномоторной пилой, очистка от сучьев, раскряжевка, пакетирование — многооперационной машиной типа «Пика-50». По третьей схеме валка — бензиномоторной пилой; трелевка — бесчokerным трелевочным трактором ТБ-1; очистка от сучьев — сучкорезной машиной (на погрузочной площадке). По четвертой схеме валка и укладка — валочно-пакетирующей машиной, трелевка — бесчokerным трелевочным трактором с захватом; очистка от сучьев — сучкорезной машиной (на погрузочной площадке). По пятой схеме валка и укладка — валочно-пакетирующей машиной, очистка от сучьев и раскряжевка — многооперационной машиной типа «Пика-50». По шестой схеме валка, обрубка сучьев и укладка — валочно-сучкорезно-пакетирующей машиной типа «Локомо 960Т», трелевка — бесчokerным трелевочным трактором. По седьмой схеме валка, обрубка сучьев, раскряжевка, укладка — лесным комбайном типа «Локомо 960S».

Все рассмотренные выше схемы, за исключением второй и третьей, могут применяться также при несплошной рубке по второму варианту.

В случае применения второй, пятой и седьмой схем комплексных лесосечных линий осуществляется прямая вывозка с использованием скоростных грузонесущих тракторов с погрузочным устройством. Лесосечные работы в описанных схемах комплексных линий полностью механизированы.

## Опыт выращивания посадочного материала в лесных питомниках Карелии

**М. С. СИНЬКЕВИЧ, А. А. МОРДАСЬ**  
(Петрозаводская лесная опытная станция  
ЛенНИИЛХа)

В Карельской АССР ежегодно вырубается около 120 тыс. га лесов, а так как естественное восстановление их происходит не всегда успешно, в республике ведутся большие работы по посеву и посадке леса (до 50 тыс. га). Роль посадок в Карелии при искусственном возобновлении непрерывно возрастает. Их удельный вес в объеме лесокультурных работ в 1965 г. составил 6, а в 1972 г. — 34%. Лесному хозяйству Карелии уже сейчас требуется ежегодно почти 60 млн. сеянцев и саженцев, в основном хвойных пород. В дальнейшем объем посадки намечается довести до 45—50%, а по отдельным южным лесхозам — до 80—90% с ежегодной потребностью посадочного материала около 80 млн. Для этого в лесхозах республики создано 10 базисных лесных питомников на площади свыше 200 га с одновременным выращиванием посадочного материала в теплицах с полиэтиленовым покрытием на площади 1,5 га. Опытно-производственные работы по выращиванию посадочного материала хвойных пород в местных условиях провела Петрозаводская лесная опытная станция ЛенНИИЛХа на базисном лесном питомнике Олонецкого мехлесхоза в 1968—1973 гг.

Преобладающими почвами здесь являются подзолы железистые песчаные на песке, характеризующиеся кислотной реакцией среды (рН в К1 4,5 и ниже), низким содержанием гумуса (до 1%) и минеральных соединений в доступной для растений форме. Содержание калия не превышает 4 мг на 100 г почвы. Учитывая эти особенности, на паровых полях производился посев однолетнего люпина желтого или горохо-овсяной смеси, зеленая масса которых в начале образования плодов запаховывается на глубину 12—15 см.

Основное удобрение (торф + азот + фосфор и калий) под весенний посев вносилось в августе-сентябре, а под осенний — в июне-июле. С каждым севооборотом (через два года на третий) добавляли 80—100 т проветренного низинного торфа со степенью разложения 25—30% и по 50—60 кг азота, фосфора и калия; часть основных удобрений (до 50%) — перед посевом сидератов, что позволило получить большее количество зеленой массы и обогатить почву органическим веществом.

Внесение органических удобрений перед посевом при отсутствии полива отрицательно сказывается на грунтовой всхожести семян, сохранности всходов.

Для нейтрализации кислотности почв применяется известь от 2 до 4 т/га в зависимости от кислотности (рН) почвы согласно данным агрокартограмм, что положительно влияет на рост и развитие сеянцев. Так, в результате двукратового внесения основных удобрений содержание гумуса в пахотном горизонте почвы увеличилось с 1—1,5 до 2—3%, а фосфора и калия — соответственно с 2—4 и 3—4 мг до 16—18 и 11—14 мг на 100 г почвы. Кроме этого, можно с успехом использовать такие удобрения, как навоз, куриный помет, древесная зола, при этом эффективность удобрений возрастает только при применении в питомнике высокой агротехники, обеспечивающей необходимую влажность почвы и отсутствие сорной растительности.

Посев семян производился в середине мая селкой СКП-6. Схема посева шестистрочная трехзвеньевая:

(с расстоянием между центрами строчек 70—9—27—9—27—9—70 см). Такая схема позволяет применять имеющиеся механизмы при посеве и последующих технологических операциях (уходе, подкормке и др.). Ширина ленты и одного межленточного пространства равна 150 см. Протяженность посевных борозд (строчек) на 1 га 39,6 тыс. пог. м. Норма высева семян I класса сортности 1,3—1,5 г сосны и 1,5—1,8 г ели на 1 пог. м строчки. Предпосевная подготовка семян заключалась в 30—45-дневном снеговании с последующим протравливанием сухими препаратами ТМГД, гранозаном или 0,5%-ным раствором марганцевокислого калия.

С целью повышения грунтовой всхожести семян производилось также мульчирование опилками, а по окончании посева — прикатывание почвы катками. Для выращивания высококачественного посадочного материала необходимы также и подкормки минеральными удобрениями в процессе роста сеянцев. Так, подкормки однолетних сеянцев сосны и ели целесообразно проводить азотом один-два раза за сезон. Если всходы появились в конце мая — начале июня, следует внести две подкормки: первую через 15—20 дней после массового появления всходов (20—30 кг/га азота), вторую — через 2—3 недели после первой (30—40 кг/га азота). При появлении всходов в середине июня достаточно одной подкормки (20—30 кг/га азота), в конце июня-июля подкормки в первый год не нужны.

В посевах сосны второго года выращивания проведено две подкормки: в первую вносили  $N_{40}P_{40}K_{40}$ , а во вторую — азот, 60 кг/га. В посевах ели — три подкормки: в первую внесено  $N_{40}P_{30}K_{30}$ , во вторую и третью — азот, соответственно 40 и 60 кг/га. В посевах второго года первая подкормка целесообразна с началом набухания почек, последующие — через 2—3 недели после каждой предыдущей.

Поливы посевов проводились в первый год 8—10 раз за лето из расчета 100 м<sup>3</sup>/га за один полив и 4—5 раз во второй год из расчета 200 м<sup>3</sup>/га за один полив.

Следует отметить, что в системе агротехнических мероприятий при выращивании посадочного материала поливам принадлежит существенная роль. Так, высота стволика и диаметр корневой шейки двухлетних сеянцев ели на поливных площадках составили по отношению к контролю соответственно 144 и 133%, а сухой вес — 197%. Трехлетние наблюдения показали, что при 8—10-кратном поливе из расчета 100 м<sup>3</sup>/га за каждый полив количество сеянцев сосны к осени первого года было в среднем больше, чем в контроле (без полива) на 100—120%, ели — на 118—250%.

Для эффективной борьбы с сорняками в питомнике применяли на паровых полях трихлорацетат натрия в дозировке 60—70 кг/га и далапон в дозе 30 кг/га по д. в. с добавлением аминной соли 2,4-Д в дозе 2 кг/га. Количество сорняков в посевах по химическому пару уменьшилось в 10—14 раз по сравнению с количеством их на участках чистого пара.

Для защиты сеянцев сосны от фанцидоза (снежное шютте) в октябре-ноябре одно- и двухлетние посевы обрабатывались суспензией коллоидной серы или известково-серного отвара (2%) или купрозаном (0,4—0,8%).

Борьба с личинками восточного майского хруща велась путем предпосевной сплошной затравки почвы дустом гексахлорана из расчета 60—80 кг/га 12%-ного ГХЦГ при наличии в почве личинок I и II возраста и 100—200 кг/га — II—III возраста.

В результате выполнения этих работ выход 2-летних стандартных сеянцев сосны и ели в открытом грунте составил соответственно 2,9 и 1,8 млн. шт./га, в том числе сеянцев первого сорта 84 и 30%. При отсутствии подкормок и полива выход стандартных сеянцев резко снижается. Так, в посевах ели без подкормок и полива выход составил 0,6 млн. с 1 га, т. е. в 3 раза меньше,

при этом сеянцев первого сорта в контроле — 5%, или на 25% меньше.

Таким образом, разработанная и апробированная технологическая схема выращивания посадочного материала в питомнике Олонекского мехлесхоза позволила сократить срок выращивания сеянцев сосны и ели, повысить выход стандартного посадочного материала с единицы площади.

При применении основных удобрений, подкормок и поливов стоимость 1 тыс. сеянцев ели составила 3 р. 04 к., без применения удобрений и полива — 5 р. 59 к., т. е. на 2 р. 55 к. дороже. При выращивании сеянцев с применением удобрений, полива и реализации их по оптовым ценам, действующим с 1 января 1974 г., хозяйство будет иметь до 2—3 тыс. руб. прибыли с 1 га.

Следует отметить, что сеянцы, выращенные на улучшенном агрофоне, хорошо приживаются на лесокультурной площади и быстрее растут, чем выращенные без применения удобрений и полива. А это один из путей поднятия продуктивности искусственно создаваемых насаждений.

В связи с широким развитием производства пластмасс в лесном хозяйстве нашей страны и за рубежом большое распространение получил новый прогрессивный метод выращивания посадочного материала древесных и кустарниковых пород в теплицах с полиэтиленовым покрытием. В Карельской АССР подобные теплицы применяются с 1966 г.

По наблюдениям, проведенным в 1971—1973 гг., в течение вегетационного периода средняя температура воздуха в теплице была выше наружной на 2—5°С, а средняя относительная влажность воздуха изменялась от 76 до 93%, т. е. была близкой к оптимальной. Температуру и влажность воздуха регулировали, чтобы температура не превышала 30°С, а влажность не падала ниже 60—70%. Влажность субстрата поддерживали в пределах 50—70% полной влагоемкости, постепенно снижая ее к концу вегетационного периода до 40—30% для приостановки активной вегетации сеянцев и подготовки их к зимним условиям. В целом результаты исследований показали, что полиэтиленовые покрытия способствуют созданию микроклимата, благоприятного для успешного роста сеянцев хвойных пород.

Из нескольких видов торфа (сфагновый, сфагново-осоковый, осоково-разнотравный) с различной степенью разложения (от 5 до 30%) лучшим является свежий слаборазложившийся сфагновый торф с верховых болот. Он слабо уплотняется, не требует рыхления, мало заселен семенами сорных трав и обладает бактерицидными свойствами. Кроме того, его можно использовать повторно.

Необходимый уровень питания растений на торфе обеспечивался уменьшением кислотности торфа известкованием и внесением макро- и микроудобрений. Известь, фосфорные и калийные удобрения вносились в торф до посева, азотные — в период роста сеянцев. На каждый 1 м<sup>3</sup> торфа распределялось следующее количество удобрений (в кг): под посевы сосны — азота — 0,09, фосфора (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) — 0,22, калия (K<sub>2</sub>O) — 0,23; под посевы ели и лиственницы — 0,09; 0,45; 0,45 и 0,25; 0,31; 0,32 соответственно, а известки от 2 до 8 кг/м<sup>3</sup> в зависимости от кислотности торфа и выращиваемой породы. Также вносились микроудобрения (медь, марганец, цинк, бор, молибден) в виде почвенной или внекорневой подкормки.

Приготовление и завоз субстрата в теплицу — одна из самых трудоемких работ, выполнить которую в приемлемые сроки невозможно без применения механизации. Технология приготовления субстрата, применявшаяся в Олонекском мехлесхозе КАССР, заключалась в следующем. Торф грузился экскаватором Э-153А на прицеп-разбрасыватель РПТУ-2,0А, агрегированный с трактором МТЗ-52, в количестве, соответствующем

объему кузова (2 м<sup>3</sup>). Затем на выравненную поверхность торфа равномерно рассыпались известь, фосфорные и калийные удобрения в строгом соответствии с принятыми дозами. После этого агрегат заезжал в теплицу, где торф выгружался и одновременно перемешивался с удобрениями. В малогабаритные теплицы предварительно приготовленный субстрат завозился на самоходном шасси Т-16.

В теплице субстрат разравнивался слоем 15 см, а затем прикатывался легким деревянным катком на тяге трактора Т-16. Одновременно колесами трактора маркировались грядки (четыре грядки в каждой секции).

Посев проводился в середине мая сеялкой «Литва-25» на тракторе Т-16М по пятистрочной схеме с шириной строчек и промежутков между ними 12 см. Посевы мульчировались опилками с помощью МСН-0,75 и прикатывались. Благодаря почти идеальным условиям для прорастания семян в теплице грунтовая их всхожесть была близка к лабораторной (технической) или равна ей. Поэтому для получения густоты посевов, близкой к оптимальной, на 1 м<sup>2</sup> высевали около 1200 всхожих семян сосны, 1500 ели и 900 лиственницы, или соответственно примерно 7, 9 и 8 г/м<sup>2</sup> семян первого сорта. Так как продуцирующая площадь теплицы равна 70% (30% приходится на окружные и межрядковые дорожки), расход семян на 1 га составлял: сосны — 49, ели — 63, лиственницы — 56 кг.

Подготовка семян для посева в теплице производилась теми же способами, что и для открытого грунта (снегование, намачивание и др.) с обязательной последующей обработкой одним из фунгицидов (ГМТД, фентиурам, марганцевокислый калий).

Важными работами по уходу за посевами являются регулирование гидротермического режима воздуха, полив и подкормка посевов, прополка сорняков.

Полив посевов осуществлялся с помощью дождевальной системы. В первой половине вегетационного периода (мае — июне) поливы проводились, как правило, ежедневно, в последующем — через 2—3 дня, а с середины августа — один раз в неделю. Продолжительность и интенсивность поливов регулировались в зависимости от погоды и влажности субстрата.

В период наиболее интенсивного роста (июнь — июль) сеянцы подкармливали азотными удобрениями (мочевинной или аммиачной селитрой) в виде раствора концентрации 0,2—0,4% в дозе примерно 5 л/м<sup>2</sup>. Первая подкормка сосны и ели была через две недели после появления массовых всходов, вторая — через месяц после первой. Посевы лиственницы подкармливали 3—4 раза с интервалами в 15 дней.

Тепличные условия благоприятно сказываются на росте сеянцев древесных пород. В однолетнем возрасте сеянцы сосны и лиственницы пригодны для пересадки на лесокультурную площадь, а сеянцы ели — для переškoливания.

Средний выход посадочного материала с 1 м<sup>2</sup> продуцирующей площади должен составлять для сосны 800—900, ели — 900—1000 и лиственницы 500—600 сеянцев, или 5,6—6,3; 6,3—7,0; 3,5—4,2 млн. шт. с 1 га. Большая густота посевов нецелесообразна, так как повышается опасность грибных болезней и увеличивается число мелких недоразвитых растений.

Важными показателями, характеризующими качество посадочного материала, являются его приживаемость, рост, устойчивость против неблагоприятных факторов внешней среды после пересадки на лесокультурную площадь или в школьное отделение. Однолетние сеянцы, выращенные в теплице, имеют высокую приживаемость (90—100%) и не уступают двух-трехлетним сеянцам, обычно используемым для лесокультурных целей. В первые годы прирост тепличных растений значительно превышает прирост саженцев из открытого грунта, особенно по диаметру. В последующие годы разница уменьшается.

У всех прижившихся тепличных растений признаков заболеваний или поврежденных заморозками не наблюдалось. Саженцы имели зеленую хвою нормальной длины, своевременно заканчивали вегетацию и к осени сформировывали хорошо развитые крупные почки. Таким образом, тепличные растения после пересадки успешно приспосабливаются к новым условиям внешней среды.

По данным Олонецкого мехлесхоза за 1972—1973 гг., средний выход стандартных однолетних сеянцев сосны с 1 га теплицы равнялся 7 млн. (в том числе первого сорта — 70%), фактические затраты на выращивание составили 17,5 тыс. руб., технологическая себестоимость 1 тыс. сеянцев — 2 р. 50 к. При реализации посадочного материала по существующим оптовым ценам может быть получена прибыль 22,2 тыс. руб.

Таким образом, ускоренное выращивание посадочного материала в открытом грунте и в теплицах с полиэтиленовым покрытием на базе разработанной технологии имеет большое лесоводственное и экономическое значение и направлено в целом на интенсификацию лесного хозяйства республики. Эти технологии при соответствующей корректировке могут успешно применяться и в других областях северо-запада таежной зоны.

## Развитие комплексной механизации лесовозобновления в зоне избыточного увлажнения почв

М. П. АЛБЯКОВ (ЛЕННИИЛХ)

Рациональный комплекс машин для механизации любого производственного процесса можно создать только в том случае, если выполнение каждого отдельного вида работы будет осуществляться в строгой взаимосвязи с предыдущими и последующими видами.

Это положение было взято за основу при разработке ныне внедряемых агротехники, технологии и комплекса машин для лесовосстановительных работ на площадях с избыточным увлажнением почв. Была предложена схема, в которой предусматривались основы агротехники создания лесных культур, технология всех основных работ от подготовки вырубок и болот для производства культур до рубок ухода, а также машины для механизации планируемых работ.

Для универсализации разрабатываемой технологии и создаваемых машин весь лесокультурный фонд условно был подразделен на следующие основные категории:

вырубки, пустоши и гари с периодическим избыточным увлажнением почв и относительно слабым развитием травяного покрова (чернично-сфагновые, чернично-долгомошные, долгомошные, долгомошно-сфагновые и другие близкие к ним типы лесорастительных условий);

вырубки, пустоши и гари с длительным избыточным увлажнением и сильно развитым травяным покровом (травяно-сфагновые, травяно-болотные, таволжниковые, осоково-сфагновые и аналогичные им типы лесорастительных условий с наличием оторфованных горизонтов почв);

открытые болота, осушенные относительно редкой сетью мелноративных каналов;

вырубки давностью более 8 лет, возобновившиеся осинной, ольхой и березой, при высоте лиственных пород до 6 м, с периодическим длительным увлажнением и слабым оторфованьем почв (в основном чернично-долгомошные, чернично-сфагновые, травяно-болотные и черничные типы лесорастительных условий).

Система агротехнических мероприятий, направленных на возобновление и выращивание высокопродуктивных лесонасаждений, базируется на следующих основных положениях: понижение уровня грунтовых вод с целью улучшения водно-воздушного режима в корнеобитаемом горизонте почвы; наклонная посадка сеянцев или саженцев на микроповышениях с целью увеличения температуры в корнеобитаемом горизонте почвы; способ подготовки почвы, задерживающий появление травяного покрова в посадочных местах в первые два-три года развития культур; способ подготовки почвы, позволяющий механизировать агротехнические уходы за культурами на богатых почвах; способ подготовки почвы на осушенных болотах, усиливающий отмирание сфагнома и разложение «очеса»; способ запашки сырораствующего малоценного лиственного молодняка, устраняющий отпрысковое возобновление; система посадки или посева леса, способствующая равномерному размещению 3—5 тыс. растений (гнезд) на 1 га и обеспечивающая механизацию лесоводственных уходов и рубок ухода за лесными культурами.

В предложенную технологию, т. е. систему методов для выполнения агротехнических мероприятий, входят: полосная расчистка вырубок или трасс путем корчевки пней и удаления их вместе с валежником и порубочными остатками с расчищаемых полос или трасс; прокладка водоотводящих каналов и непрерывных лесокультурных борозд с образованием вдоль бровок борозд пластов (микроповышений) и посадкой на них культур; укладка пластов с одновременной посадкой на них сеянцев или саженцев; агротехнические и лесоводственные уходы путем обработки культур гербицидами и арборицидами; рубки ухода за культурами с механическим удалением нежелательных деревьев.

Создан комплекс машин, включающий 14 различных наименований машин, орудий и аппаратов, с применением которых механизуются все основные работы по возобновлению и выращиванию по разработанным технологическим схемам.

**Машины для расчистки вырубок и трасс.** Корчевальные машины К-1А с тросо-блочным приводом созданы на базе трактора Т-100М, К-2А с гидравлическим приводом — на базе трактора Т-100МГС и КМ-1 — на базе трактора ГДТ-55 (ЛХТ-55). Работа этих машин построена на принципе действия рычага первого ряда, они развивают усилия соответственно до 45, 57 и 30 т на корчемый пенёк.

На вырубках со слабым развитием травяного покрова расчищают полосы шириной 2,5—3,0 м, которые чередуют с нерасчищенными такой же ширины. На выруб-



Вид 9-метрового коридора, созданного запашкой малоценного молодняка канавокопателем ЛКА-2М



Корчевальная машина К-1А на полосной расчистке вырубок

ках с интенсивным развитием травяного покрова расчищенные полосы шириной 4,0—4,5 м чередуют с нерасчищенными шириной 2,0—2,5 м.

Под осушительные каналы расчищают трассы шириной 5—6 м. Рекомендуемая ширина полос позволяет на 1 га лесокультурной площади равномерно размещать 3—5 тыс. посадочных мест.

**Орудия для подготовки почвы под посадку и посев леса.** На вырубках со слабым развитием травяного покрова плугом канавокопателем ПКНЛ-500А по расчищенным полосам нарезают борозды глубиной 30—35 см шириной по дну 30 см, с крутизной откосов 1,0 и с образованием пластов вдоль бровок борозды. В этих условиях его применяют в агрегате с трактором ГДТ-75.

Для обеспечения механизации последующих лесоводственных уходов за культурами каждую шестую борозду прокладывают с отодвиганием пластов от бровок борозды, т. е. с образованием берм шириной по 50 см. Под такие борозды полосы расчищают шириной 4—5 м.

На вырубках с интенсивным развитием травяного покрова лесокультурным плугом ПЛО-400 прокладывают борозды глубиной до 40 см с отодвиганием пластов на расстояние 1,1 м от оси борозды, обеспечивающим проход над бороздой вдоль пластов агрегатов, которые применяются на последующих работах. Плуг агрегируют с трактором Т-100МБГС.

На осушенных болотах при помощи канавокопателя ЛКН-600 нарезают борозды глубиной до 60 см с укладкой пластов вдоль бровок борозды с межосевым расстоянием 6 м. Агрегируют его с трактором Т-100МБГС.

На старых вырубках с естественным возобновлением малоценными лиственными породами канавокопателем ЛКА-2М производят подготовку почвы под посадку культур, нарезают борозды глубиной до 40 см с одновременной запашкой сырораствующего молодняка. Агрегируется канавокопатель с двумя тракторами Т-100М.

На запашке предварительно подсушенного при помощи химических средств молодняка применяют канавокопатели ЛКН-600, ПКНЛ-500А или ПЛО-400. Агрегируют с трактором Т-100МБГС.

На вырубках с временным избыточным увлажнением почв по расчищенным полосам шириной 4,0—4,5 м подготовку почвы производят лесокультурным плугом, нарезают борозды глубиной до 25 см.

**Лесопосадочные и посевные машины.** Машина СЛ-2 выпускается со сменными взаимозаменяемыми

посадочными и посевными секциями. В посадочном варианте она работает по принципу наклонной (косой) посадки семян или саженцев, а в посевном — строчно-луночного высева семян. Расстояние между рядами высаживаемых растений или посевными строчками можно устанавливать от 2,0 до 3,2 м, а расстояние между растениями в рядах — от 0,5 до 1,5 м. Агрегируется с одним из тракторов типа ЛХТ-55, ТДТ-75 и Т-100МБГС.

**Машины и аппараты для ухода за культурами.** На площадях первой категории подготовка почвы предупреждает зарастание культур травой. Плуг-канавокопатель ПКНЛ-500А отваливает пласты на 130°, которые в указанных условиях в течение 2—3 лет почти не зарастают травой. Плосшной лесоводственный уход здесь механизмуется применением опрыскивателя ТООЛ. При обработке культур арборицидами агрегат ТООЛ ведет по каждой шестой борозде вдоль отодвинутых от бровок пластов. Выборочные лесоводственные уходы механизмуются применением ранцевых агрегатов ОМР-2 и РАА-1 и «Секор-2».

Пласты, образованные канавокопателем ЛКН-600 на переходных и верховых болотах, в течение нескольких лет также не зарастают травой. Культуры по таким пластам, созданные посадкой или посевом, успешно растут без проведения агротехнических уходов.

На площадях второй категории пласты интенсивно зарастают травой в первый же вегетационный период. Здесь агротехнические и лесоводственные уходы механизмуются выше перечисленными механизмами для ухода.

**Агрегаты для рубок ухода.** Для выполнения комплекса работ на рубках ухода за культурами или естественными насаждениями предназначены агрегаты АРУМ и ЭЛХА.

На рубках ухода за культурами движение агрегатов осуществляют по тем бороздам, которые были подготовлены для прохода опрыскивателя ТООЛ. В отдельных случаях электронинструментом агрегата прорубают перпендикулярно рядам культур технологические коридоры шириной 2—3 м на расстоянии 100 м один от другого.

Разработанная ЛенНИИЛХом технология и созданный комплекс машин позволяют создавать и выращивать лесонасаждения I—II классов бонитета на выруб-

ках с избыточным увлажнением минеральных и заторфованных почв и на осушенных болотах, где другими известными способами и существующими в лесхозах машинами весьма затруднительно или вообще невозможно проводить работы по лесовосстановлению. Однако широкое внедрение этого комплекса сдерживается из-за недостаточного оснащения лесного хозяйства тракторами типа Т-100МБГС. Кроме того, вся технология работ базируется на трудоемкой полосной расчистке выруб, поэтому ЛенНИИЛХ приступил к разработке новой агротехники, технологии и комплекса машин.

Новая агротехника основана на использовании посадочного материала с закрытой корневой системой, а технология — на полосной расчистке выруб (удаляется только надземная часть пней). Создаваемые новые машины рассчитываются на агрегирование, главным образом, с лесохозяйственным трактором ЛХТ-55.

В результате работы ЛенНИИЛХа над новым комплексом машин созданы:

посадочная линия на базе машины-полуавтомата для заделки корневых саженцев в брикеты с производительностью 8—12 тыс. растений в смену;

ямокопатель ЯК-1 на базе трактора ЛХТ-55 для подготовки посадочных ямок на нераскорчеванных вырубках;

опытный образец машины на базе трактора ЛХТ-55 для полосной расчистки выруб фрезерованием надземной части пней.

На базе трактора ЛХТ-55 создается лесопосадочный агрегат в одно- и двухрядном вариантах с автоматической подачей саженцев с закрытой корневой системой.

Однорядный агрегат создается с приспособлением для одновременной расчистки полос на вырубках и предназначается для посадки саженцев на площадях с дренированными и периодически переувлажненными почвами с расстоянием между рядами 3—4 м, а в ряду 1,5 м. На периодически переувлажненных почвах перед посадкой леса прокладываются на расстоянии 30—60 м одна от другой осушительные канавы.

Двухрядный агрегат предназначается для посадки саженцев с междурядьем 3,0—3,2 м по предварительно расчищенным полосам на вырубках с постоянным избыточным увлажнением почв. По середине расчищенных полос перед посадкой прокладываются дренирующие борозды (траншеи). Посадка саженцев с междурядьем 3—4 м и с шагом 1,5 м в рядке позволяет разместить на площади 1 га 1500—2200 растений.

Полутораметровые расстояния между растениями в рядке с учетом естественного возобновления хвойных и лиственных пород обеспечат смыкание культур к 8—10 году их развития. Трех-четырёхметровые междурядья позволят механизмувать лесоводственные уходы за культурами и рубки ухода. При рубках ухода можно будет убирать через одно растение в ряду, тем самым к периоду спелости культур останется 750—1100 хвойных деревьев на 1 га.

При движении однорядного лесокультурного агрегата на базе трактора ЛХТ-55 по вырубке требуется полоса шириной 2,2 м. На вырубках из-под спелого древостоя такой агрегат можно вести между пнями, если допустить при этом некоторую извилистость ходов. Движение такого агрегата будет мешать лишь отдельные пни, доля которых, как показали ранее проведенные исследования, составляет 7—8%. Следовательно, на вырубке с количеством дней 1200 шт. на 1 га потребуется



Машина СЛ-2 в посевном варианте

удалить всего лишь около 100 пней. Таким образом, агрегат будет встречать пни, мешающие его движению в среднем на расстоянии около 30 м один от другого.

Лесоводственные уходы и рубки ухода за культурами, создаваемыми посадочным материалом с закрытыми корнями по предлагаемым технологическим схемам, можно будет механизировать, применяя агрегаты типа ТОЛ, ОМР-2, РАА-1, «Секор-2», АРУМ и ЭЛХА.

## Совершенствование техники и технологии лесосечных работ

**П. И. БОНДАРЧУК,**  
главный инженер объединения Пермлеспром

**З**а четыре года девятой пятилетки лесозаготовительная промышленность Пермской области значительно пополнилась новой техникой: бензиномоторными пилами МП-5 «Урал», тракторами ТТ-4, сучкорезными машинами СМ-2, ЛО-72, бесчокерными тракторами ЛП-18.

В 1974 г. на предприятиях объединения Пермлеспром практически завершён перевод всех вальщиков на одиночную валку деревьев с применением гидроклиньев КГМ-1М, разделены две лесопогрузочные операции подвозка и погрузка, внедрены передвижные сучкорезные машины СМ-2, ЛО-72.

На базе сучкорезных машин СМ-2 впервые организованы укрупненные комплексные бригады в Ивакинском, Кыновском, Теплогорском, Кордонском, Кормовищенском, Велвинском и других леспромхозах, состоящие из двух валочно-треловочных звеньев (одного — на обрезке сучьев, другого — на погрузке хлыстов и уборке сучьев). Состав бригады: два вальщика, два тракториста, два чокеровщика, два обрубщика вершин, один оператор сучкорезной машины СМ-2, один оператор челюстного погрузчика П-19 (8 человек). Зимой в состав бригады включаются один-два огребщика снега. По основным профессиям существует взаимозаменяемость. Норма бригады устанавливается по сумме норм на два треловочных трактора. Лучшие бригады в таком составе обеспечивали выработку 30—40 тыс. м<sup>3</sup> в год.

В июне 1973 г. объединением совместно с ЦНИИМЭ внедрена технологическая схема работы сучкорезной машины СМ-2 (ЛО-72) с перемещением к запасу обрабатываемых деревьев, который создается на рабочих площадках в объеме сменного задания. Разработка лесосеки ведется узкими лентами с сохранением подроста. Состав комплексной бригады: два вальщика, два тракториста, два чокеровщика, два обрубщика вершин и оператор СМ-2 (ЛО-72). На участке четыре бригады. Отгружает хлысты звено, обслуживающее несколько бригад. Практически один челюстной погрузчик справляется со всем объемом работы на мастерском участке. Треловочные звенья подвозят деревья на рабочую площадку и укладывают в запас независимо от работы СМ-2. Для увеличения объема запаса на площадке деревья в штабеле уплотняются шитом трактора. При подвозке деревьев вершиной вперед и уплотнении их в штабеле глубиной 40 м может быть уложено 130—175, а при подвозке за комли и уплотнении штабеля — 145—190 м<sup>3</sup>.

При наличии двух рабочих площадок в бригаде треловочные звенья в первый день работы создают запас в объеме сменной производительности двух треловочных тракторов на первой площадке, а во второй день — на другой площадке. Машина СМ-2 очищает деревья от сучьев в той же последовательности.

Треловочные звенья работают независимо от работы сучкорезной машины, укладывая запас деревьев в штабель, а при наличии свободного места в зоне действия манипулятора треловочное звено подвозит пачку деревьев в зону действия загрузочного манипулятора.

Работая по такой технологии, мастерский участок А. И. Барановского Пермского лесопункта Таборского леспромхоза за 1974 г. при плане 115 тыс. м<sup>3</sup> заготовил и отгрузил 128 тыс. м<sup>3</sup>.

Повышая уровень механизации труда, коллектив мастерского участка работает над улучшением разбора лесосек, сохранением подроста, сокращением трудовых затрат на подготовительно-вспомогательные работы при высоком их качестве.

Это позволяет участку, который является школой передового опыта, ежегодно наращивать выработку на закрепленные механизмы и на человеко-день, снижать трудовые затраты в целом по комплексу лесосечных работ. Технология лесосечных работ участка А. И. Барановского рекомендуется объединением Пермлеспром всем предприятиям.

Кроме этого, используются и технологические схемы, по которым работают комплексные бригады на базе трех валочно-треловочных звеньев с двумя сучкорезными машинами (метод бригады И. И. Полозовского) и укрупненные комплексные бригады с отгрузкой на лесовозный транспорт деревьев с кроной, с перенесением очистки стволов деревьев на промежуточные склады.

Проводится большая работа по укрупнению бригад и в предприятиях, не имеющих сучкорезных машин СМ-2 (ЛО-72).

Укрупнение бригад позволило эффективнее использовать новую высокопроизводительную технику: одиночную валку деревьев, челночный метод трелевки, разработку лесосек узкими лентами с оптимальным расстоянием трелевки, отделение трелевки от погрузки, механизированную обрезку сучьев.

В 1974 г. удалось полностью разделить две лесопогрузочные операции — погрузку и подвозку. Лесопогрузочные работы не зависят от остальных лесосечных операций. В связи с этим можно работать, используя запасы хлыстов на верхних и нижних складах. На 1 декабря 1974 г. таких запасов на лесосеках у трасс лесовозных дорог создано более 1 млн. м<sup>3</sup>. Это позволило с переходом на зимние дороги резко поднять подвозку на нижние склады.

В том же году объединением применен вахтовый способ ведения лесозаготовок, рассчитанный на освоение отдаленных и труднодоступных лесных массивов (заготовлено 50 тыс. м<sup>3</sup>) и намечены мероприятия по организации работы этим способом в других леспромхозах.

Более трех лет ведется работа по применению бензиномоторных сучкорезок БС-1 в Шучье-Озерском леспромхозе. Но из-за конструктивного несовершенства эта сучкорезка не нашла должного применения.

Серьезным тормозом для внедрения новой техники на лесосечных работах является неудовлетворительное обеспечение ее запасными частями, поэтому в процессе внедрения новой техники проводится определенная работа по ее совершенствованию.

В дальнейшем лесосечные работы будут освобождены от ручного труда. Так, внедрение бесчокерных машин исключает ручную чокеровку, но при трелевке деревьев

за вершину требуется их обрубка. Опыт эксплуатации тракторов ТТ-4 показывает, что нагрузка на рейс и время на набор пачки деревьев при трелевке за комель и вершину одинаковы. На отгрузочном пункте при трелевке вершиной вперед необходимо дополнительно выравнивать хлысты или деревья. Наиболее приемлемая

технология — это разработка пазов с трелевкой комлем вперед и повалом деревьев на подкладочное дерево.

Творческий подход к внедрению новой техники и совершенствованию технологии лесосечных работ позволит увеличить производительность труда и эффективность лесозаготовительного производства.

Участники совещания приняли рекомендации, в которых подчеркнуто, что в настоящее время работникам лесного хозяйства следует всемерно способствовать развитию научно-технического прогресса в области лесовосстановления, ускорению внедрения научно обоснованных методов восстановления и выращивания высокопродуктивных насаждений в каждом природно-экономическом районе, повышению качества и эффективности лесовосстановительных работ. При этом необходимо максимально использовать в процессе лесовосстановления закономерности естественного возобновления леса, выявленные на основе типологии вырубок и типологии леса, уделять особое внимание сохранению при разработке лесосек жизнеспособного подроста ценных пород и направленному формированию молодняков естественного и искусственного происхождения.

Задачи лесовосстановления требуют ускоренного внедрения в производство передовых методов создания постоянной лесосеменной базы на селекционной основе по опыту лесоводов Ленинградского управления лесного хозяйства, Латвийской ССР и Литовской ССР, а также создания государственного резерва семян основных лесобразующих пород и контроля за соблюдением лесосеменного районирования при его использовании.

Очень важно сейчас обеспечить применение в лесных питомниках оптимальных схем посевов семян в посевных отделениях и посадок в школах, дающих возможность лучше использовать площади и максимально механизировать работы, шире применять химические средства и удобрения, строительство оросительных систем или организацию периодического орошения нестационарными установками, а также общий подъем уровня питомнического хозяйства: введение севооборотов, окультуривание почв, применение искусственных субстратов и полиэтиленовой пленки.

Следует ускорить доработку и внедрение в производство технологии выращивания новых типов посадочного материала с закрытой корневой системой, а также значительно расширить выпуск перешколенного посадочного материала (саженцев), обеспечивающего, особенно в лесной зоне, лучшую приживаемость, более быстрый рост и большую устойчивость лесных культур.

На данном этапе надо постоянно уделять внимание повышению уровня механизации лесокультурных работ, увеличению объемов создания лесных культур саженцами с применением лесопосадочной машины СКЛ-1, разработанного ЛенНИИЛХом комплекса машин для избыточно увлажненных почв, и существующей технологии и комплекса машин для дренированных условий, а также применению химических средств борьбы с сорной растительностью и удобрений.

Необходимо сосредоточить усилия лесоводов на повышении уровня технического руководства производством лесокультурных работ, обратив особое внимание на предварительное обследование площадей, выбор соответствующих лесорастительным условиям технологий создания культур и породного состава их, своевременное составление проектов, соблюдение первоначальной густоты посадки, необходимого количества уходов и дополнений, обеспечение перевода лесных культур в покрытую лесом площадь при устойчивом преобладании и хорошем росте главных пород.

При проектировании лесных культур очень важно предусматривать меры по снижению пожарной опасности в лесу (создание противопожарных барьеров и заслонов из лиственных пород и т. д.).

Для улучшения лесовосстановления следует повысить требовательность к качеству лесовосстановительных работ, выполняемых в гослесфонде лесозаготовительными предприятиями, систематически проводить обмен опытом по механизации основных технологических процессов выращивания посадочного материала и лесных культур.

Работникам лесохозяйственной науки, проектных и конструкторских организаций рекомендовано расширить исследования в области лесовосстановления с учетом лесорастительных условий.

## ТЕКУЩЕЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ЛЕСОВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ В УСЛОВИЯХ АСПР

**Н. Р. ПИСЬМЕННЫЙ,**  
кандидат сельскохозяйственных наук;  
**М. А. БРЕДИХИН,**  
кандидат биологических наук

Принцип оптимальности — основной принцип теории и практики природопользования, в том числе и лесопользования, а значит и лесовосстановления. Оптимизация планирования лесовосстановления — назревшая и весьма актуальная задача. В государственном лесном фонде ежегодно закладывается по 1 млн. га лесных культур. Допущенные при их планировании и реализации планов ошибки приводят иногда к выращиванию потенциально обесцененных насаждений, которые не смогут наиболее полно и эффективно использовать почвенное плодородие, компенсировать сегодняшние затраты и усилия на их выращивание (в виде операционных средств и капитальных вложений на мероприятия, связанные с лесовосстановлением и лесоразведением, в стране ежегодно расходуется около 170 млн. руб.).

Создание стройной и цельной экономико-математической модели механизма разработки планов лесовосстановления должно опираться на знание природы леса, т. е. строиться на лесотипологической основе. План этот должен также учитывать наши экономические и технические возможности, ориентироваться на всесторонний анализ и оценку различных вариантов решений с учетом их непосредственных и долговременных последствий. Он должен способствовать внедрению технических новшеств, росту производительности труда, исключению непроизводительных затрат труда и средств и направлен на достижение главной цели — полного восстановления выруб-

бок, гарей, пустошей, выращивания высокоценных лесных культур, максимально приближающихся к эталонным молоднякам.

Коротко остановимся на принятых предпосылках построения модели.

Хотя лесоводство по своей природе должно, безусловно, базироваться на экологической основе, оно не может в наше время не учитывать необходимости применения индустриальных методов, других технических и организационных средств. Однако уже сейчас этому мешает чрезмерная дифференциация типов лесорастительных условий, большая пестрота, мозаичность мелких хозяйственных выделов в лесном фонде. Поэтому должны быть приняты меры к разработке и установлению укрупненных, интегрированных типов лесорастительных условий, отражающих наиболее важные и решающие факторы среды.

Единая (совмещенная) эдафо-климатическая сетка Е. В. Алексеева — П. С. Погребняка — Д. В. Воробьева (классификация почвенно-гидрологических условий с одной стороны и классификация зональных климатов с другой) позволяет установить качественную и количественную связь основных природных компонентов — климата, почвы, лесной растительности, выделять в разных почвенно-климатических зонах равноценные по плодородию (трофности и влажности) местообитания. Возможность же выделения экологически равноценных типов лесорастительных условий для большинства регионов страны, на наш взгляд, как раз и может создать предпосылки для ис-

пользования этой классификации в практике лесоразведения в качестве единой естественно-исторической основы при планировании и проектировании мероприятий по лесовосстановлению в лесной и лесостепной зонах страны в условиях функционирования ОАСУ-лесхоз и АСПР. Разумеется, механическое использование эдафо-климатической сеткой в целом ряде интразональных условий окажется невозможным. Для некоторых условий потребуется внести какие-то поправки (помимо поправок на зональный климат), однако для профилирующих условий возможность их качественной оценки для математического моделирования несомненна. Станет возможным контроль за полнотой использования потенциальной производительности лесных земель и за эффективностью проводимых хозяйственных мероприятий. Облегчится решение задачи по созданию нормативной базы для работ по лесовосстановлению и лесоразведению с учетом типов лесорастительных условий.

В соответствии с принятыми укрупненными типами лесорастительных условий необходимо обеспечить стандартизацию основных элементов производственного процесса создания лесных культур, которая предусматривала бы единый порядок разработки технологической документации и широкое применение стандартных расчетно-технологических схем (карт) применительно к типам лесорастительных условий.

Такие карты помимо входной информации (тип лесорастительных условий, бонитет и главная порода поступающих в рубку древостоев или категория участка лесокультурного фонда) должны содержать оптимальные решения с указанием средств и основных технологических параметров, которые гарантировали бы определенный качественный уровень создаваемых культур (способ подготовки почвы, количество посадочных или посевных мест на 1 га, древесная порода, возраст посадочного материала, необходимые механизмы, нормативы времени для ручного и механизированного труда и т. д.).

Имея сборник расчетно-технологических карт-схем (РТК), специалист лесного хозяйства при отводе лесосеки в рубку, наряду с информацией, необходимой для материально-денежной оценки древостоя на ЭВМ, формирует первичную информацию и для будущего плана лесовосстановления: он указывает шифр (номер) РТК и площадь вырубki, на которой необходимо провести те или иные мероприятия в соответствии с этой картой-схемой (в том числе и меры содействия естественному лесовозобновлению). При обследовании в натуре других категорий лесокультур-

ного фонда определяются фактические размеры площадей, которые необходимо облесить в соответствии с рекомендациями РТК, т. е. выявляются все площади, нуждающиеся в лесовосстановлении независимо от уровня обеспеченности хозяйства техникой и трудовыми ресурсами.

Первичная информация, зашифрованная вышеуказанным способом, поступает в вычислительные центры ОАСУ-лесхоз, где осуществляется агрегация показателей в необходимом для АСПР разрезе. В результате расшифровки полученной информации по области (краю), республике получают данные о намечаемых способах лесовосстановления, их объемах, а также о необходимых затратах ресурсов на единицу площади (затраты посадочного и посевного материала, человеко-часов, машино-смен, стоимость работ и т. д.). Эти данные поступают в подсистему АСПР «Лесное хозяйство» Госплана СССР одновременно с паспортными данными предприятий, агрегированными в необходимом территориальном разрезе. Здесь расчет проекта плана осуществляется в две стадии.

На первой стадии — на основании полученной информации определяется с помощью экономико-математической модели оптимальное распределение площадей между посадкой пород сеянцами, саженцами, посевом, использованием механизированного и ручного труда. При этом, применяя ограничение с отраженной переменной, определяют потребности для осуществления этого плана в посадочном и посевном материале, трудовых ресурсах, финансовых и материальных средствах.

Экономико-математическая модель, которая используется на этой стадии, представляет взаимосвязи рассматриваемых видов работ уравнениями и неравенствами. Все уравнения и неравенства сводятся в единую систему, решение которой направлено на получение максимума целевой функции. Коэффициенты при неизвестных показывают, какой объем различных ресурсов требуется на производство единицы измерения переменной. Основными являются ограничения по площадям для каждой древесной породы (сосна, ель, кедр, лиственница, дуб, бук, береза), наличие трудовых ресурсов, посадочного и посевного материалов, техники.

Задача формулируется следующим образом: найти оптимальный план объемов лесовосстановления  $j$  породы по  $k$  региону  $r$  способом  $x_{jr}$  и определить необходимые для этого объемы ресурсов  $i$  вида  $x_i$

$$X = \{x_{jkr}, x_i\},$$

при осуществлении которого целевая функция достигает максимума

$$F(X) = \sum_{j=1}^l \sum_{k=1}^n \sum_{r=1}^m c_{jk} z_{jk} x_{jkr} \rightarrow \max,$$

где  $c_{jk}$  — средняя лесная такса 1 м<sup>3</sup>  $j$  породы в  $k$  регионе;  $z_{jk}$  — средний ежегодный прирост  $j$  породы по  $k$  региону.

Решение находится при выполнении следующих условий:

1. Определяемые в результате решения объемы лесовосстановительных мероприятий по каждой породе, в каждом регионе и каждым способом, а также необходимые для этого ресурсы не могут быть отрицательными величинами

$$x_{jkr} \geq 0, \quad x_i > 0, \quad j \in J, \quad i \in I, \quad k \in K, \quad r \in R.$$

2. Объемы лесовосстановления, намеченные в результате решения, не могут превысить размеров площадей лесокультурного фонда по регионам и породам

$$\sum_{r=1}^m x_{jkr} \leq s_{jk}, \quad j \in J, \quad k \in K,$$

где  $s_{jk}$  — площади лесокультурного фонда по породам по регионам;  $m$  — число способов лесовосстановления.

3. Определения требуемых объемов каждого вида ресурсов для всего объема работ

$$\sum_{j=1}^l \sum_{k=1}^n \sum_{r=1}^m a_{ijk} x_{jkr} - x_i = 0, \quad i \in I,$$

где  $j$  — номер переменной, обозначающей древесные породы;  $J$  — множество пород;  $l$  — количество пород;  $k$  — номер переменной, обозначающей союзные республики, а по РСФСР — области, края и АССР;  $K$  — множество регионов;  $n$  — количество регионов;  $r$  — номер переменной, обозначающей способы лесовосстановления;

$R$  — множество способов лесовосстановления;  $i$  — номер вида ресурсов;  $I$  — множество видов используемых ресурсов;  $a_{ijk}$  — норма затрат  $i$  ресурса на производство работ по лесовосстановлению по  $j$  породе к  $k$  региону  $r$  способом.

4. Определяемые объемы лесовосстановления по всем способам не могут быть по приживаемости меньше средней приживаемости по породе и региону

$$\sum_{r=1}^m p_{jkr} x_{jkr} \geq P_{jk}, \quad j \in J, \quad k \in K.$$

Сопоставление потребности в ресурсах для проведения намеченных объемов лесовосстановительных работ с паспортными данными о

наличии названных ресурсов производится по специальной программе на ЭВМ. Оно позволяет далее принимать определенное хозяйственное решение: привести объемы работ в соответствие с ресурсами или принять оперативные меры к восполнению недостающих ресурсов, т. е. обеспечить соразмерность между необходимостью и возможностью. При этом станет возможным более целенаправленно формировать парк необходимых машин и орудий, а также сократить их многомарочность.

На второй стадии и на основании данных из блоков «Капитальное строительство», «Труд и кадры», «Материально-техническое обеспечение» подсистемы АСПР «Лесное хозяйство» о выделенных ресурсах, а также некотором перераспределении посадочного и посевного материалов осуществляется окончательное определение оптимальных объемов и сочетание различных способов лесовосстановления, обеспечивающих создание наиболее продуктивных насаждений при наивысшей эффективности использования ресурсов. Эти объемы полностью обеспечены ресурсами. Вместе с этим планом дается распределение по регионам выделенных дополнительных ресурсов.

Экономико-математическая модель имеет следующий вид: найти оптимальный план проведения лесовосстановительных работ

$$X = \{x_{jkr}\},$$

при осуществлении которого целевая функция достигает максимума

$$F(X) = \sum_{j=1}^l \sum_{k=1}^n \sum_{r=1}^m c_{jk} z_{jk} x_{jkr} \rightarrow \max,$$

что дает возможность в план работ по посадке и посеву леса включать участки лесокультурного фонда с учетом степени их важности и нуждаемости в облесении хозяйственно-ценными породами. В первую очередь отбираются участки с более богатыми почвами, участки, расположенные в лесах I группы, осушенные болота и т. д.

Решение находится при выполнении 1-го, 2-го, 4-го условий первой стадии, а 3-е условие заменяется следующими двумя:

а) осуществить распределение дополнительных выделенных лимитированных ресурсов так, чтобы выполнялись требования целевой функции

$$\sum_{j=1}^l \sum_{k=1}^n \sum_{r=1}^m a_{ijk} x_{jkr} \leq L_i, \quad i \in I_1,$$

где  $I_1$  — множество лимитированных ресурсов;  $L_i$  — объем лимитированных ресурсов;

б) имеющиеся нелимитированные ресурсы использовать наиболее эффективным образом

для выполнения требований целевой функции  $a_{ijk}x_{jkr} \leq b_{ijk} \quad i \in I - I_1, i \in J, k \in K, r \in R,$  где  $b_{ijk}$  — объем ресурсов  $i$  вида для проведения лесовосстановления породы в  $k$  регионе  $r$  способом.

Далее на основе разработанного в подсистеме АСПР «Лесное хозяйство» Госплана СССР оптимального проекта плана Гослесхоз СССР проводит дезагрегацию показателей. В рамках ОАСУ-лесхоз решается система оптимизационных задач, в которых госплановские показатели выступают в качестве нижних ограничений; аналогичная работа последовательно проводится и на нижних уровнях.

Полученные при дезагрегационных расчетах расхождения рассматриваются на каждом уровне снизу вверх, проводятся корректирующие расчеты, и на уровне Госплана СССР формируется согласованный план по укрупненным показателям. Полученные плановые цифры будут выступать в качестве верхних ограничений при окончательном формировании планов на нижних уровнях. Разработанный таким образом план дает уверенность, что все намеченные мероприятия полностью обеспечены необходимыми для их выполнения ресурсами, а также показывает, где и какие площади еще нуждаются в лесовосстановлении и каких ресурсов недостает для этого.

Разработка хорошо обоснованных, сбалансированных планов по лесовосстановлению — сложное и кропотливое дело. Традиционные формы планирования объемов лесных культур, опирающиеся в основном на усредненные коэффициенты, которые характеризуют динамику возобновления леса на ежегодных вырубках, являются слишком упрощенными и не отвечают современным требованиям системного планирования.

Появившаяся в лесном хозяйстве возможность использования экономико-математических методов и средств вычислительной техники для переработки информации и разработки планов позволяют коренным образом изменить эту работу.

Предложенная нами модель разработки плана лесовосстановления исходит из того, что основы этого плана должны быть заложены на местах — в лесничествах и лесхозах, а средства вычислительной техники будут в состоянии переработать полученную большую информацию, постепенно агрегируя ее по мере продвижения к центральным отраслевым и плановым органам. Оптимальный план можно, разумеется, получить не сразу. Участие лесоводов в совершенствовании предложенной, а также в разработке новой модели окажет неоценимую услугу нашему планированию.

УДК 681.142.1 : 634.0

## АВТОМАТИЗАЦИЯ РАЗРАБОТКИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПЛАНОВ В ОАСУ-ЛЕСХОЗ

В. Д. ВОЛКОВ (ВНИИЛМ)

В отраслевой автоматизированной системе управления лесным хозяйством выделены три подсистемы: перспективного планирования развития и размещения лесного хозяйства, текущего планирования, оптимального планирования рубок леса главного пользования. Разработка их призвана обеспечить повышение эффективности и обоснованности плановых решений.

Подсистема перспективного планирования является основным звеном системы комплексного планирования лесного хозяйства и предназначена для оптимизации среднесрочных (5-летних) и долгосрочных (10—15-летних) планов.

Назначение подсистемы текущего планирования заключается в разработке оптимизированных годовых планов предприятий, управлений (министерств) лесного хозяйства, областей, краев, республик и отрасли в целом, обеспечивающих наилучшее использование лесных ресурсов и земель лесного фонда, основных фондов,

трудовых, материальных и денежных ресурсов, увеличение выпуска продукции, повышение эффективности производства.

Подсистема оптимального планирования рубок леса главного пользования предназначена для оптимизации перспективных и годовых планов размещения лесосечного фонда по территории страны и его распределения по лесозаготовителям. Цель подсистемы — обеспечить рациональное использование потенциальных возможностей лесопользования (расчетной лесосеки, включая промежуточное пользование) и согласовать сортиментные планы лесозаготовок с сортиментной структурой лесосечного фонда и потребностями народного хозяйства в древесном сырье.

В первой очереди ОАСУ-лесхоз техническим заданием предусмотрена разработка и внедрение подсистемы перспективного и оптимального планирования рубок леса главного пользования.

Первоочередная автоматизация функции перспективного планирования обосновывается очень возросшими требованиями к разработке планов в условиях научно-технического прогресса и непрерывного возрастания масштабов производства, расширения и усложнения внутри- и межотраслевых хозяйственных связей, применения современной системы планирования и экономического стимулирования, когда основой планирования является пятилетний план с разбивкой заданий по годам. Совершенствование всей системы государственного централизованного планирования в нашей стране осуществляется прежде всего путем развития и укрепления перспективного подхода, позволяющего согласовать текущую хозяйственную деятельность с генеральной перспективой развития страны.

Структура подсистемы перспективного планирования предполагает проведение централизованных расчетов вариантов оптимальных планов. Формирование оптимальных планов в подсистеме представляет собой регламентированный процесс, содержащий формализованные (расчет) и неформализованные (выбор критериев, анализ результатов расчета и т. п.) операции, выполняемые специалистами плановых органов, органов управления лесным хозяйством, предприятий, проектных и научно-исследовательских организаций системы Гослесхоза СССР. В результате разработки и внедрения подсистемы перспективные планы, разработанные и утвержденные на ближайшие 5 лет, должны ежегодно корректироваться (разрабатываться вновь со сдвигом на год вперед) на основании итогов выполнения плана предшествующего года. Однако следует иметь в виду, что ежегодно разрабатываемая в подсистеме пятилетка со сдвигом на один год вперед не рассматривается в качестве директивной, а является лишь основанием для уточнения плана ближайшего года. Директивная пятилетка разрабатывается в подсистеме, как и при обычных методах планирования, один раз в 5 лет и не меняется в течение планового периода.

Ежегодный цикл расчетов в подсистеме включает следующие этапы:

издание приказа председателя Гослесхоза СССР и распоряжений начальников управлений, определяющих (уточняющих) организацию работ по подготовке информации, ее экспертизе и проведению расчетов;

сбор информации и подготовку исходных данных на всех уровнях управления отраслью и в научно-исследовательских и проектных организациях отрасли;

экспертизу исходных данных в управлениях и отделах Гослесхоза СССР, министерствах и госкомитетах лесного хозяйства союзных республик, их корректировку и доработку по результатам экспертизы;

проведение оптимизационных расчетов и экономико-математический анализ вариантов плана в ГВЦ ОАСУ-лесхоз;

анализ результатов расчета в Гослесхозе СССР, министерствах и госкомитетах лесного хозяйства союзных республик и принятие решений.

Необходимо подчеркнуть, что целью подсистемы не является расчет с помощью ЭВМ всей совокупности показателей по всем разделам пятилетнего плана развития лесного хозяйства. Результаты, полученные в подсистеме, служат в качестве рекомендаций и информации для анализа и принятия решений по перспективам развития и размещения лесного хозяйства.

Использование в подсистеме экономико-математических моделей оптимального плана, учитывающих ограничения по лесным, материальным, трудовым и финансовым ресурсам, позволяет осуществлять объективный количественный анализ вариантов плана. Применение методов экономико-математического анализа дает возможность оценить с точки зрения принятого критерия эффективность использования лимитированных ресурсов, степень их влияния на основные результаты работы

отрасли, определить направления повышения эффективности плана, расширить возможности формальных экономико-математических моделей.

Решение комплексов задач подсистемы производится один раз в год в соответствии с графиком, утверждаемым Гослесхозом СССР. В связи с наличием в работе подсистемы этапов, связанных с анализом, экспертизой, утверждением отдельных показателей для последующих расчетов, график должен являться частью единого координационного плана Гослесхоза СССР по разработке годовых, пятилетних и долгосрочных планов развития отрасли. В плане определяются участники работ, сроки представления информации на ГВЦ ОАСУ-лесхоз, сроки проведения расчетов, анализа, экспертизы, выдачи рекомендаций и проектов перспективных планов.

В течение годового цикла работ по перспективному планированию отрасли элементы организационной структуры подсистемы выполняют следующие функции:

функциональные управления и отделы Гослесхоза СССР издают распоряжения, определяющие сроки проведения расчетов, сроки и порядок подготовки, представления и экспертизы исходной информации, ответственных исполнителей работ; совместно с работниками отраслевых институтов и ГВЦ ОАСУ-лесхоз определяют цели, поставленные перед отраслью в планируемом периоде, и ожидаемые условия ее развития, формулируют требования к экономической постановке задач; проводят экспертизу исходных данных, утверждают их для выполнения оптимизационных расчетов, анализируют результаты расчетов и принимают решения;

министерства (госкомитеты) лесного хозяйства союзных республик готовят исходные данные и передают их в ГВЦ ОАСУ-лесхоз; проводят экспертизу исходных данных, подготовленных отраслевыми институтами, участвуют в анализе вариантов планов и принятии решений;

отраслевые научно-исследовательские и проектные организации готовят исходные данные и участвуют в экономико-математическом анализе вариантов плана, выработке рекомендаций по перспективному развитию отрасли, оформлению результатов расчетов;

отдел подготовки и организации выполнения расчетов по перспективному планированию ГВЦ ОАСУ-лесхоз выполняет расчеты оптимальных планов развития лесного хозяйства на ЭВМ; проводит экономико-математический анализ полученных оптимальных планов и участвует в выработке рекомендаций для Гослесхоза СССР и министерств (госкомитетов) лесного хозяйства союзных республик.

Разработка перспективных планов развития и размещения лесного хозяйства реализуется посредством решения в ОАСУ-лесхоз следующего комплекса задач: расчет нормативов перспективного планирования и определение перспективной потребности в проведении лесохозяйственных работ и выпуске продукции отрасли; определение основных показателей вариантов оптимального плана развития и размещения лесного хозяйства; экономико-математический анализ вариантов оптимального плана; расчет дополнительных показателей по номенклатуре и формам народнохозяйственного пятилетнего плана.

Вследствие многоцелевого характера функций, выполняемых лесным хозяйством, и наличия нескольких сложившихся уровней управления отраслью вышеуказанные задачи разделяются на общотраслевые, региональные и производственные. Региональные задачи дифференцированы по следующему уровню: экономический район (для РСФСР и УССР), союзная республика; область, край, автономная республика; предприятие лесного хозяйства. По производственному признаку задачи перспективного планирования делятся на следующие комплексы: лесопользование; лесоустройство; лесовосстановление; защитное лесоразведение; рубки ухода; наземная охрана и защита леса; осушение; авиационная

охрана лесов; промышленное производство; побочное пользование.

Региональные и производственные комплексы задают и конкретизируют плановые показатели по всем уровням управления отраслью и видам производственной деятельности. В свою очередь общепромышленного комплекса задач на второй и последующих итерациях расчетов использует результаты решения региональных и производственных комплексов задач. Таким образом, все комплексы задач перспективного планирования связаны между собой по принципу обратной связи, что позволяет путем некоторого числа итераций достигнуть их взаимного согласования и обеспечить сбалансированность перспективного плана.

Блочная структура задач планирования не исключает, а, наоборот, предполагает соблюдение принципа комплексности, который заключается в стремлении охватить одним решением, одной экономико-математической моделью возможно более широкий круг взаимосвязанных видов производственной деятельности. В частности, этот подход диктует необходимость совместной оптимизации на каждом уровне управления всей системы лесохозяйственных мероприятий: лесовосстановления, рубок ухода, осушения, защитного лесоразведения, наземной охраны и защиты леса. В то же время принцип комплексности планирования не исключает возможность оптимизации планов развития и размещения отдельных видов лесохозяйственных мероприятий, например, лесовосстановления. Решение таких частных задач позволяет более детально учесть специфические условия, определяющие объемы и технико-экономические показатели того или иного мероприятия. Однако оптимизация планов по отдельным видам мероприятий возможна лишь после предварительной оптимизации всего комплекса лесохозяйственных работ и распределения объемов трудовых, материальных и денежных ресурсов по видам мероприятий. Объемы производственных ресурсов используются далее в частных задачах в качестве ограничений. Изолированное же решение оптимизационных задач по отдельным мероприятиям не обеспечивает сбалансированность и оптимальность плана.

В первой очереди подсистемы разработан общепромышленного комплекса задач перспективного планирования, результаты решения которого приводятся по союзным республикам, экономическим районам, областям, краям и АССР. Разработка и внедрение региональных комплексов задач (на уровне республик, краев и областей) намечается во второй очереди подсистемы.

Первая задача — расчет потребности и нормативов. С ее помощью решаются последующие три задачи. Ее назначение — подготовка нормативных исходных данных и данных о потребностях народного хозяйства в продукции отрасли, которые необходимы для последующих расчетов оптимальных планов.

Вторая задача — центральная. В результате ее решения определяются следующие основные показатели развития и размещения лесного хозяйства по республикам, краям и областям: объемы лесохозяйственных мероприятий и объемы выпуска основных видов продукции промышленного производства; объемы капитальных вложений по видам производств (лесохозяйственное, лесопромышленное) и направлениям развития (поддержание действующих мощностей предприятий, реконструкция, расширение, новое строительство); потребность производства в трудовых ресурсах, операционных затратах, древесном сырье, материалах, машинах и механизмах, семенах и посадочном материале; товарная продукция, себестоимость и прибыль от реализации промышленной продукции.

Третья задача осуществляет экономико-математический анализ результатов выполненных расчетов, который выявляет устойчивость планов в заданных границах при возможном их изменении (в случае изменения условий),

дает оценку влияния различных факторов, обуславливающих развитие отрасли. При решении задачи проводится серия повторных расчетов для различных значений ограничений и коэффициентов целевой функции, вычисление оптимальных оценок лимитированных ресурсов и выпускаемых продуктов.

На основании результатов экономико-математического анализа разрабатываются рекомендации по перспективному развитию лесного хозяйства. Рекомендации совместно с несколькими вариантами оптимальных планов служат информацией для принятия решений по перспективам развития производств отрасли, а также основанием для выработки решений о корректировке плановых заданий текущей пятилетки.

Назначение четвертой задачи заключается в расчете показателей перспективного плана по установленным формам и номенклатуре. Задача решается на базе основных показателей, получаемых в результате оптимизационных расчетов, с привлечением дополнительной информации нормативного, справочного, отчетного, и планового характера.

Результаты расчетов первой, второй и четвертой задач поступают в соответствующие подразделения аппарата Гослесхоза СССР и министерств (госкомитетов) лесного хозяйства и союзных республик, где производится экспертиза и утверждение расчетных показателей и нормативов, анализ и принятие решения о выборе одного из предлагаемых вариантов оптимального плана.

Информационная база подсистемы перспективного планирования строится на основе существующей системы плановой и отчетной документации и сложившихся информационных связей в действующей системе планирования лесного хозяйства. Основную часть исходных данных для оптимизационных расчетов составляет информация следующих трех видов: технико-экономические показатели вариантов развития лесного хозяйства; возможные объемы проведения лесохозяйственных мероприятий в перспективе и показатели перспективной потребности народного хозяйства в лесопромышленной и другой продукции лесного хозяйства; объемы лимитированных ресурсов, выделяемых отрасли в планируемом периоде.

К первой группе относятся удельные капитальные и текущие затраты на проведение лесохозяйственных мероприятий и производство промышленной продукции; затраты труда и материалов на единицу работ и продукции; нормативы эффективности лесохозяйственных мероприятий.

Во вторую группу входят минимально необходимые и максимально возможные объемы лесохозяйственных мероприятий в перспективе, а также минимальные и максимальные оценки перспективной потребности народного хозяйства в лесопромышленной и другой продукции, производимой лесным хозяйством.

Под минимально необходимыми понимаются объемы лесохозяйственных мероприятий, которые обеспечивают поддержание состояния лесного фонда примерно на современном уровне и не приводят к неблагоприятным изменениям в природной среде. Например, минимальные объемы лесовосстановления означают такие объемы посева, посадки леса, содействия естественному возобновлению, которые обеспечивают сохранение покрытой лесом площади на достигнутом уровне.

Под максимально возможными понимаются такие объемы мероприятий, которые могут обеспечить не только сохранение современного качественного и количественного состояния лесного фонда, но и его улучшение. Например, в лесовосстановлении, кроме указанных выше минимальных объемов учитываются реконструкция насаждений, посадка леса на площадях, где происходит смена хозяйственно-ценных пород на малоценные и т. д.

Минимальные объемы мероприятий обязательно включаются в план, а максимальные — только исходя из их

эффективности и наличия производственных возможностей для их выполнения.

Третья группа показателей характеризует объемы лимитированных ресурсов. На стадии предварительного составления перспективного плана их величина определяется экспертным путем и в процессе последовательных пересчетов предложенных вариантов плана уточняется.

Данные о потребности народного хозяйства в продукции лесного хозяйства и объемах лимитированных ресурсов обеспечивают связь подсистемы с народнохозяйственным уровнем планирования.

Взаимодействие подсистемы перспективного планирования ОАСУ-лесхоз с автоматизированной системой плановых расчетов Госплана СССР (АСПР) основывается на исходном положении, согласно которому Госплан СССР играет ведущую роль во всей системе народнохозяйственного планирования и отвечает в целом за единство методов планирования на всех уровнях хозяйственного руководства. Поэтому во взаимодействии ОАСУ-лесхоз и АСПР определяющую роль играют требования государственных плановых органов к методам, порядку и организации планирования. При этом предполагается, что основные задачи отраслевых плановых расчетов будут осуществляться в ОАСУ-лесхоз, а отраслевая подсистема «Лесное хозяйство» АСПР будет выполнять в основном функцию согласования и сопряжения отраслевых плановых расчетов, выполняемых в ОАСУ-лесхоз, со сводными расчетами, выполняемыми в подсистемах АСПР.

Основные задачи взаимодействия ОАСУ-лесхоз и АСПР заключаются в следующем: обеспечить формирование планов развития лесного хозяйства в соответствии с линией развития народного хозяйства в целом; увязать отраслевые планы развития с ресурсами, выделяемыми отрасли, в первую очередь с капитальными вложениями и трудовыми ресурсами; обеспечить решение задач оптимального планирования развития и размещения лесного хозяйства; создать комплексную нормативную базу для разработки готовых, пятилетних и долгосрочных планов; выполнять в будущем автоматизированный обмен плановой информацией в процессе совместного последовательного решения плановых задач народнохозяйственного и отраслевого уровня; совместно осуществлять анализ деятельности отрасли по выполнению планов, определять влияние корректировок на отраслевые планы и использовать данные анализа для решения задач последующих плановых периодов.

Для создания методической совместности ОАСУ-лесхоз и АСПР планы развития лесного хозяйства в каждой из взаимодействующих систем составляются на единой методической основе расчета показателей плана, представленной в «Методических указаниях к разработке государственных планов развития народного хозяйства СССР».

В процессе взаимодействия подсистемы перспективного планирования ОАСУ-лесхоз с подсистемой «Лесное хозяйство» АСПР Госплана СССР определяются и балансируются основные экономические показатели, характеризующие развитие лесного хозяйства. Окончательное балансирование отраслевых показателей плана производится в подсистеме «Лесное хозяйство» АСПР.

Взаимосвязь подсистемы перспективного планирования с АСПР допускает решение отдельных плановых задач отраслевого развития (определение расчетной лесосеки, планирование лесохозяйственных мероприятий) целиком в пределах одной системы (ОАСУ-лесхоз) с последующей передачей результатов решения на соответствующий уровень планового управления.

Оптимальное решение общепромышленного комплекса задач перспективного планирования в первой очереди подсистемы находится с помощью следующих экономико-математических моделей, разработанных ВНИИЛМ: оптимального отраслевого плана развития и размещения

лесохозяйственного производства; оптимального отраслевого плана развития и размещения промышленного производства; оптимизации расчетной лесосеки главного пользования лесом.

В модели оптимального плана развития и размещения лесохозяйственного производства в качестве критерия оптимальности принят максимум общего приведенного чистого дохода, обусловленного повышением продуктивности лесов в результате проведения планируемых лесохозяйственных мероприятий. Этот показатель наиболее полно отражает и синтезирует все многообразные функции лесохозяйственного производства.

Критерием оптимальности развития лесопромышленного производства служит минимум общей суммы приведенных затрат на производство продукции при условии, что потребность продукции в ассортиментном разрезе известна и подлежит обязательному удовлетворению.

В качестве критерия оптимальности расчетной лесосеки принят максимум лесопользования за весь период расчета, охватывающий не менее оборота рубки, с учетом фактора времени и при условии выполнения ряда ограничений экономического и лесоводственного порядка.

С помощью институтов-соисполнителей (Союзгипролесхоз, БелНИИЛХ, В/О «Леспроект»), а также ГВЦ Госплана СССР произведена экспериментальная и производственная проверка моделей, разработаны алгоритмы и программы их решения. В настоящее время модели совершенствуются и внедряются в производство.

Экспериментальная и производственная проверка указанных моделей показала, что с их помощью можно находить более эффективные решения по сравнению с традиционными методами планирования при значительно меньших затратах высококвалифицированного труда. Расчеты показывают, что затраты на создание подсистемы окупятся в течение первого года после ее внедрения.

Все разработанные модели и программы оптимизации перспективного планирования могут быть использованы и в подсистеме «Лесное хозяйство» АСПР Госплана СССР.

Для проведения оптимизационных расчетов необходимы достоверные, достаточно детализированные и полные исходные данные. В настоящее время информационное обеспечение оптимального перспективного планирования лесного хозяйства в основном базируется на технико-экономической информации, собранной научно-исследовательскими и проектными организациями, и в небольшой степени — на информации, поступающей с нижних и средних уровней управления отраслью (предприятий и управлений). Дело в том, что существующая система учета и отчетности в лесном хозяйстве не содержит очень многих показателей, необходимых для оптимизации планирования. Такое положение можно рассматривать только как временное явление и в будущем основная часть информации (минимальные и максимально возможные объемы лесохозяйственных мероприятий, данные о трудовых ресурсах, нормативы трудовых, материальных и денежных затрат на единицу работ и продукции, спрос на лесопромышленную продукцию, наличие производственных мощностей, размер и структура основных фондов и другие показатели) должна вырабатываться самой управляемой системой. Эта цель может быть достигнута в процессе совершенствования и унификации документооборота по всем уровням управления отраслью.

Совершенствование документооборота и создание рациональной системы сбора и переработки информации по всем уровням управления отраслью, начиная от лесничеств и лесхозов, особенно необходимо для автоматизации разработки текущих планов (технико-экономического планирования). Текущие планы уточняют задания пятилетних планов в связи с реальным ходом производства, содержат более детальную систему плановых показателей и поэтому нуждаются в значительно

большем объеме технико-экономической информации, характеризующей производственные мощности и природно-экономические условия деятельности предприятий. Собрать информацию, необходимую для оптимизации текущих планов, невозможно без унификации документооборота и автоматизации переработки информации по всем уровням управления отраслью. Поэтому в настоящее время в отрасли необходимо развернуть работы по оптимизации текущего планирования, унификации документооборота и автоматизации переработки информации по всем уровням управления, начиная с лесничеств.

Расчет оптимальных перспективных планов требует хорошо развитой и надежной нормативной базы. Разработка системы нормативов и постоянное ее совершенствование и развитие является важнейшей организа-

ционно-технической предпосылкой успешного внедрения и функционирования подсистемы. С этой целью в научно-исследовательских и проектных организациях отрасли необходимо шире развернуть работы по подготовке и совершенствованию нормативной базы и организовать постоянно действующую нормативную службу. Кроме того, в госкомитетах и министерствах союзных республик целесообразно создать специальные подразделения по изучению спроса на продукцию лесного хозяйства, так как отсутствие надежных данных о потребности народного хозяйства в товарах народного потребления и производственного назначения, производимых предприятиями лесного хозяйства, делает невозможным оптимизацию планов развития лесопромышленной деятельности и побочного пользования.

УДК 634.0.96 : 681.142.1

## ВОПРОСЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ФУНКЦИИ УЧЕТА КАДРОВ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

**П. ДАНУСЯВИЧЕНЕ, Р. СКАРБАЛЮС (ЛитНИИЛХ)**

**Д**ирективами XXIV съезда КПСС намечено широкое внедрение научной организации труда, производства и управления с использованием современных средств организационной и вычислительной техники. Значительная роль в совершенствовании планирования и управления народным хозяйством принадлежит созданию и внедрению автоматизированных систем управления производством — АСУ, представляющая собой совокупность наиболее совершенных методов и современных технических средств управления, используемых с целью обеспечения хода производственного процесса в заданном направлении с максимальной эффективностью.

Совершенствование технологии и оборудования происходит значительно быстрее, чем совершенствование процесса труда, применяемого в управлении. В то же время с развитием производства функции управления не только увеличиваются, но и усложняются.

Сложность организации управления обуславливается объективными особенностями лесного хозяйства как отрасли материального производства — большая территориальная разобщенность участков, цехов, предприятий и объединений; многообразие типов производства внутри одного предприятия и в целом по отрасли; многообразие технологических процессов и типов механизмов; невысокая численность работающих, сезонный характер работ; переменный характер природных условий и факторов и др.

Территориальная разобщенность оказывает значительное влияние на структуру управления, вызывая структурную многоступенчатость управления. В настоящее время в Литовской ССР сложилось двухступенчатое управление отраслью.

Многообразие типов производств внутри одного предприятия обуславливают значительные различия в структуре и в составе кадров.

Многообразие технологических процессов и типов машин и механизмов в отрасли связано с различием природно-климатических условий, в результате которых неодинаков породный, количественный и качественный состав насаждений. В процессе производства участвует целый ряд технических систем и определенный контин-

гент кадров, осуществляющий в необходимой последовательности выполнение производственных операций. Эти элементы объекта управления постоянно претерпевают различные изменения, что сразу же сказывается на всем производстве.

Рост интенсификации лесохозяйственного производства требует увеличения объемов работ по повышению продуктивности насаждений путем осуществления мероприятий по лесоразведению, лесовыращиванию и лесопользованию, а также и улучшения качества управления.

Рост объемов работ вызывает увеличение и изменение соотношений затрат живого и овеществленного труда, что в свою очередь является причиной количественных и структурных изменений кадров лесного хозяйства. Это значительно увеличило поток информации по планированию, учету и движению кадров. Возросший поток информации по кадрам невозможно обработать вручную, необходимы новые методы комплексной механизированной обработки его путем применения вычислительной техники.

Не менее важными предпосылками разработки и внедрения подсистемы планирования и учета кадров являются: недостаток рабочей силы, требующий рационализации ее использования; рост уровня механизации, позволяющий улучшить качественный состав кадров; сравнительно незначительное количество и объем носителей первичной информации (документов) по кадрам; небольшое количество отчетов и периодичность отчетности по кадрам; незначительные дополнительные затраты средств и труда для внедрения подсистемы.

Подсистема планирования и учета кадров — составная часть ОАСУ-лесхоз. В ней автоматизируются функции планирования, распределения, учета состава и движения кадров на предприятиях Министерства лесного хозяйства и лесной промышленности Литовской ССР.

Автоматизация этих функций проводится с помощью решения следующих задач: учет состава кадров, распределение и движение их по предприятиям и министерству; составление отчетов по кадрам; анализ причин, влияющих на текучесть кадров по предприятиям и министерству.

За основу исходной (первичной) информации принимаются: личная карточка (типовая форма № Т-2), накопительные ведомости (№ 1 и № 2) изменений показателей вышеупомянутых карточек, сведения о требующихся специалистах.

Эти первичные документы включают все необходимые данные личной карточки формы Т-2, но, кроме того, она содержит и ряд дополнительных показателей, таких, как учеба, подготовка и повышение квалификации кадров, характеристику предоставляемых культурно-бытовых условий трудоустройства и др.

Первичная зашифрованная информация, полученная со всех предприятий Министерства лесного хозяйства и лесной промышленности республики в объеме до 18 тыс. карточек, передается в информационно-вычислительный центр (ИВЦ). Там она записывается на магнитные ленты и хранится в течение всего периода актуализации, который определяется сроком работы данного работника в пределах календарного года на данном предприятии.

Накопительные ведомости № 1 (на вновь принятых работников) и № 2 (изменений признаков показателей работников) составляются в отделе кадров (ОК) предприятия в двух экземплярах, один из которых остается в ОК для контроля, а другой пересылается в ИВЦ.

«Сведения о требующихся специалистах» представляют бланки, в графы которых заносятся соответствующие показатели, характеризующие вакантную должность по специальности, основным деловым качествам и предоставляемым социально-бытовым условиям. Каждая строка заполненных Сведений представляет собой информацию об одной вакантной должности.

Периодичность поступления данных о вакантных должностях специалистов не должна превышать одного месяца. При наличии телетайпной связи сведения о требуемых специалистах передаются сразу же по мере появления вакансии. Это удовлетворяет основное требование в решении этой задачи — оперативность поиска и заполнение вакансии данной должности специалистом.

Вся информация личных карточек и накопительных ведомостей изучается на основании данных типовых статистических отчетов, а актуализация данных по кадрам на единый период времени (начало месяца, квартала, полугодия, года) достигается путем внесения изменений на основании накопительных ведомостей № 1 и № 2. Периодичность повторений актуализации данных учета кадров будет зависеть от требований, предъявляемых органами планирования.

На основании изучения этой информации получают сведения по предприятиям и в целом по министерству: о составе рабочих, ИТР и служащих по полу, возрасту, разрядам, образованию и стажу работы; составе специалистов с высшим и средним специальным образованием по специальностям, полу, национальности; молодых специалистах со средним специальным и высшим образованием; текучести кадров с указанием причин увольнения; численности и образовании работников, занявших должности руководителей и специалистов; учебе рабочих, ИТР и служащих в системе министерства; распределении работников по занимаемым должностям; вакантных должностях специалистов.

Эти сведения представляются в виде форм, удобных для использования при составлении статистической отчетности по кадрам.

Изменение состава кадров и текучесть на предприятиях лесного хозяйства зависит не только от производственных, природных и отраслевых, но и социально-экономических факторов. Поэтому, кроме информации личных карточек и накопительных ведомостей, могут быть использованы и данные нетиповых анкет, включающие сведения социально-экономического содержания.

Построение подсистемы АСУ по планированию, распределению, учету и движению кадров начато с изучения особенностей действующей системы управления и последовательности управленческих работ; выявления недостатков (если таковые имеются) в управлении, ведущих к потере времени; установления общего объема собираемой и перерабатываемой информации; разработки комплексной схемы потоков информации путем изучения всех документов и путей их перемещения. При анализе самих документов оценка информации произведена на основании учета показателей и реквизитов.

Анализ потока информации позволяет определить общий перечень форм документов, циркулирующих на предприятии, и объемы формируемой и используемой информации; определить распределение форм документов по подразделениям; выявить взаимосвязь подразделений и маршрутов движения документов.

Результаты исследования и анализа существующих процессов управления кадрами и движения информации являются основой составления технического задания на разработку подсистемы АСУ и используются при разработке технического проекта подсистемы.

Разрабатываемая подсистема состоит из двух основных частей:

местной учетно-поисковой системы состава и движения кадров на базе применения перфокарт с краевой перфорацией (они будут применяться до внедрения телетайпной связи на предприятиях);

общей системы учета, отчетности и анализа информации о составе и движении кадров по всему министерству на базе применения ЭВМ «Минск-32».

Основная цель общей системы — непрерывное повышение эффективности использования рабочей силы (кадров) в лесном хозяйстве и лесной промышленности Литовской ССР.

Внедрение общей системы даст возможность на основании полученных выходных данных оперативно принимать наиболее оптимальные решения, способствующие устранению недостатков при решении вопросов и задач рационализации использования кадров в отрасли лесного хозяйства, а в дальнейшем решать также задачи и вопросы социологического характера, определения соответствия работника своей специальности, должности и др.

В лесном хозяйстве автоматизацию функций учета кадров целесообразно проводить на уровне республиканского министерства или комитета лесного хозяйства и как минимум — на уровне областного управления лесного хозяйства.

Экономическая эффективность разрабатываемой подсистемы должна выразиться в повышении качества управления и общей организации производства за счет более оперативного и качественного подбора, распределения и перераспределения кадров, т. е. за счет упорядоченности и организованности одного из важнейших звеньев производственной системы.

## ЗНАЧЕНИЕ ЕЛОВОГО ПОДРОСТА В ФОРМИРОВАНИИ МОЛОДНЯКОВ

**В. К. АСАНОВА, В. К. КАСИМОВ,**  
кандидаты сельскохозяйственных наук

Вопросу использования подроста хвойных пород для лесовосстановления большое внимание уделялось еще в прошлом веке. Исследованиями советских лесоводов [1—5] доказана возможность использования подроста ели как основы для формирования хвойных насаждений на сплошных вырубках таежной зоны.

В 1957—1973 гг. Костромской ЛОС изучались вопросы сохранности и выживаемости елового подроста. Значительный лесоводственный интерес представляют исследования на восьми стационарах, заложенных в Галичском, Мантуровском, Судиславском и Поназыревском лесхозах на лесосеках сплошных рубок в наиболее производительных типах леса. Здесь имелось значительное количество сохранившегося подроста в возрасте 5—10 лет высотой 0,3—0,5 м. Встречались участки, где господствовал подрост в возрасте 7—15 лет высотой около 1 м.

Проведенные исследования свидетельствуют о различной лесоводственной эффективности разработки лесосек по скородумской, узколеночной и костромской технологиям. Известно, что крупный подрост более перспективен в формировании лиственно-еловых молодняков, чем мелкий, поэтому при разработке лесосек необходимо стремиться к возможно большему его сохранению. Этому условию наиболее полно отвечают узколеночная и скородумская технологии.

Сохранившийся на вырубках подрост ели в результате резких изменений условий среды и полученных механических повреждений ча-

стично отпадает. Наиболее значителен отпад (23—48%) на сплошных вырубках после разработки лесосек по костромской технологии. Это объясняется тем, что при этой технологии сохраняется преимущественно мелкий подрост, укореняющийся в органическом субстрате почвы. При пересыхании верхнего слоя почвы, подстилки и микроповышений такой подрост часто погибает. Кроме того, трелевка подкладочных деревьев, осуществляемая на значительной площади, способствует ослаблению связи корневой системы с почвой. Отпад подроста на сплошных вырубках после разработки по узколеночной и скородумской технологиям составил всего 10—15%. Меньший отпад объясняется сохранением на вырубках крупного подроста, а также подлеска, тонкомера хвойных и лиственных пород, способствующих более высокой выживаемости елового подроста различной высоты и возраста.

В 1973 г. на стационарах проводились повторные перечеты и определены таксационные показатели сомкнувшихся молодняков (табл. 1). Рассмотрим формирование смешанных молодняков с участием елового подроста предварительной и последующей генераций в трех типах леса.

В ельнике липняковом под пологом леса преобладает (65—85%) подрост высотой 0,5—0,7 м. С уменьшением полноты увеличивается (до 25—35%) количество более высокого подроста. Такое распределение возобновления по высоте дает возможность эффективно применять костромскую технологию, обеспечивающую сохранность в основном мелкого и

среднего подроста. На вырубках после зимней заготовки леса преимущественно сохраняется подрост ели и пихты.

На 10—12-летних вырубках этого типа леса молодняки высокой полноты формируются при количестве подроста ели и пихты от 3,8 до 10 тыс. шт./га. Кроме хвойного подроста, большое участие в формировании основного полога принимает липа. Липа и густой подлесок сдерживают развитие березы и корнеотпрысковой осины. Здесь преимущественно распространен подрост в возрасте 10—25 лет высотой 1,2—4 м. Хвойный подрост жизнеспособен. Даже в густых куртинах подлеска нет усыхающих экземпляров его. Встречаемость подроста довольно высокая — 60% и более.

В ельнике-кисличнике под пологом леса имеется более 7—10 тыс. шт./га подроста хвойных пород, что объясняется невысокой полнотой материнского древостоя (в среднем 0,6). Через 10 лет после разработки лесосек по узколенточной технологии в составе формирующегося полога высотой 3—5,5 м ели насчитывается 3920 шт./га (из крупного и среднего подроста). Еловый подрост, имеющий в момент рубки высоту 1—2 м, образует верхний полог молодняков и довольно успешно конкурирует с березой и осиной.

Результаты исследований 10-летних молодняков позволяют заключить, что в ельнике-кисличнике при наличии не менее 3—4 тыс. шт./га крупного и среднего подроста в первом десятилетии рубки ухода не нужны.

На 8—10-летних вырубках этого же типа леса, разработанных по костромской технологии, сохранилось 3860 шт./га елового и пихтового подроста. Лиственные породы не имеют сильного развития и в формирующемся пологе их насчитывается 980 шт./га. Сохранившийся подрост разновозрастный, поэтому для него характерна ступенчатая структура по высоте. Для формирования еловых и лиственно-еловых молодняков с участием мелкого и среднего подроста необходимо сохранить на вырубке в этих условиях не менее 3 тыс. экземпляров подроста на 1 га.

В ельнике-черничнике под пологом леса отмечено наибольшее из трех исследуемых типов леса количество подроста — более 10—30 тыс. шт./га. При разработке лесосек по скородумской технологии в этом типе леса сохраняется значительное количество подроста всех групп высот — от 0,3 до 2 м. После разработки лесосек по узколенточной технологии в первый год сохранилось 32 тыс. шт./га среднего и крупного подроста ели в возрасте 10—15 лет, а через 10 лет его насчитывалось 2390 шт./га. Лиственная часть молодняков представлена березой и осиной. Следует отметить, что у ели и осины одинаковы средняя высота и диаметр. Сохраненный крупный подрост ели в течение первых 10 лет в условиях вырубки не уступает по росту в высоту и диаметру лиственным породам.

На лесосеках в ельнике-черничнике при использовании костромской технологии лесоразработок было сохранено 7,8—29,7 тыс. шт./га. Ель предвзрительного возобновления, имеющая наименьший отпад в этом типе леса, участвует в формировании основного полога как по запасу, так и по числу стволов вместе с березой и осиной. Самосев ели в возрасте 3—8 лет оказался под пологом лиственных и отличается медленным приростом в высоту (2—2,3,5 см). В дальнейшем процессе формирования часть ели будет переходить в подчиненный полог, поэтому здесь необходим лесоводственный уход.

Формирование устойчивых еловых молодняков с участием лиственных пород из мелкого и частично среднего подроста (высотой до 1 м) может быть обеспечено при наличии 5—7 тыс. экземпляров ели на 1 га. Рубки ухода должны

Таблица 1  
Таксационные показатели лиственно-еловых  
молодняков (данные 1973 г.)

Тип леса	Технология разработки лесосек	Состав *	Порода	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр, м	Число деревьев, шт.	Запас, м <sup>3</sup> /га
Ельник липняковый	Костромская	6Е4Б + Лп, Пх	Е, Гх	15	1,6	1,3	3930	1,7
		5ББ + Лп	Б, Лп	8	2,5	1,7	3250	1,6
		5Е2Пх1Лп1Ос1Б 6Е2Ос1Лп1Б	Е, Пх Лп, Б, Ос	17 10	3,6 4,3	3,0 3,2	9380 3830	14,8 7,3
Ельник-кисличник	Узколенточная	6' 2Б2Ос	Е	17	3,8	3,6	3920	8,6
		4Е3Б3Ос	Б, Ос	12	5,0	5,2	2990	13,8
	Костромская	8Е2Б + Пх, Ос	Е, Пх	16	2,4	1,8	3860	1,5
		5Е4Б1Ос + Пх	Б, Ос	10	3,9	3,0	980	1,3
Ельник-черничник	Скородумская	4Е4Б1Ос1С	Е, С	28	5,9	4,5	5400	32,4
		8Е1с1Б	Б, Ос	13	5,0	4,3	4050	24,3
		4Е5Б1Ос + С 4П1С4Б1Ос	Е, С Б, Ос	25 13	6,5 6,0	5,3 4,9	2390 3690	22,7 25,8
	Костромская	6Е3Ос1Б	Е	13	1,4	1,5	5540	3,0
		4Е4Ос2Б	Ос, Б	8	3,4	2,8	3750	6,1
		5Е4Б1Ос 7Б2Е1Ос	Е Б, Ос	18 13	3,8 6,0	2,9 4,3	6440 6490	9,0 31,7
Бессистемная		3Е2Пх3Б1Ос1Лп	Е, Пх	12	1,0	1,0	6540	1,0
		5Б3Ос2Лп + Е, Пх	Б, Ос, Лп	9	4,2	3,3	6430	14,0

\* В числителе приведен состав по числу деревьев, в знаменателе — по запасу.

быть проведены в первое десятилетие после разработки лесосеки.

В ельниках-черничниках при бессистемной разработке лесосек подрост был в основном уничтожен: ели на 1 га сохранилось 100 шт., пихты — 310 шт. Через 10 лет после рубки появилось последующее возобновление — ели 3,8 и пихты 2,7 тыс. шт./га. Самосев лиственных пород и разрастающаяся липа сформировали сомкнувшийся молодняк с подчиненным пологом из ели и пихты. Хвойные здесь по высоте в 4 раза ниже лиственных, сильно угнетены и нуждаются в осветлении.

Изучение процесса формирования состава молодняков естественного происхождения с помощью рубок ухода проводилось на двух опытных участках, заложенных в 1969 г. в Поназыревском лесхозе на вырубках после разработки лесосек по костромской технологии.

В 1960—1961 гг. в кв. 46 Луптюжского лесничества (опытный участок 1, площадь 1,2 га) было вырублено спелое еловое насаждение типа леса ельник-черничник. Применение костромской технологии позволило сохранить лишь мелкий подрост. Спустя 8 лет на вырубке сформировались лиственные молодняки со вторым ярусом из ели. Состав первого яруса — 7Ос3Лп, второго — 10Е, полнота 0,8. Сохранившийся мелкий подрост ели (высота до 0,7 м) значительно отстает в росте от поросли осины и липы.

По вариантам ухода участок разбит на три секции: контроль, равномерное изреживание и коридорный способ ухода. При равномерном изреживании (10,3% запаса) удалялись наиболее крупные экземпляры осины и липы, угнетающие ель, а также сухостой. При рубке 3—4-метровыми коридорами с расстоянием между ними 7 м было изъято 7,31 м<sup>3</sup>/га, или 42% запаса.

Аналогичная работа была проведена на другом стационаре в том же квартале (опытный участок 2, площадь 1 га). Состав первого яруса 6Ос4Б, второго — 8Е2Пх, полнота 0,8. На участке при равномерном изреживании вырублено 1,26 м<sup>3</sup>, или 10,4% запаса, при рубке 3—4-метровыми коридорами с расстоянием между ними 7 м — 5,1 м<sup>3</sup>, или 42,1% запаса.

Таким образом, на пробных площадях сопоставлена лесо-

водственная эффективность равномерного и коридорного способов осветления, в результате чего выявлено преимущество коридорного способа. Растущий в коридорах подрост ели получает интенсивное освещение на 42% площади участка, а на 58% площади боковое освещение. Кроме того, при коридорном изреживании еловый подрост получает более значительную площадь питания, чем при равномерном.

Рубки ухода оказывают большое влияние на состав формирующихся молодняков. Основным положительным результатом осветлений было улучшение состава молодняков и резкое увеличение прироста ели. На контрольных участках неблагоприятные условия освещенности и почвенного питания привели к изреживанию второго яруса. Участие ели во втором ярусе уменьшилось на две единицы. Состав основного полога на контрольных участках остался почти без изменений, на участках, где проводились рубки ухода, изменился, особенно резко при коридорном способе. Из данных табл. 2 видно, что после однократного ухода ель вышла в основной полог. Так, после равномерного изреживания участие ели в нем увеличилось на две-три единицы, а после коридорного ухода — на пять-семь единиц. Сомкнутость молодняков в варианте с коридорным уходом снизилась до 0,8—0,7, а на участке с равномерным изреживанием стала почти такой же, как и на контроле (1,0).

Рост ели на участках с уходом заметно улучшился, особенно при коридорном способе, что подтверждается следующими данными.

Таблица 2  
Таксационные показатели молодняков спустя 5 лет после проведения рубок ухода

Вариант ухода	Ярус	Состав по запасу	Порода	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр, см	Количество стволов на 1 га, шт.	Запас, м <sup>3</sup> /га
Опытный участок 1								
Контроль	I	7Ос3Лп + Б	Ос, Лп	13	5,3	4,5	6 210	59,1
	II	8Е2Б	Е	21	2,5	2,6	4 730	4,9
Равномерное изреживание	I	6Ос3Е1Лп	Ос, Е	12	4,8	4,0	5 230	47,0
	II	8Е2Б	Е	17	2,8	2,5	3 930	2,0
Коридорами	I	7Е2Ос1Лп	Е	15	4,5	4,0	6 150	29,8
			Ос, Лп	11	4,7	4,3	2 750	12,5
Опытный участок 2								
Контроль	I	6Ос2Б2Лп	Ос, Б, Лп	13	4,3	3,9	10 940	53,1
	II	4Б3Е2Ос1Лп	Е, Б	15	2,1	2,3	6 180	6,6
Равномерное изреживание	I	4Ос4Б2Е	Ос, Б, Е	11	4,5	3,8	8 500	30,0
	II	6Е2Б2Лп	Е, Б	12	2,0	1,3	7 250	3,8
Коридорами	I	5Е3Ос2Б	Е	12	3,5	3,0	9 700	16,3
			Ос, Б	11	4,0	3,0	4 530	9,6

До осветления прирост ели за последние три года снижался (12,0; 10,2 и 7,5 см). На контроле падение прироста продолжалось и в следующие пять лет (1969—1973). В молодняках при равномерном изреживании прирост по высоте у ели увеличивался только в первые два-три года, в дальнейшем он не изменялся, а иногда даже снижался (в куртинах осины). Только в коридорах текущий прирост по высоте интенсивно возрос и составил за этот же период соответственно 10,9; 15,3; 21,5; 25,3 и 30,8 см.

Положительным качеством коридорного способа ухода является уменьшение отпада ели. В коридорах полностью прекратился естественный отпад деревьев, наибольшим за пятилетие он был на контрольных участках — 3—3,8 тыс. шт./га, при равномерном изреживании — 1,3—2 и при коридорном осветлении — 0,5—0,8 тыс. шт./га. В коридорах наблюдается интенсивное развитие подлеска из рябины, шиповника, смородины, образующего иногда сплошные заросли.

Состояние и особенности формирования листовечно-хвойных и хвойно-лиственных 10-летних молодняков на заложенных в 1960—1963 гг. опытных участках позволяют сделать следующие выводы.

После разработки лесосек по узкополочной и скородумской технологиям формируются устойчивые листовечно-еловые молодняки

за счет крупного подростка предварительной генерации; после разработки по костромской технологии — листовечно-еловые и елово-лиственные с участием сохранившегося мелкого и среднего подростка; при бессистемной разработке — листовенные молодняки со вторым ярусом из ели и без него.

Из испытанных вариантов рубок ухода наиболее эффективным способом перевода листовенных молодняков второго класса возраста в хвойные является коридорный с выборкой 42% запаса листовенных. Рубки ухода слабой интенсивности (10—11% запаса) при равномерном изреживании смешанных молодняков с участием ели способствуют формированию листовенных молодняков со вторым еловым ярусом. Лесоводственная эффективность рубок ухода за еловым подростом в листовенных молодняках заключается в улучшении породного состава формирующихся молодняков и в резком увеличении прироста ели.

#### Список литературы

1. Мелехов И. С. Рубки главного пользования. М., Гослесбумиздат, 1962.
2. Побединский А. В. Влияние техники и организации лесозаготовок на сохранение подростка. «Лесное хозяйство», 1951 г., № 6.
3. Побединский А. В. Возобновление на концентрированных вырубках. М.—Л., Гослесбумиздат, 1955.
4. Ткаченко М. Е. Влияние эксплуатации леса на возобновление. «Лесное хозяйство и лесная промышленность», 1931, № 1, 2, 3, 4.
5. Шиманюк А. П. Естественное возобновление на концентрированных вырубках. М., Изд-во АН СССР, 1955.

УДК 634.0.231.32

## РАЗМЕЩЕНИЕ ПОДРОСТА КАК ПОКАЗАТЕЛЬ УСПЕШНОСТИ ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ЛЕСА НА ВЫРУБКАХ

**А. Н. МАРТЫНОВ, И. В. ШУТОВ (ЛенНИИЛХ)**

**В** процессе лесоустройства и при выполнении многих видов лесохозяйственных работ возникает необходимость оценки естественного возобновления леса. В полном виде она должна содержать количественное выражение связи между характеристикой подростка и показателями ценности древостоя, который может быть сформирован из этого подростка. Такая информация в настоящее время приобретает особо важное значение в связи с возросшими объемами работ по уходу за молодняками и созданию лесных культур.

В настоящее время в процессе лесоинвентаризационных работ фиксируется ряд показателей подростка. Однако на их основе невоз-

можно уверенно прогнозировать полноту, а следовательно, и запас древесины ценных пород, который может быть со временем получен. Более того, вполне реальна ситуация, когда из подростка, имеющего по существующим шкалам оценки возобновления весьма хорошие показатели численности, состава и жизнеспособности, может быть сформирован низкополнотный древостой, в котором запас древесины ценных пород будет явно не соответствовать бонитету. Причина этого — в неравномерном размещении подростка по площади. Оно обусловлено мозаичностью среды обитания (неоднородностью почвы, напочвенного покрова, микро-и макрорельефа, микроклимата),

неодинаковыми условиями обсеменения площади (например, в центральной части выруб-ки и у стен леса), а также антропогенными факторами (способами рубки, трелевки древе-сины и очистки площади от порубочных остат-ков).

Неравномерное размещение подроста — ре-ально существующее явление, доказанное ста-тистическими методами [3, 4]. Для его харак-теристики недостаточно использовать такие определения подроста, как «групповой», «кур-тинами» и другие, не содержащие в себе чис-ленной информации и не позволяющие рассчи-тать полноту (и запас) деревьев ценных пород в будущем древостое. Чтобы получить такую возможность, необходимо при лесоучетных ра-ботах определять численные показатели рав-номерности размещения подроста по площади.

Наиболее простым численным показателем равномерности размещения растений по пло-щади является встречаемость. Этот показате-ль определяется как процент площадок опре-деленной величины, на которых имеется хо-тя бы один жизнеспособный экземпляр подро-ста, и выражается обычно в десятых долях единицы. Обратной величиной встречаемости является процент нулевых площадок, на кото-рых подроста нет.

Показатель встречаемости подроста, опре-деленный на одном и том же участке, но при разном размере учетных площадок, будет неодинаковым. Чем меньше их размер, тем мень-ше показатель встречаемости. Оптимальный размер учетных площадок должен примерно соответствовать площади питания одного де-рева в фазе жердняка из расчета минималь-ного для данного типа лесорастительных усло-вий числа стволов, при котором еще отчетливо проявляется взаимное влияние деревьев, обез-печивающее достаточное очищение стволов от сучьев. В разных типах лесорастительных усло-вий и для разных пород величина учетных площадок, очевидно, должна быть неодинако-вой. Однако выдержать это требование трудно. При определении показателя встречаемо-сти подроста чаще всего используют учетные площадки по 4 м<sup>2</sup>. Эта цифра совпадает со средней площадью питания одного дерева, ко-торая признана наиболее рациональной с био-логической и экономической точек зрения при определении исходной густоты культур ряда хвойных пород, в том числе ели [3].

В опытах П. Брате [6], выполненных с ис-пользованием учетных площадок по 4 м<sup>2</sup>, бы-ла установлена отчетливая связь между встре-чаемостью подроста ели и продуктивностью древостоя: при 19% нулевых площадок запас древесины был примерно равен запасу нор-мальных насаждений, при 50% запас составил

82—87% запаса нормального насаждения, при 75%—52—58%. Таким образом, располагая данными о встречаемости подроста, мы можем более уверенно прогнозировать ценность дре-востоя, который возможно сформировать из этого подроста, и более обоснованно решать вопрос о том, следует ли при возобновлении той или иной площади ориентироваться на имеющийся подрост или отдать предпочтение созданию культур.

Величина показателя встречаемости подро-ста зависит не только от характера распреде-ления возобновления по площади, но и от ко-личества его. Она в какой-то степени характе-ризует оба указанных признака. Тесную связь между численностью подроста и количеством свободных от него микроплощадок обнару-жил П. Н. Мегалинский [5]. По данным А. И. Бузыкина [1], полученным в восточном Забайкалье, между количеством подроста со-сны и его встречаемостью существует связь, характеризующая коэффициентом корреляции  $r = 0,85 \pm 0,02$  и кривой типа гиперболы. В на-ших опытах, выполненных в Ленинградской области на 11 пробных площадях в молодня-ках смешанного состава (тип лесораститель-ных условий — черничник свежий; средняя вы-сота ели на отдельных пробах 1,3—3,8 м), за-висимость между количеством подроста ели и его встречаемостью в диапазоне нулевых пло-щадок (по 4 м<sup>2</sup>) от 10 до 65% носила прямо-линейный характер и выражалась уравнением  $y = 2,95 - 0,038x$  и коэффициентом корреляции  $r = 0,91 \pm 0,13$  при  $t = 6,7$  ( $t_{0,999} = 4,4$ ). Для условий юго-западной Норвегии прямолиней-ная зависимость между численностью и встре-чаемостью подроста ели ранее была отмече-на П. Брате [6], однако наклон линии регрес-сии у него был иной, чем в наших опытах. Это свидетельствует о том, что указанная зависи-мость носит региональный характер.

При определении встречаемости подроста необходимо иметь придержки по наиболее це-лесообразному размещению учетных площа-док на участке, их числу в зависимости от за-данной точности работы и проценту учтенной площади.

Особенностью метода определения показате-ля встречаемости подроста путем фиксации его наличия или отсутствия на серии площа-док заданного размера является то, что он да-ет удовлетворительные результаты лишь в от-ношении достаточно однородных участков, т. е. определению показателя встречаемости должно предшествовать установление границ между выделами. Если это не сделано и пока-затель встречаемости определяется в целом для выруб-ки, отдельные части которой имеют явно неодинаковое количество подроста, его

Распределение подроста ели на площадях возобновления при близких значениях численности ( $N$ ) и встречаемости ( $B$ ):

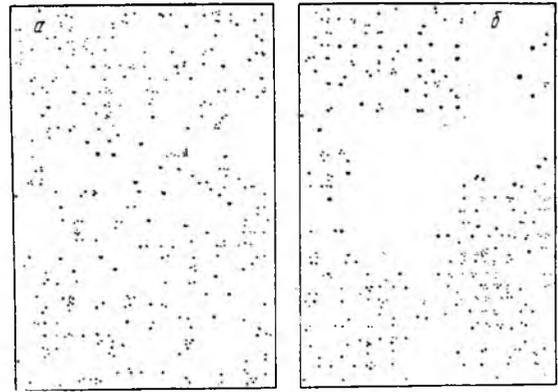
$a - N = 1512$  шт./га,  $B = 0,42$ ;  $b - N = 1428$  шт./га,  $B = 0,39$

распределение по площади будет охарактеризовано в искаженном виде. Так, на рисунке показаны два вида распределения подростка ели на двух участках. Показатели численности и встречаемости подростка, определенные для каждого участка в целом, примерно одинаковы. Однако на первом участке (а) распределение особей слегка сгруппированное, а на втором (б) — с большими прогалинами, что не может не повлиять на конечный запас древесины ели.

Влияние числа и характера размещения учетных площадок на точность определения показателя встречаемости было прослежено в наших опытах на ряде вырубок с подростом ели и на искусственных моделях распределения Ф. Кокса [8] с разным характером размещения особей (случайное, слегка сгруппированное, с большими прогалинами) и разным индексом относительной дисперсии. Испытывались следующие виды размещения учетных площадок: на одиночных и сдвоенных лентах, блоками по 2, 4 и 6 площадок, заложенными в систематическом порядке, и отдельными площадками, заложенными в систематическом и случайном порядке (по таблице случайных чисел). Общая доля учитываемой площади составила в каждом варианте от 3 до 100%. В результате было выяснено, что при закладке в систематическом порядке блоков по 4—7 площадок или отдельных площадок, занимающих в сумме не менее 5% площади участка, отклонение встречаемости от абсолютной, как правило, не выходило за пределы 10%. Размещение площадок в случайном порядке не выявило преимуществ в точности учета перед их систематическим размещением. Характер распределения особей по площади также не оказал существенного влияния на точность учета.

Чем больше и однороднее площадь выдела, тем меньший процент ее может составить доля учетных площадок. В большинстве случаев достаточно достоверные результаты обеспечивает учетная площадь в размере 1—5% выдела.

Точность определения встречаемости в каждом случае должна соответствовать цели ее определения. В частности, чтобы решить воп-



рос о том, следует ли проводить в смешанных молодняках осветление хвойных пород путем авиационной или выборочной наземной обработки арборицидами или же реконструкцию, по нашему мнению, достаточно определить показатель встречаемости с точностью 10%.

Фиксация наличия или отсутствия хотя бы одного жизнеспособного экземпляра подростка на площадке, как это делается при определении показателя встречаемости, является гораздо менее трудоемкой операцией, чем подсчет подростка. Вместе с тем показатель встречаемости содержит в себе значительно больше информации, чем сведения о числе подростка на единице площади. Эти обстоятельства и побуждали норвежских лесоводов широко использовать данный показатель при обследовании площадей возобновления [7].

Как показатель равномерности распределения подростка по площади встречаемость (или число нулевых площадок) заслуживает внимания и внедрения в практику лесоучетных работ. Для различных почвенно-климатических условий, а также типов леса и типов вырубек, несомненно, потребуется уточнить методику его определения. Однако уже в настоящее время при проектировании работ по химическому уходу за молодняками определение показателя встречаемости подростка ценных пород по изложенной выше методике позволит более обоснованно выбирать для каждого участка наиболее соответствующий его особенностям способ химической обработки. Для условий европейской части таежной зоны в качестве прiderжки можно рекомендовать проведение сплошной авиационной или аэрозольной обработки арборицидами участков смешанных молодняков, в которых показатель встречаемости хвойных пород, определенный на площадках размером  $4 \text{ м}^2$ , равен 0,7 и выше (т. е. при числе нулевых площадок менее 30%). На таких участках в будущем будет сформирован древо-стой с полной хвойных пород 0,8 и более.

При встречаемости хвойных 0,2 и ниже значительное их участие в составе будущего древостоя не гарантируется, поэтому может решаться вопрос о реконструкции таких молодняков или выращивании здесь лиственных пород. На участках, где показатели встречаемости находятся между указанными величинами, уход за хвойными должен проводиться путем выборочного удаления части деревьев лиственных пород.

Как уже отмечалось, встречаемость является простейшим показателем пространственного распределения подроста. При анализе лесовозобновления, по-видимому, более надежные данные могут быть получены с помощью метода диаграмм нулевых площадок [8, 9], приемлемость которого для таежных условий должна быть проверена региональными исследованиями.

1. Бузыкин А. И. К методике учета подроста. В сб. «Возобновление и формирование лесов Сибири». Красноярск, Институт леса и древесины им. Сукачева, 1969.
2. Злобин Ю. А. Численность и размещение подроста на площадях возобновления. «Ботанический журнал», 1972, т. 57, № 6.
3. Мартынов А. Н. Густота культур хвойных пород и ее значение. Обзор литературы. М., ЦВНТИлесхоз, 1974.
4. Маслаков Е. Л. К обоснованию методики учета естественного возобновления. В сб. «Исследования по лесному хозяйству». Тр. ЛенНИИЛХа, вып. 14, Л., Псковское отделение Лениздата, 1972.
5. Мегалинский П. Н. О классификации площадей по успешности естественного возобновления. «Лесной журнал», 1963, № 2.
6. Braathe P. Undersøkeler over utviklingen av glissen gjenvekst av gran. Meddelelser fra det Norske Skogfors øksvesen\*, 1953, v. 12, N 42.
7. Braathe P. Registrering av gjenvekst 1962—1964. Meddelelser fra det Norske Skogfors øksvesen\*, 1966, v. 21, N 2.
8. Cox F. Dichtenbestimmung und Strukturanalyse von Pflanzenpopulationen mit Hilfe von Abstandsmessungen. Mitteilungen der Bundesforschungsanstalt für Forst-und Holzwirtschaft\*, 1971, N 87.
9. Loetsch F. Prüfung von Verteilungsart und Dichte der Verjüngung mit Hilfe des Nullflächendiagramms. «Forstarchiv», 1973, v. 44, N. 4.

УДК 634.0.4

## ОСОБЕННОСТИ РОСТА МОЛОДЫХ КУЛЬТУР ЕЛИ НА ВЫРУБКАХ

Н. А. СМЕРНОВ (ВНИИЛМ)

Рост культур ели изучался на вырубках, расположенных в зоне смешанных лесов в типе условий произрастания С<sub>2-3</sub>. Эти условия характеризуются тем, что в течение всего сезона более 80% влаги находится на глубине 45—50 см, а верхние горизонты почвы содержат достаточное количество воздуха. Только весной (до середины — конца мая) почва оказывается переувлажненной и в самых верхних горизонтах.

Опытные культуры были заложены весной 1963 г. в кв. 48 Хоямяковского лесничества Загорского лесхоза (Московская обл.) на вырубках 1957 и 1961 гг. На старой вырубке (1957 г.) поросль и корневые отпрыски лиственных пород имели среднюю высоту 2,8 м (от 1,3 до 4 м). По составу поросль распределялась следующим образом: ольха — 39%, осина — 38, ива козья — 19 и береза — 4%. На 1 га вырубки насчитывалось до 150 старых пней диаметром 25—40 см и около 600 более мелких пней, диаметром 15—20 см. На свежей вырубке (1961 г.) на 1 га было 600—700 пней.

Подготовка площади под посадку на старой вырубке заключалась в полосной расчистке площади корчевателем-собирателем Д-513 по

двум вариантам: в первом ширина расчищенных полос (коридоров) равнялась 2,5 м (расстояние между центрами полос 5 м), во втором — 10—12 м (расстояние между центрами 20—24 м). После расчистки почва в широких коридорах дисковалась тяжелой дисковой бороной БДТ-2,2 в два прохода. На свежей вырубке почву готовили плугом ПКЛ-70 (в двухотвальном варианте). В качестве посадочного материала использовали 9-летние саженцы (2+7, два года в посевном отделении и семь лет в школе), 6-летние саженцы (2+4); отобранные 2-летние сеянцы. На старой вырубке по центру расчищенных коридоров шириной 2,5 м высаживали саженцы и сеянцы, а в широких коридорах и по пластам — только сеянцы. Посадку 6-летних саженцев и сеянцев по расчищенным коридорам проводили машиной СБН-1. Среднее расстояние в рядах между культурами, созданными саженцами, было 2 м, сеянцами — 0,8 м. Расстояние между рядами в широких коридорах — 1,7 м. 9-летние саженцы в узких коридорах высаживали под лопату в ямки размером 40×40×30 см, расстояние между растениями в ряду — 2 м. По пластам сеянцы высаживали под меч Колесова, расстояние в рядах — 1 м.

Таким образом, густота культур, созданных саженцами, была 1 тыс. шт./га, сеянцами — около 4 тыс. шт./га.

Агротехнический уход за опытными культурами в широких коридорах и по пластам заключался в уничтожении травянистых растений. Всего проведено четыре ухода: два на втором году и по одному уходу на третьем и четвертом. За культурами в коридорах шириной 10—12 м уход проводили с помощью культиватора КЛБ-1,7, а культурами по пластам — путем ручного окашивания травы около рядов. В узких коридорах агротехнического ухода не проводили.

Культуры ели, созданные сеянцами по расчищенным широким (10—12 м) коридорам, в первые годы имеют замедленный рост с ежегодным приростом в высоту менее 20 см. Период замедленного роста длится 7 лет. На восьмой год и в дальнейшем текущий прирост в высоту составляет 35—50 см, т. е. начинается период быстрого роста. В этом одна из экологических особенностей ели обыкновенной, что отличает ее от сосны обыкновенной, у которой период быстрого роста наблюдается уже в 3-летних культурах. Такая закономерность в росте культур отмечена в благоприятных условиях. При ухудшении условий период быстрого роста может не наступить и у 10-летних культур. Так, например, при расчистке почвы на одних участках вырубке дерновый горизонт почвы был удален полностью, на других — частично. Таким образом, культуры ели оказались в различных условиях почвенного питания. На участках с удаленным гумусовым горизонтом они имели замедленный рост и в 10-летнем возрасте (табл. 1). Быстрый рост здесь может начаться, по-видимому, только после того, как корни саженцев проникнут на соседние участки гумусового горизонта почвы.

Таблица 1  
Текущий прирост культур ели в высоту в различных условиях, см

Условия произрастания	Высота сеянцев, см	Годы роста культур									
		1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й
В широких коридорах с сохраненным дерновым горизонтом	9,1	5	6	11	10	11	18	19	34	40	51
То же, с удаленным дерновым горизонтом	9,5	5	5	9	10	11	13	13	15	14	18
В узких коридорах с полным затенением на 8-м году роста	10,9	4	5	9	11	12	17	21	36	19	17

В этой же таблице приведены данные роста культур ели в узких коридорах. В возрасте 8 лет коридоры сомкнулись и ель оказалась полностью затененной лиственными породами (осиной, березой, ивой козьей и ольхой). Это сразу отразилось на приросте ели, и только что начавшийся период быстрого роста культур в высоту закончился. В отличие от ели прирост культур сосны резко уменьшается не только при полном затенении, но даже при уменьшении степени освещенности (табл. 2).

Таблица 2  
Текущий прирост культур сосны в высоту в различных условиях, см

Условия произрастания	Высота сеянцев, см	Годы роста культур							
		1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й
На открытом участке	10	6	16	20	34	43	52	62	60
При затенении культур кулисами березы	10	5	12	13	18	20	25	29	30

С другой стороны, следует отметить, что, если закончился период замедленного роста, но нет условий для перехода к быстрому, возможно резкое улучшение условий среды за счет осушения, внесения минеральных удобрений или осветления культур. Это дает очень хорошие результаты. Резкое улучшение условий среды в начале и в середине периода замедленного роста может несколько сократить его. Так, в школьном отделении Загорского питомника на суглинистых дерново-подзолистых почвах с содержанием гумуса в пахотном горизонте 3% при выращивании саженцев ели с применением корневых подкормок и регулярных рыхлений почвы при достаточном количестве осадков текущий прирост в высоту по годам роста соответственно составил: 4 см; 9; 13,5; 19,4; 25,3; 30,8 см. Период замедленного роста сократился с 7 до 5 лет.

Таким образом, первый период роста культур ели в высоту (период замедленного роста) в обычных благоприятных условиях на вырубке длится в течение 7 лет, если при посадке используются 2—3-летние сеянцы. После этого наступает период быстрого роста с текущим приростом в высоту более 30 см. Он может опять перейти в период замедленного роста при резком ухудшении условий среды. В неблагоприятных почвенных условиях (резкий недостаток в почве питательных веществ, влаги или воздуха) или при резком недостатке света второй период роста культур ели вообще может не наступить.

Размер культур, созданных на вырубке по широким расчищенным коридорам

№ партии	Двухлетние сеянцы		Размеры культур, см					
	диаметр у основания стволика, мм	высота, см	7 лет		10 лет			
			высота стволика	высота	диаметр кроны	диаметр стволика		
							у основания	на высоте 1,3 м
1	1—1,5	10—16	97,5	186,7	111,5	3,3	1,3	
2	1,6—2,0	13—18	99,7	187,5	118,5	3,1	1,2	

Следует подчеркнуть, что только резкие изменения условий произрастания сокращают продолжительность первого периода роста культур ели в высоту. Такие изменения, как частичное затенение культур, не отражаются на текущем приросте в высоту, но сказываются на приросте по диаметру и по массе. Так, культуры ели, созданные сеянцами в узких коридорах, с первых лет испытывают частичное затенение от примыкающих кулис лиственных пород, но растут в высоту так же, как и в широких коридорах. Однако вес и диаметр стволиков у саженцев в узких коридорах гораздо меньше, чем в широких.

Другой путь сокращения периода замедленного роста культур ели в высоту — создание их укрупненным посадочным материалом. В этом случае часть периода замедленного роста проходит в питомнике. Чем крупнее и старше посадочный материал высаживается, тем раньше наступает период быстрого роста (табл. 3).

По данным табл. 3 видно, что если посадку проводят сеянцами, то хороший прирост начинается в 7-летних культурах, если 6-летними саженцами — в 5-летних, 9-летними саженцами — уже в 4-летних культурах.

Учитывая изменение текущего прироста культур, созданных различным посадочным материалом на старой вырубке в коридорах шириной 2,5 м, можно наметить сроки первого осветления. В культурах, где использованы сеянцы, осветление следует проводить на 8-м году роста, где 6-летние саженцы — на 9—10-м году. В культурах, созданных 9-летними саженцами высотой 1 м, по-видимому, можно обойтись без осветления.

Из наших наблюдений видно явное преимущество более крупного посадочного материала. Следует, однако, отметить, что эффект в последующие годы дает только значительная разница в размерах посадочного материала. Если же различия в размерах небольшие, то показатели роста культур выравниваются быстро. Так, например, перед посадкой 2-летние сеянцы ели были разделены на две партии. К первой относили сеянцы с диаметром основания стволика 1—1,5 мм и высотой 10—16 см, ко второй — соответственно 1,6—2 мм и 13—18 см. Культуры, выросшие из этих сеянцев, имели приблизительно одинаковые размеры (табл. 4).

В связи с тем, что у более крупного посадочного материала прирост возрастает на 5—7-м году роста, а у более мелкого — позже, разница по высоте саженцев и сеянцев увеличивается с этого же возраста. Если в период посадки разница по высоте между 6-летними саженцами (2+4) и 2-летними сеянцами составляла 40 см, в 5-летних культурах — 40 см, то в 7-летних — 50 см, в 10-летних — 80 см (табл. 5). 10-летние культуры ели, созданные 9-летними саженцами (2+7), имеют среднюю высоту около 4 м и диаметр на высоте груди 3 см, 6-летними саженцами — соответственно 2,5 м и 2 см, 2-летними сеянцами — 1,7 м и 1 см.

Таблица 3

Текущий прирост культур ели в высоту в зависимости от посадочного материала, см

Посадочный материал	Годы роста культур									
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й
Саженцы 9 лет (2+7), ср. высота 105,3 см	8,3	0,4	10,5	18,6	29,1	34,8	40,6	53,1	61,8	47,1
Саженцы 6 лет (2+4), ср. высота 50,5 см	6,1	0,5	5,6	11,8	19,0	28,7	30,5	37,0	34,5	25,5
Сеянцы 2 лет, ср. высота 10,9 см	4,0	5,1	9,2	11,1	11,5	17,4	21,3	36,2	18,8	17,0

Примечание. Условия произрастания — узкие коридоры, полное затенение на 8-м году роста культур.

Исследовался рост культур ели и в зависимости от способов подготовки почвы. Первый вариант заключался в полосной расчистке площади с последующим дискованием почвы, второй — в нарезке пластов без предварительной расчистки. В том и другом случае культуры закладывали 2-летними сеянцами. Замеры культур показали, что посадка сеянцев в повышения (пласты) на вырубках в типе условий С<sub>2-3</sub> не имеет преимуществ по

Размер культур ели на вырубке в зависимости от посадочного материала

Посадочный материал	Размер посадочного материала		Возраст культур											Сохранность культур, %
			3 года		5 лет		7 лет			10 лет				
	высота, см	диаметр у основания стволика, см	высота, см	диаметр у основания, см	высота, см	диаметр у основания, см	высота, см	диаметр у основания, см	диаметр кроны, см	высота, см	диаметр у основания, см	диаметр 1,3 м	диаметр кроны, см	
9-летние саженцы (2+7)	105,0± ±3,0	2,9± ±0,12	124,2± ±4,1	3,11± ±0,09	181,2	3,54	229,5± ±6,5	3,98± ±0,15	132,0± ±3,0	391,7± ±13,3	5,19± ±0,19	3,28± ±0,14	196± ±7,5	89
6-летние саженцы (2+4)	50,3± ±1,9	1,0± ±0,05	62,5± ±2,9	1,30± ±0,08	93,3	1,64	142,5± ±7,3	1,98± ±0,08	88,0± ±3,6	246,0± ±9,5	3,47± ±0,12	1,88± ±0,09	162± ±6,5	91
2-летние сеянцы	10,9± ±0,6	0,18	29,2± ±1,2	0,48± ±0,02	51,8	0,81	93,5± ±3,8	1,15± ±0,05	61,6± ±2,2	165,6± ±5,6	2,54± ±0,11	1,02± ±0,05	120± ±5,5	82

Примечание. Тип условий произрастания С<sub>2-3</sub>, посадка проведена по центру 2,5-метровых расчищенных коридоров.

сравнению с посадкой по расчищенным полосам, где сохранен гумусовый горизонт. Культуры по пластам в 10-летнем возрасте имели среднюю высоту  $167,2 \pm 5,3$  см, а по расчищенным полосам  $185,7 \pm 7,6$  см. Как видим, разница несущественная. Несущественной оказалась разница и по диаметру стволиков.

Если же при расчистке площади полностью удаляется дерновый горизонт и посадка сеянцев проводится в подзол, то рост культур резко замедляется. Так, на участках, где был полностью сохранен дерновый горизонт, 10-летние культуры имеют в два раза большую высоту и в полтора раза больший диаметр стволиков по сравнению с культурами на уча-

стках без дернового горизонта почвы (табл. 6).

Таким образом, на основе исследований культур ели на вырубках в зоне смешанных лесов с влажными почвами можно сделать следующие выводы.

Культуры, созданные 2—3-летними сеянцами, первые 6—7 лет растут в высоту незначительно. Это период замедленного роста. После этого наступает период быстрого роста с текущим приростом в высоту более 30 см. Период быстрого роста может опять перейти в период замедленного роста при резком ухудшении условий среды. В неблагоприятных почвенных условиях (резкий недостаток в почве питательных веществ, влаги, воздуха) или при резком недостатке света второй период роста культур ели вообще может не наступить. Только резкие изменения условий произрастания изменяют продолжительность периода замедленного роста.

Сократить период замедленного роста культур ели можно за счет посадки укрупненного посадочного материала. Если при посадке сеянцами быстрый рост культур начинается на 8-м году роста, то при посадке саженцами 6 лет (2+4) — на 6-м, саженцами 9 лет (2+7) — на 5-м году. В связи с этим разница по высоте культур начинает увеличиваться с начала периода быстрого роста культур из саженцев.

Срок первого осветления культур ели на старой вырубке по узким коридорам зависит от размеров посадочного материала. Чем крупнее саженцы, тем позже можно приступать к осветлению культур.

Таблица 6

Рост культур ели в зависимости от почвенных условий

Степень расчистки 12-метровых коридоров	2-летние сеянцы		10-летние культуры (2+10)		
	высота, см	диаметр корневой шейки, мм	высота, см	диаметр у основания стволика, см	диаметр кроны, см
Участки с полностью сохраненным дерновым горизонтом	9,1±0,4	1,6	241,6± ±7,5	3,57± ±0,12	123,4
Участки без дернового горизонта	9,5±0,4	1,7	127,2± ±6,2	2,64± ±0,10	81,5

# ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ВЫСОТАМИ МОЛОДЫХ ХВОЙНЫХ ДЕРЕВЬЕВ И ПОКАЗАТЕЛЯМИ ОХВОЕННОСТИ ИХ ВЕРШИНОК

**А. А. ГААС,**

кандидат сельскохозяйственных наук

Условия произрастания находят отражение во многих внешних признаках деревьев. Известно, что между различными показателями, характеризующими древесный ствол, и размерами крон существует тесная корреляционная связь. Наличие связей используется для определения труднодоступных признаков по другим, более доступным, например, при таксации леса по аэрофотоснимкам.

В связи с тем, что в кронах деревьев под воздействием энергии солнечных лучей происходит превращение неорганических веществ в органические, изучение характеристик крон представляет значительный интерес (4). Методика определения эффективности явлений, происходящих в кронах деревьев, сложна и трудоемка. Поэтому она малоприменима для практических целей, например, для оценки деревьев во время рубок ухода за лесом.

С возрастом одни диагностические признаки у деревьев усиливаются, другие утрачивают свое значение. Так, будущие свойства деревьев могут быть предсказаны по числу и размерам семядолей у всходов (8). По размерам и охвоенности двух-трехлетних семян можно судить об энергии их роста в предстоящие годы, а для оценки качества более старых деревьев определяют возраст, измеряют диаметры, высоты, приросты в высоту и по диаметру, сравнивают размеры крон и стволов.

Е. Г. Орленко (9) отмечает, что сеянцы ели обыкновенной с густым охвоением развиваются лучше сеянцев с более редким охвоением, между быстротой роста саженцев сосны и числом крупных верхушечных почек наблюдается прямая связь и длиннохвойные генотипы сосны с хорошо развитыми боковыми побегами растут быстрее короткохвойных с укороченными побегами.

У крупных сеянцев сосны обыкновенной, по данным А. И. Белоусовой (1), вес хвоинок на 20—30% больше, чем у мелких сеянцев того же возраста.

В. А. Елагина и В. Г. Луканина (6) указывают на снижение влажности хвои при увеличении ее возраста и на снижение веса хвоинок по мере перехода от верхней части кроны к нижней. В обследованных нами сосновых молодняках второго класса возраста в верхних частях крон хвоя тяжелее, чем в нижних, в 2—3 раза (3).

У хвойных деревьев формы кроны (островершинная, плосковершинная, яйцевидная), отражающие жизнеспособность деревьев, во многом обусловлены размерами вершинок. Они могут служить показателем состояния молодых деревьев, поскольку реагируют на изменения

внешней среды. У деревьев высокой жизнеспособности вершинки лучше развиты и крупнее, чем у угнетенных.

Для выбора надежных признаков оценки качества и жизнеспособности подрост в злаково-брусничном сосняке второго класса возраста II бонитета (Приобское бору), а также под пологом древостоев и на вырубках сосняка бруснично-зеленомошного (низкогорный пояс Западного Саяна) изучались молодняки сосны, кедр и пихты.

Подрост делили на группы высотой до 0,25 м; 0,26—0,5 м; 0,51—1 м; 1,01—2 м и выше 2,01 м, а сосны в молодняках второго класса возраста объединяли по диаметрам стволиков на высоте 1,3 м в группы: до 2 см; 2,1—8 см; 8,1—12 см и толще 12,1 см. Для характеристики каждой породы и группы, а также для выявления связей между признаками после окончания роста хвоинок и закладки почек рубили по 15—20 моделей.

Таблица 1

**Характер взаимосвязи между высотами  
и показателями вершинок сосен (злаково-  
брусничный сосняк второго класса возраста,  
Сузунский леспромхоз)**

Показатели вершинок, корреляционно связанные с высотами деревьев	Характеристика связи
Длина центрального побега	$r=0,83 \pm 0,06$
Количество боковых побегов	$y=0,03x^3+0,67x^2-4,62x+11,30$
Суммарная длина боковых побегов	$y=-1,08x^3+23,24x^2-150,78x+311,74$ , для высот от 5,5 до 9,5 м $r=0,60 \pm 0,14$
Суммарная длина всех побегов вершинки	$r=0,90 \pm 0,06$
Вес хвои на центральном побеге	$y=-1,08x^3+1,91x^2-13,01x+27,60$ , для высот от 5,5 до 10,5 м $r=0,79 \pm 0,14$
Вес хвои на всех боковых побегах	$y=-0,17x^3+4,30x^2-31,46x+72,10$ , для высот от 5,5 до 10,5 м $r=0,72 \pm 0,13$
Вес хвои на всех побегах вершинки	$r=0,86 \pm 0,09$
Количество хвоинок на центральном побеге	$y=-1,35x^3+34,02x^2-233,16x+523,90$ , для высот от 5,5 до 11,5 м $r=0,76 \pm 0,04$
Количество хвоинок на всех боковых побегах	$y=-5,37x^3+131,99x^2-952,06x+2172,74$ , для высот от 5,5 до 10,5 м $r=0,74 \pm 0,12$
Количество хвоинок на всех побегах вершинки	$r=0,82 \pm 0,10$
Вес 100 хвоинок на центральном побеге	$y=-0,02x^3+0,56x^2-4,16x+11,06$ , для высот от 6,5 до 10,5 м $r=0,79 \pm 0,16$
Вес 100 хвоинок на боковых побегах	$y=-0,03x^3+0,86x^2-6,68x+17,21$ , для высот от 6,5 до 10,5 м $r=0,70 \pm 0,12$
Длина хвоинок на центральном побеге	$y=-0,03x^3+0,80x^2-6,03x+18,90$ , для высот от 5,5 до 10,5 м $r=0,80 \pm 0,15$
Длина хвоинок на боковых побегах	$y=-0,03x^3+0,74x^2-5,44x+16,06$ , для высот от 5,5 до 10,5 м $r=0,86 \pm 0,06$

У модельных деревьев измеряли высоту, диаметр стволиков (у корневой шейки, на высоте 1,3 м и 0,5 Н), определяли возраст, протяженность и диаметр кроны, размеры хвоинок и показатели охвоенности вершинок, которые достаточно точно отражают состояние молодых хвойных деревьев. По ним можно также судить о предстоящих в ближайшее время изменениях прироста (2, 3). Кроме того, они отчетливо выделяются среди других частей кроны и удобны для сравнения.

К вершинкам мы относим осевые (центральные) побеги последнего закончившегося вегетационного периода и боковые у основания центральных побегов. У вершинки каждого модельного дерева определяли длину осевого побега (прирост дерева в высоту), количество и суммарную длину всех боковых побегов, общий вес, количество, среднюю длину и вес 100 хвоинок. Все результаты обработаны методами биометрии (5, 7).

В связи с тем, что высота является характерным показателем размера дерева, рассмотрим, как зависят от нее остальные признаки, в том числе размеры и охвоенность вершинок.

Между высотами и диаметрами древесных стволов корреляционная связь во всех условиях произрастания и для всех пород очень тесная, почти функциональная

( $r=0,91\pm 0,03\div 0,97\pm 0,01$ ), между высотами деревьев и протяженностью крон связь изменяется от значительной ( $r=0,67\pm 0,09$ ) до очень тесной ( $r=0,92\pm 0,03$ ), а между высотами деревьев и поперечниками крон — от умеренной ( $r=0,43\pm 0,11$ ) до очень тесной ( $r=0,96\pm 0,04$ )<sup>1</sup>.

В злаково-брусничном сосняке длина центрального побега, суммарная длина всех побегов вершинки, общее количество и вес хвоинок на всех побегах, образующих вершинку, тесно корреляционно связаны ( $r=0,82\pm 0,10\div 0,90\pm 0,06$ ) с высотами сосен (табл. 1). Связь остальных показателей вершинок сосен второго класса возраста с высотами деревьев в общем виде, как правило, выражается уравнением параболы третьего порядка ( $y=ax^3+bx^2+cx+d$ ), а связь веса 100 хвоинок на центральных и боковых побегах вершинок с высотами — уравнением параболы второго порядка ( $y=ax^2+bx+c$ ).

При анализе кривых выяснилось, что у сосен, высота которых от 5,5 до 10,5 м, показатели вершинок прямолинейно связаны с высотой. Для названных высот корреляционные связи были вычислены отдельно.

<sup>1</sup>  $r$  — коэффициент корреляции.

Таблица 2

Характер взаимосвязи между высотами и показателями вершинок подроста под пологом древостоя и на вырубке (сосняк бруснично-зеленомошный)

Показатели вершинки, корреляционно связанные с высотами подроста	Сосна		Кедр		Пихта	
	под пологом древостоя	на вырубке	под пологом древостоя	на вырубке	под пологом древостоя	на вырубке
Длина центрального побега	$r=0,98\pm 0,14$	$r=0,89\pm 0,08$	$r=0,90\pm 0,05$	$r=0,98\pm 0,02$	$y=ax^2+bx+c$	$r=0,99\pm 0,01$
Количество боковых побегов	$y=ax^2+bx+c$	$r=0,83\pm 0,11$	$r=0,85\pm 0,11$	$r=0,84\pm 0,13$	У подроста любой высоты по 2 побега	$r=0,72\pm 0,13$
Суммарная длина боковых побегов	$r=0,93\pm 0,06$	$r=0,86\pm 0,12$	$r=0,80\pm 0,10$	$r=0,93\pm 0,06$	$r=0,76\pm 0,16$	$r=0,98\pm 0,01$
Суммарная длина всех побегов вершинки	$r=0,96\pm 0,04$	$r=0,90\pm 0,09$	$r=0,96\pm 0,03$	$r=0,99\pm 0,01$	$r=0,99\pm 0,01$	$r=0,99\pm 0,01$
Общий вес хвои на всех побегах вершинки	$r=0,85\pm 0,10$	$r=0,97\pm 0,02$	$r=0,87\pm 0,09$	$r=0,76\pm 0,19$	$r=0,72\pm 0,16$	$y=ax^2+bx+c$
Количество хвоинок на центральном побеге	$r=0,75\pm 0,09$	$r=0,97\pm 0,03$	$r=0,86\pm 0,11$	$r=0,89\pm 0,08$	$r=0,88\pm 0,09$	$y=ax^2+bx+c$ , для подроста выше 0,8 м $r=0,82\pm 0,12$ $r=0,89\pm 0,04$
Количество хвоинок на всех боковых побегах	$r=0,83\pm 0,10$	$r=0,91\pm 0,05$	$r=0,89\pm 0,05$	$r=0,89\pm 0,07$	$r=0,73\pm 0,11$	$r=0,89\pm 0,08$
Общее количество хвоинок на всех побегах вершинки	$r=0,81\pm 0,15$	$r=0,97\pm 0,03$	$r=0,89\pm 0,06$	$r=0,92\pm 0,02$	$r=0,73\pm 0,13$	$r=0,89\pm 0,08$
Вес 100 хвоинок на центральном побеге	$r=0,92\pm 0,06$	$r=0,97\pm 0,02$	$r=0,72\pm 0,12$	$y=ax^2+bx+c$ для подроста выше 0,8 м $r=0,87\pm 0,03$ $r=0,95\pm 0,04$	$y=ax^3+bx^2+cx+d$	$r=0,99\pm 0,01$
Вес 100 хвоинок на боковых побегах	$r=0,96\pm 0,03$	$r=0,95\pm 0,04$	$r=0,82\pm 0,11$	$r=0,95\pm 0,04$	$r=0,93\pm 0,06$	$r=0,94\pm 0,05$
Длина хвоинок на центральном побеге	$y=ax^2+bx+c$	$r=0,92\pm 0,05$	$y=ax^2+bx+c$	$y+ax^2+bx+c$	$y=ax^2+bx+c$	$r=-0,73\pm 0,19$
Длина хвоинок на боковых побегах	$r=0,93\pm 0,06$	$r=0,94\pm 0,05$	$y=-ax^2+bx+c$	$r=0,88\pm 0,09$	$y=-ax^2+bx+c$	$y=-ax^2+bx+c$

Регрессия основных показателей размеров и охвоенности вершинок молодых хвойных деревьев (на 1 м высоты древесного ствола)

Тип леса	Порода	Признаки, зависящие от высоты	Под пологом древостоев	
			На вырубке	На вырубке
Сосняк злаково-брусничный, второй класс возраста	Сосна	Суммарная длина всех побегов, см	—	15,9
		Общий вес хвои, г	—	5,0
		Общее количество хвои, шт. . . . .	—	112
Подрост в сосняке бруснично-зеленомошном	Сосна	Суммарная длина всех побегов, см	9,5	31,0
		Общий вес хвои, г	1,8	23,8
		Общее количество хвои, шт. . . . .	58	570
	Кедр	Суммарная длина всех побегов, см	7,0	22,6
		Общий вес хвои, г	2,0	14,3
		Общее количество хвои, шт. . . . .	50	365
Пихта	Суммарная длина всех побегов, см	2,3	29,2	
	Общий вес хвои, г	0,3	3,0	
	Общее количество хвои, шт. . . . .	40	220	

залось, что размеры и охвоенность вершинок находятся в тесной взаимосвязи с высотами сосен в названных пределах ( $r=0,70\pm 0,12\div 0,86\pm 0,06$ ). У сосен выше 10,5 м или ниже 5,5 м характер связи иной, чем и объясняется общая зависимость в форме параболы. Причина заключается в неодинаковых условиях произрастания деревьев различного качества и в возрастных изменениях. Сосны, испытывающие недостаток освещенности, угнетены, их кроны малы, сильно изрежены вследствие недолговечности хвои, а вершины недоразвиты. У крупных сосен, возраст которых, как правило, больше на несколько лет, вследствие мощного развития кроны и концевых побегов боковых ветвей диагностическое значение вершинок также снижается.

Под пологом сосняка бруснично-зеленомошного процесса возобновления протекают успешно. Подроста насчитывается от 15 до 50 тыс. шт. на 1 га (в зависимости от местоположения на склоне — в верхних частях больше, чем в нижних). Состоит подрост из кедра, сосны, пихты и небольшого количества лиственных (менее 5—6%). Независимо от большого различия в густоте подроста распределение его по породам достаточно стабильно. Так, подрост кедра, по данным 25 пробных площадей, в этом типе леса в среднем  $55,70\pm 2,26\%$  ( $C=13,51\%$ ;  $P=4,06\%$ )<sup>1</sup>, несколько меньше сосны —  $33,50\pm 2,60\%$  ( $C=24,60\%$ ;  $P=7,77\%$ ), а подрост пихты —  $5,78\pm 0,50\%$  ( $C=52,36\%$ ;  $P=8,68\%$ ). Основное количество подроста всех хвойных пород под пологом древостоя имеет высоту не более 1 м. Возраст кедра при такой высоте не превышает 35 лет, сосны — 25, а пихты — 40.

Большинство анализируемых показателей вершинок кроны у подроста сосны, кедра и пихты как под пологом древостоев, так и на вырубках тесно ( $r\geq 0,71$ ) или очень тесно ( $r\geq 0,91$ ) корреляционно связаны с высотой деревьев (табл. 2). Как правило, у подроста на вырубках связи между показателями размеров и охвоенности вершинок с высотами деревьев более тесные, чем под пологом леса. На вырубках охвоенность вершинок подроста сосны почти функционально связана с его размерами ( $r=0,91\div 0,97$ ). У подроста кедра и пихты мера корреляционной связи несколько ниже, а связь длины хвойнок вершинных побегов с высотой подроста выражается уравниванием параболы второго порядка.

Таблица 3

## Множественная корреляционная связь высот деревьев с показателями вершинок кроны

Порода	Множественные коэффициенты корреляции между высотой, суммарной длиной всех побегов вершинок и общим весом хвои (количеством хвойнок) вершинок	
	под пологом леса	на вырубках
Сосна (молодняки второго класса возраста) . . . . .	—	$0,92\pm 0,04$
Сосна (подрост) . . . . .	1,00	1,00
Кедр (подрост) . . . . .	$0,94\pm 0,05$	1,00
Пихта (подрост) . . . . .	$0,71\pm 0,10$	1,00

Наиболее отчетливо выражена связь между высотой деревьев и суммарной длиной всех побегов вершинок, а также общим весом и общим количеством хвои на них. Для этих показателей найдены меры множественной корреляционной связи (табл. 3). Множественная корреляция во всех случаях выше, чем корреляция между одним из показателей вершинок и высотой.

<sup>1</sup> С — коэффициент вариации, P — точность опыта.

У подроста сосны в лесу и на вырубках комплекс показателей вершинки с высотой связан функционально. Такова же связь у подроста кедра и пихты на вырубках, а под пологом древостоев она несколько ниже, так как кедр, и особенно пихта, в большей мере, чем сосна способны использовать боковой и рассеянный свет, по ступающий в малых количествах. Это обусловлено долговечностью хвои и лучшей охвоенностью боковых ветвей в средней и нижней частях кроны у кедра и пихты.

Более полно состояние и качество деревьев отражается в совокупности показателей размеров и охвоенности вершинок. Оценивая деревья во время рубок ухода, устанавливая их наследственные свойства при отборе семенников и в других случаях, размеры и охвоенность вершинок необходимо принимать во внимание наряду с другими таксационными и морфологическими показателями и признаками.

Во время рубок ухода вершинка оценивается визуально. Полученные сведения позволяют судить о современном состоянии дерева и происходящих изменениях. Ни по каким другим внешним признакам, например, размерам и пропорциям всей кроны, этого сделать невозможно.

Когда предусмотрена рубка модельных деревьев, следует применять более точные способы характеристики их по вершинкам: измерять длину побегов и хвои, подсчитывать количество побегов и хвойнок, взвешивать хвою или всю вершинку с побегами и хвоей. Увеличение по сравнению с прошлыми годами длины побегов, длины и количества (веса) хвойнок или веса всей вершинки свидетельствует о том, что жизнеспособность повышается, и наоборот, уменьшение названных признаков — отражение снижения жизнеспособности. Плотность хвойнок на побегах (количество на единице длины) в первом случае уменьшается, а во втором — увеличивается.

В табл. 4 приведена величина измененной важнейших характеристик. В других лесорастительных условиях величины будут иными, но отмеченная закономерность останется. Вершинки у подроста сосны и кедра более

отчетливо отражают качество, а следовательно, и жизнеспособность деревьев, чем у подроста пихты. Вероятно, к концу второго класса возраста (после 30—35 лет) и у сосны утрачивается отмеченное свойство.

Вершинки молодых сосен, кедров и пихт отражают биологические свойства этих пород, в частности светолюбие и характер ветвления. Именно поэтому у сосны вершинка обладает более отчетливой связью с таксационными показателями древесного ствола и кроны, чем у кедра и особенно у пихты.

Кроме рассмотренных, корреляционно связаны с размерами и качественными признаками деревьев также другие показатели вершинок, например, количество и размеры почек на концах побегов, количество хвоннок в пучках у сосны и кедра.

В неблагоприятных условиях некоторая часть пучков хвои у сосны состоит не из двух, как обычно, а из трех хвоннок. Причем на центральном побеге лучших сосен процент треххвойных пучков больше, чем на боковых побегах вершинки, а в целом в вершинке таких пучков относительно больше, чем в любой другой части кроны.

У кедра больше пяти хвоннок в пучке не бывает, зато в неблагоприятных условиях произрастания некоторые пучки состоят из четырех и даже трех хвоннок. Чем хуже условия, тем больше таких пучков. Прежде всего пучки с малым количеством хвоннок появляются на човых побегах в нижней и средней частях кроны. Наличие

в вершинке четырех- и треххвойных пучков является признаком явно неблагоприятных условий произрастания.

#### Список литературы

1. Белоусова А. И. Некоторые физиологические особенности сеянцев сосны обыкновенной при селекции на быстроту роста. В кн. «Второе Уральское совещание по анатомии и физиологии древесных растений». Рефераты докладов и сообщений, Уфа, 1965.
2. Гаас А. А. К вопросу об определении жизнеспособности подроста. Тр. СибНИИЛПа, вып. 12, М., «Лесная промышленность», 1965.
3. Гаас А. А. Надежные морфологические признаки качества молодых сосен. Известия СО АН СССР, серия биологических наук, вып. 1, № 5, 1973.
4. Горбатенко В. М., Протопопов В. В. К вопросу о составлении таблиц веса кроны и хвои. «Лесной журнал», 1971 г. № 3.
5. Дворецкий М. Л. Практическое пособие по вариационной статистике (для лесохозяйственников). М., «Лесная промышленность», 1971.
6. Елагина В. А., Луканина В. Г. Некоторые особенности роста хвои сибирских пород. «Лесной журнал», 1972 г. № 1.
7. Лакин Г. Ф. Биометрия. М., «Высшая школа», 1973.
8. Методы отбора и ранней диагностики наследственных свойств плюсовых деревьев сосны и ели (методические рекомендации). Архангельск, 1973.
9. Орленко Е. Г. Методы ранней диагностики при оценке наследственных свойств плюсовых деревьев (обзор). М., ЦБНТИ лесного хозяйства, 1971.

УДК 634.0.231.1

## Рост подроста и культур бука в молодом возрасте

Г. Т. БЕЛЕНКО

[Северокавказская лесная опытная станция]

Исследования Северокавказской лесной опытной станции, проведенные в 1971—1973 гг., свидетельствуют о том, что свыше 70% вырубок в буковых древостоях в Краснодарском крае успешно возобновляется естественным путем. На 30% вырубок по различным причинам (трудновозобновляющиеся типы леса, уничтожение подроста при лесосечных работах, продолжительное отсутствие урожая семян бука) естественное возобновление бывает неудовлетворительным, в связи с чем возникает потребность в создании лесных культур. Культуры бука также необходимы под пологом на участках постепенных рубок, где естественное возобновление затруднено. Цель создания культур — ускорить процессы возобновления бука, сократить периоды между приемами постепенных рубок и усилить защитные функции поступающих в окончательную рубку насаждений бука.

В связи с необходимостью культур в буковых и буково-пихтовых лесах большой интерес представляет биологическая устойчивость их, одним из показателей которой является рост в высоту в разных условиях освещенности, т. е. при разной полноте (сомкнутости) древостоя. Этот вопрос освещался в работах М. П. Мальцева [1, 2], из которых нами взяты нужные данные о росте культур бука в высоту. Однако анализ роста культур в сравнении с ростом подроста М. П. Мальцевым был дан лишь для условий сплошной

вырубки, где и культуры, и подрост бука произрастали практически в условиях полной освещенности (рис. 1).

При исследованиях естественного возобновления бука под пологом насаждений, изреженных первым приемом постепенных рубок до разной полноты, мы получили ряд данных о росте подроста в молодом возрасте (см. табл.).

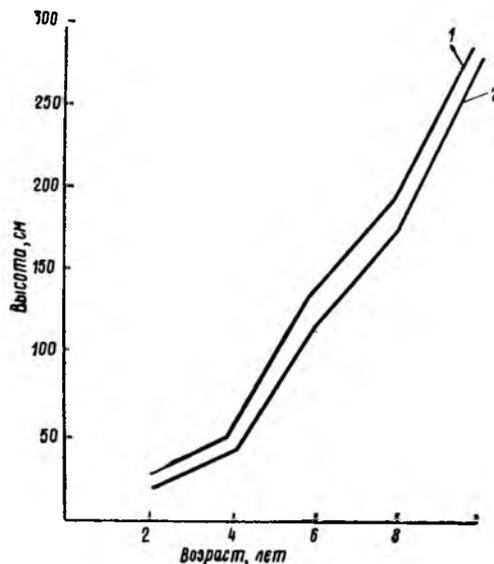


Рис. 1. Сравнительный ход роста молодых культур и подроста бука на сплошной вырубке (кв. 11 Мало-Лабинского лесничества Псебайского лесокombината):

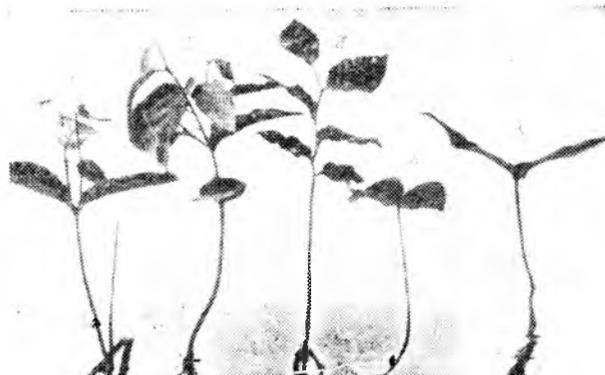
1 — культуры; 2 — подрост

**Показатели высоты букового подроста при разной сомкнутости древесного полога (кв. II Мало-Лабинского лесничества Псебайского лесокомбината)**

Возраст подроста, лет	Высота подроста ( $M \pm m$ ), см		
	на сплошной вырубке (сомкнутость древесного полога 0,20)	под пологом изреженного древостоя	
		сомкнутость 0,40	сомкнутость 0,58
1	10,36 ± 0,06	10,00	10,02 ± 0,02
2	18,54 ± 0,27	14,85 ± 0,36	12,08 ± 0,29
3	24,60 ± 0,05	17,70 ± 0,83	14,44 ± 0,64
4	33,05 ± 0,06	25,90 ± 1,67	18,48 ± 0,81
5	42,08 ± 0,51	40,00	26,45 ± 1,23
6	52,01 ± 0,92	50,00	46,29 ± 1,51
7	—	71,00 ± 6,50	62,00 ± 3,64
8	—	—	80,00 ± 3,65
9	112,00 ± 1,00	—	91,00 ± 4,90
10	—	—	94,50 ± 4,30

После рубки, проведенной по типу окончательного приема постепенных рубок, полнота оставленных насаждений на участке была равной 0,15, а сомкнутость крон деревьев — 0,20. Самосев на вырубке в первые же годы стал расти значительно быстрее, чем под пологом леса, изреженного первым приемом постепенной рубки до сомкнутости крон 0,40 и 0,58 (рис. 2). На третий год значительная часть подроста бука на вырубке оказалась под пологом второстепенных пород (ивы, осины, ольхи, березы), поэтому прирост его уменьшился, усилилась дифференциация по степени роста в высоту. Но в первые десять лет средняя высота подроста на вырубке была выше, чем под изреженным пологом материнского древостоя. Отдельные экземпляры, растущие при полном освещении, к возрасту 9—10 лет достигли высоты 2,5—3 м. Средняя же высота подроста не превышала 1,2 м, так как значительная часть его находилась под пологом оставшихся деревьев, молодняков второстепенных пород и зарослей ожины. Под ожиной подрост имел высоту 0,3—0,4 м.

При сомкнутости древесного полога 0,4 рост подроста бука несколько лучше, чем при сомкнутости 0,6. В возрасте 7 лет разница в средней высоте этого подроста еще достоверная (при уровне значимости 0,77). Несмотря на замедленный рост, общее состояние подроста бука под пологом вполне удовлетворительное. Ясно выделяется основной ствол и верхинка. При осветлении такого подроста уже на второй год после рубки наблюдается интенсивный прирост главного побега.



**Рис. 2. Самосев бука:**

1 и 2 — однолетний, выросший на вырубке при полном освещении; 3 — двухлетний; 4—5 — однолетний под пологом древостоя, изреженного до 0,5

С семилетнего возраста подрост бука под пологом переходит по показателям высоты в категорию среднего подроста, наиболее устойчивого против неблагоприятных климатических факторов и механических воздействий.

Нашими исследованиями выявлено, что при сомкнутости древесного полога 0,20 (на вырубке) освещенность составляет 55% (по отношению к освещенности открытого места), при сомкнутости 0,40—31%, 0,58—27%. Эти данные близки к данным, полученным М. П. Мальцевым [2]. При сомкнутости 0,2 освещенность им определена равной 48% полной освещенности, при 0,4—30%, 0,6—20%. Им же установлено, что бук как теневыносливая порода может расти и в условиях притенения под пологом, если освещенность там не менее 20—30% полного освещения. Таким пологом, как это подтверждается и нашими данными, является полог древостоя с сомкнутостью не более 0,6 (с полнотой 0,4—0,5). С увеличением сомкнутости до 0,8 текущий прирост подроста и культур снижается почти в 4 раза. Крона растений приобретает явно зонтикообразную форму.

Культуры бука под изреженным пологом растут несколько быстрее, чем подрост. Средняя высота шести-летних посадок (при общем возрасте растений 7—9 лет) составляет около 120 см. Средняя высота подроста в этом возрасте соответственно равна 62—91 см, т. е. на 20—30% меньше, чем культур. За культурами бука в течение 4—5 лет систематически ведутся уходы (пропалывают, освобождают от заглущения кустарниками и подростом второстепенных пород). Поэтому при средней высоте в 120 см культуры имеют сравнительно малую дифференциацию по высоте. Подрост же испытывает конкурентное влияние не только материнского полога, но и травостоя, кустарников, молодняков второстепенных пород. В связи с этим он очень различен по высоте. В возрасте 7—8 лет относительно свободно растущие экземпляры его достигают 1,6 м высоты, одновременно растения, попавшие под полог трав и кустарников, имеют высоту лишь 30—35 см.

Подобная дифференциация подроста бука уже описана нами для условий вырубки. Хорошо освещенные экземпляры в возрасте 9—10 лет имеют высоту 2,5—3 м и, как видно на графике, лишь незначительно уступают культурам бука. В целом культуры и подрост естественного происхождения растут по III бонитету. Более успешный рост культур на вырубке по сравнению с подростом можно объяснить тем, что за посадками в течение первых пяти лет проводили агротехнические уходы — прополку сорняков и рыхление почвы.

Следовательно, и на вырубках, и под пологом при одинаковой сомкнутости древостоя лесные культуры бука имеют несколько лучший рост в высоту, чем естественное возобновление. Однако при своевременном проведении уходов за подростом, в том числе и рубок ухода в молодняках, бук естественного происхождения растет так же, как и лесные культуры.

Следует отметить, что подрост бука обладает по сравнению с лесными культурами рядом биологических преимуществ. Во-первых, среди экземпляров подроста в процессе естественного отбора сохраняются биологически наиболее устойчивые против неблагоприятных воздействий. Лесные культуры же создаются подчас из семян, собранных без соблюдения правил семеноводства, в некачественных древостоях, с минусовых и даже больных деревьев. Сортировка семян перед посадкой на лесокультурную площадь не проводится, поэтому

лесные культуры в генетическом отношении в значительной степени уступают молоднякам естественного происхождения.

Другой отрицательной стороной посадок бука является их меньшая патологическая устойчивость. При выкопке и пересадке, а также при последующих уходах растения часто повреждаются, что способствует заражению их грибной и бактериальной инфекцией [3]. Естественно, подрост бука в меньшей степени подвергается таким отрицательным воздействиям (только при лесозаготовках). Кроме того установлено, что культуры бука на вырубках в период их приживаемости повреждаются поздними весенними заморозками. Аналогичного влияния на естественный подрост не было отмечено.

Таким образом, при общем некотором лучшем росте культур бука в высоту сохраненный подрост в целом является более желательным при формировании буковых молодняков. Поэтому вполне правильна ориентация лесоводов Северного Кавказа на восстановление вырубок в буковой зоне (на 70% их площади) за счет естественного возобновления, чему способствует выбор рациональных способов рубок (постепенных и выборочных) и сохранение подроста. Лесные культуры необхо-

димы там, где подрост бука отсутствует или имеется в недостаточном количестве.

Несколько более быстрый рост культур в молодом возрасте надо учитывать при определении экономической эффективности двух основных способов возобновления буковых лесов. Как установлено, средний возраст подростка бука на вырубках, возникших после окончательного приема постепенных рубок, равен 20 годам. Он обычно и принимается при всех расчетах за период сокращения выращивания буковой древесины в естественных древостоях по сравнению с искусственными. Но в связи с замедленным ростом подростка по отношению к культурам на 20—30% этот период при расчетах должен быть сокращен до 15 лет.

#### Список литературы

1. Мальцев М. П. Культуры бука при постепенных рубках в связи с условиями произрастания. Тр. СКЛОС, вып. VI, Краснодарское книжное издательство, 1964.
2. Мальцев М. П. Влияние сомкнутости древесного полога на состояние культур бука при постепенных рубках. Тр. СКЛОС, вып. IX, Грозный, 1971.
3. Щербин-Парфененко А. Л. Сохранение и восстановление бука в связи с его патологией. Тр. СКЛОС, вып. IX, Грозный, 1971.

## Поздравляем юбиляра!

### И. Н. РАХТЕЕНКО — 70 ЛЕТ

В сентябре 1975 г. исполнилось 70 лет со дня рождения и 45 лет научной и общественной деятельности известного ботаника, доктора биологических наук, профессора, заведующего лабораторией экологии растений Института экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича АН БССР Ивана Наумовича Рахтеенко.

Профессор И. Н. Рахтеенко — основатель белорусской школы корневедов, широко известной как в Советском Союзе, так и за рубежом.

И. Н. Рахтеенко — автор свыше 140 научных работ, в том числе двух монографий. Главнейшие из них посвящены строению корневых систем, эколого-физиологическим основам взаимодействия растений в фитоценозах, корневому питанию растений в лесных насаждениях, росту, развитию и формированию корневых систем растений в зависимости от экологических факторов среды. Им обоснованы новые положения в области физиолого-биохимического взаимовлияния растений в растительных сообществах, а также



принципы, лежащие в основе подбора биологически совместимых видов растений в смешанные посадки, отличающиеся большей продуктивностью по сравнению с чистыми.

Большое внимание уделяет И. Н. Рахтеенко внедрению науч-

ных результатов в производство. Им разработаны наставления по подпочке лиственных пород, инструкции по уходу за зелеными насаждениями в городах и рекомендации по созданию новых более продуктивных смешанных типов лесных культур и др. Под руководством И. Н. Рахтеенко успешно защитили кандидатские диссертации 10 ученых.

Около 20 лет И. Н. Рахтеенко бесценно заведует лабораторией экологии растений Института экспериментальной ботаники АН БССР, а также ведет большую общественную работу.

Партия и правительство высоко оценили активную научную работу И. Н. Рахтеенко, наградив его орденом «Знак Почета», медалями, а также Почетными грамотами Президиума Верховного Совета БССР.

Общественность Института экспериментальной ботаники АН БССР, лесоводы страны и редакция журнала «Лесное хозяйство» поздравляют юбиляра и желают ему доброго здоровья и дальнейших творческих успехов.

## СХЕМА СМЕШЕНИЯ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД ПРИ ОБЛЕСЕНИИ ОВРАЖНО-БАЛОЧНЫХ ЗЕМЕЛЬ

И. П. ТЕРЕБУХА, канд. с.-х. наук  
[Винницкая ЛОС]

Устойчивость, долговечность, противоэрозийная и хозяйственная эффективность лесных насаждений, создаваемых на овражно-балочных землях, в большой мере определяется смешением пород.

Исследования ряда авторов [5, 4, 2, 1, 6] показали, что смешанные по составу и сложные по форме овражно-балочные насаждения более полно проявляют противоэрозийные функции. Такие насаждения, как правило, более продуктивны и устойчивы против вредителей.

При подборе схем смешения, как отмечает Д. Д. Лавриненко [3], особое внимание следует обращать на характер взаимодействия главных и сопутствующих пород, что во многом зависит от лесорастительных условий участка, размещения пород, возраста насаждений и т. д. Игнорирование этих требований и в условиях овражно-балочных земель зачастую приводит к гибели или к отставанию в росте той или иной породы, что в конечном итоге служит причиной формирования чистых низкополнотных насаждений.

На незэродированных землях выбор схемы смешения пород в лесных насаждениях не вызывает затруднений. Что касается эродированных овражно-балочных систем, то этот вопрос изучен еще недостаточно.

Наши исследования состояния и роста противоэрозийных насаждений различного смешения, расположенных на овражно-балочных землях западных областей Украины (Хмельницкой, Ровенской и Тернопольской), показали, что при смешении с сосной в ряду спирея, сильно разрастаясь, угнетает ее уже в первые годы роста. Так, в трехлетних культурах, созданных на крутосклонах с маломощными дерново-карбонатными почвами (тип условий местопроизрастания В<sub>1</sub>), сосна черная достигает средней высоты 25 см, а спирея калинолистная — 48 см с диаметром кроны 22—46 см,

а в отдельных местах — 56—62 см, в связи с чем полностью или частично затеняет сосну.

Проведенные раскопки корневых систем также подтверждают это. В трехлетних культурах диаметр корневой системы спиреи калинолистной почти в 3 раза, а глубина распространения корней — в 2 раза были большими, чем соответствующие показатели сосны черной (табл. 1).

При массивном облесении овражно-балочных земель и эродированных крутосклонов большое распространение получила акация белая. Однако при смешении рядами и в рядах с сосной, елью, дубом, явором, ясенем, грабом, липой акация белая угнетающе действует на их рост. Так, ряды сосны обыкновенной, расположенные в соприкосновении с рядами акации белой, в пятилетнем возрасте на склонах со среднесмытыми оподзоленными почвами имели высоту всего 0,8 м, а находящиеся на удалении достигли высоты 2,1 м. На эродированных землях в семилетнем возрасте акация белая достигает высоты 6,5 м при сохран-

Таблица 1

Показатели роста сосны черной и спиреи калинолистной на крутосклонах с маломощными дерново-карбонатными почвами

Порода	Высота надземной части, см	Диаметр кроны, см	Глубина корневой системы, см	Диаметр корневой системы, см	Активные корни (толще 1 мм)		Скелетные корни (толще 1 мм)		Общая длина корней, м	Общий вес корней, г
					длина, м	вес, г	длина, м	вес, г		
Сосна черная	25	10	20	11	2,8	1,1	0,1	0,6	2,9	1,7
Спирея калинолистная	48	28	38	36	41,2	16,5	3,3	29,7	44,5	46,2

Показатели роста пород при различных схемах смешения

Схема смешения	Возраст, лет	Сохранность, %	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Высота модельных деревьев, м				
					3 года	6 лет	9 лет	12 лет	15 лет
Дуб (1 ряд)	14	63	6,5	5,2	0,7	1,5	3,0	5,5	—
Липа (1 ряд)	15	56	5,0	6,3	0,5	1,5	2,5	4,0	5,0
Дуб (1 ряд)	15	65	6,5	4,1	1,0	2,0	4,0	5,5	6,5
Граб (1 ряд)	16	57	7,5	5,6	1,0	2,5	4,5	6,5	7,5
Дуб (2 ряда)	14	69	6,5	4,8	1,0	2,5	4,0	6,0	—
Клен-явор (1 ряд)	14	63	6,0	4,6	0,5	3,5	5,0	5,5	—

ности 87%, а сосна обыкновенная, смешанная с акацией белой рядами,—0,6 м, сохранность 32%.

Попытки использовать акацию белую в качестве подгона для дуба в западных районах Украины были неудачными, так как эта порода в первые годы роста культур заглушала дуб. В 15-летних культурах акация белая при смешении рядами с дубом достигает высоты на слабосмытых оподзоленных почвах 12—14 м, а дуб черешчатый сохранился здесь лишь в виде отдельных деревьев.

В культурах с акацией белой вначале отстают в росте, а затем гибнут и такие породы, как ель, клен-явор, ясень, граб, липа и другие. Береза бородавчатая при смешении с акацией имеет хорошие показатели роста. Так, на смытом оподзоленном черноземе в 10-летних березово-акациевых культурах береза имела сохранность 72%, высоту 9,5 м, акация белая—соответственно 74% и 8,5 м.

Значительное место в овражно-балочных насаждениях Волыно-Подольи занимают сосново-дубовые культуры. Исследования показали, что при смешении с дубом в рядах или рядами сосна, как правило, растет лучше. Так, на склоне со среднесмытыми оподзоленными почвами в сосново-дубовых культурах с рядовым смешением к семилетнему возрасту средняя высота сосны составила 2,4 м при сохранности 76%. Дуб сохранился здесь только на 32% и имел среднюю высоту 0,8 м. В таких культурах в рядах сосна целиком затеняет и угнетает дуб, который значительно отстает в росте, при этом у него наблюдается большой отпад и в ряде случаев явление гелиотропизма.

В 15-летнем возрасте сосна имеет диаметр 6,2 см и высоту 8,4 м, дуб—3,6 см и 7,7 м, ствол тонкий удлинённый, крона развита слабо. В посадках, где между дубом и сосной был ряд кустарника и уход за почвой продолжался до смыкания культур, дуб находится в лучшем состоянии. На смытых серых оподзоленных почвах в 16-летних дубово-сосновых культурах при упомянутом смешении сосна имеет среднюю высоту 10 м, средний диаметр 8,7 см, дуб—соответственно 6,5 м и 4,9 см с высокой сохранностью и вполне удовлетворительным состоянием в стадии жердняка.

На эродированных землях с дубравными условиями местопроизрастания, где главной лесобразующей породой является дуб черешчатый, применялись различные схемы его смешения с другими породами (табл. 2).

Данные свидетельствуют о том, что в противозерозионных насаждениях, расположенных на склонах со слабо- и среднесмытыми оподзоленными почвами, лучшие сопутствующие породы для дуба—липа мелколистная, граб

обыкновенный, клен остролистный и клен-явор, которые в молодом возрасте имеют высокие показатели роста и служат для него хорошим подгоном. При обычном размещении пород (1,5×0,7 м) такое смешение в условиях овражно-балочных земель обеспечивает смыкание дубовых культур на седьмой-восьмой год и способствует формированию высокополнотных и биологически устойчивых противозерозионных насаждений.

Результаты исследований показывают, что сперею калинолистную в сосновые культуры целесообразней вводить рядами. Следует не допускать рядового смешения акации белой с сосной, дубом, елью, явором, ясенем, липой, грабом.

Акация белая отличается высокой противозерозионной эффективностью в приовражных полосах, на склонах оврагов и в местах интенсивных размывов. Другие породы эффективней применять без примеси этой породы на менее эродированных крутосклонах и между оврагами.

Между рядами дуба в сосновых культурах необходимо высаживать ряды кустарника. На оврагах и балках, как и на незероированных землях, в качестве вспомогательных пород для дубовых насаждений можно использовать липу мелколистную, граб обыкновенный, клен остролистный, клен-явор.

#### Список литературы

1. Подров В. А. Лесная мелиорация. М., Сельхозгиз, 1961.
2. Брауде И. Д. Выращивание противозерозионных насаждений. М., Сельхозгиз, 1954.
3. Лавриненко Д. Д. Взаимодействие древесных пород в различных типах леса. М., «Лесная промышленность», 1965.
4. Логинов В. И. Агроролесомелиорация. Киев, 1950.
5. Сус Н. И. Эрозия почвы и борьба с нею (лесомелиоративные мероприятия). М., Госсельхозиздат, 1949.
6. Харитонов Г. А. Водорегулирующая и противозерозионная роль леса в условиях лесостепи. М.—Л., Гослесбуиздат, 1963.

## ВЛИЯНИЕ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ

С. Н. АДРИАНОВ

Повышение продуктивности плодовых деревьев — одна из насущных проблем садоводства в среднем степном Заволжье с его континентальным засушливым климатом. При решении этой проблемы особо важное значение имеет правильный выбор конструкции защитных лесных полос.

В настоящей статье предлагаются новые данные и выводы о влиянии лесных полос на ветровой режим и распределение снега в плодовом саду для указанного региона.

Аэродинамические свойства лесных полос зависят от их конструкции. Для регулирования ветрового потока, снежного покрова, а также улучшения микроклимата плодовых садов применяются главным образом лесные полосы ажурной, продуваемой и плотной конструкции.

При изучении сравнительной эффективности ветроломных сажозащитных лесных полос разных конструкций нами в 1971—1975 гг. были проведены наблюдения за микроклиматом, перезимовкой и урожайностью яблонь в трех кварталах плодового сада, заложенного в 1961 г. и начавшего давать товарный урожай с 1970 г. Каждый квартал сада защищен одной из исследуемых конструкций древесных полос: ажурной (25—30% просветов, равномерно распределенных по всему продольно-вертикальному профилю насаждения); продуваемой (60% просветов между стволами в приземной полутораметровой части вертикального профиля и почти без просветов в остальной части профиля, т. е. в кронах); плотной (почти без просветов в вертикальном профиле). Все плодовые деревья имеют высоту 3,5—4 м, ширину крон около 5 м, высоту штамба 60—70 см. Размещение яблонь 8×6 м. Размеры квартала 360—400 см. Рельеф местности — почти бессточная равнина. Почва — среднесиловый среднесуглинистый чернозем на карбонатном суглинке. Агротехника создания культур во всех кварталах сада была одинаковой. Высота сажозащитных лесных полос 8 м.

Форма штамба плодовых деревьев оказывает существенное влияние на формирование микроклимата сада, в том числе на такие его важные элементы, как ветровой режим и снежный покров. Плодовые сады степных районов Поволжья и многих других в основном состоят из деревьев, имеющих ясно выраженный штамб и объемную раскидистую крону. При таком строении плодовых деревьев в саду создается сложное аэродинамическое русло. В силу этого здесь, как показали наблюдения, формируются три различных по скорости ветра режима ветрового потока: подкронный (ветровой поток занимает пространство между поверхностью почвы и нижней границей кроп плодовых деревьев); междурядный (ветровой поток занимает то же пространство, но наблюдается лишь в средней части междурядий) и межкронный (поток между кронами плодовых деревьев).

Нами отмечена наибольшая скорость межкронного ветрового потока, причем разница в скорости по сравнению с двумя другими потоками (междурядным и подкронным), особенно в безлиственном состоянии деревьев, весьма существенна. В облиственном состоянии разница эта уменьшается. В подкронном режиме ско-

рость ветра больше, чем в междурядном. Объясняется это тем, что под кронами плодовых деревьев русло ветрового потока более сжато, поэтому скорость потока здесь увеличивается, а в междурядье в связи с увеличением ширины русла потока (в силу диффузорности) уменьшается. Это существенно влияет на формирование снежного покрова в саду.

Конструкция лесной полосы имеет важное значение для усиления или ослабления ветрового потока. Когда деревья сада и защитной лесной полосы находятся в безлиственном состоянии (в это время и происходит образование снежного покрова), меньшей скоростью во всех режимах обладает ветровой поток, сформировавшийся под воздействием ажурной лесной полосы, наибольшей скоростью — поток, сформированный под воздействием продуваемой. В плотной конструкции по сравнению с продуваемой скоростью существенно меньше лишь в межкронном режиме; в подкронном и междурядном — поток меньше только вблизи лесной полосы.

В облиственном период ажурная конструкция по сравнению с плотной и особенно продуваемой также оказала большое влияние на снижение скорости ветра. Средняя скорость ветрового потока в саду в целом в варианте с продуваемой конструкцией была почти в 2 раза больше, чем в варианте с ажурной (соответственно 56 и 30% скорость потока составила от скорости потока в открытом поле).

Под защитой ажурной конструкции струи потока имеют примерно одинаковое направление. Вертикальные вихри (т. н., «валки») малочисленны, незначительны по размеру (1—2 м в поперечнике) и чаще наблюдаются над кронами яблонь, что повышает влажность воздуха и их транспирацию.

В лесной полосе продуваемой конструкции ветровой поток в вертикальной плоскости волнообразно перемещается через кроны яблонь, крутые волны переходят в «валки», приближаясь к поверхности почвы. При выходе из лесной полосы поток разделяется на два вертикальных: один стремительно движется под кроны яблонь, другой проходит над кронами. Заметно усиление турбулентности. Поток сравнительно интенсивный.

Для ветрового потока, сформированного в лесной полосе плотной конструкции характерны сильные вертикальные и горизонтальные вихри — до 5—10 м в поперечнике. Отдельные струи поднимаются вверх на 45—60 м, а «валки» соприкасаются с поверхностью почвы и кронами яблонь.

Следует отметить, что ветровой режим в целом сада значительно благоприятнее под защитой лесной полосы ажурной конструкции, менее — под защитой плотной и продуваемой.

Наиболее резко действие конструкций лесных полос проявляется малоснежной зимой, особенно если формирование большей части снежного покрова происходит при скорости ветрового потока 10—15 м/с и более. Зимой со средним и большим количеством снега различие сглаживается. Так, в 1971/72 г., когда сумма осадков составила 57 мм (46% средней многолетней нормы), в саду очень ярко были выражены два типа по-

крытия снегом поверхности почвы — междурядный и подкормный.

Первый тип снежного покрова формируется на той части междурядий, которая находится между проекциями периферии крон яблонь. Здесь наибольшее скопление снега и распределение его равномерное. Подкормный тип формируется в пределах приствольного круга яблонь. Толщина его от периферии кроны к стволу уменьшается. Здесь в одном случае почва приствольного круга вся покрыта снегом слоем 5—30 см (в среднем 15 см), вследствие чего температура в корнеобитаемом слое почвы не была ниже критической минимума для корней ( $-12,5^{\circ}\text{C}$ ), в другом случае, хотя почва также вся покрыта снегом, средняя толщина снежного покрова в 2 раза меньше (2—12 см) и температура в корнеобитаемом слое почвы была ниже критической. Имеются и не покрытые снегом участки при средней толщине покрова 6 см, приствольные круги оголены, условия для перезимовки корней тяжелые.

Влияние сазозащитных лесных полос разных конструкций на формирование снежного покрова под кронами яблонь неодинаково. Так, при малоснежье и напряженном ветровом режиме 1971/72 г. к началу января число приствольных кругов яблонь со сплошным покровом составило под защитой ажурной конструкции — 36, продуваемой — 18, плотной — 5%; с недостаточным покровом — соответственно 30, 21, 6%; с прерывистым — 14, 25, 25%; с отсутствием снега — 22, 36, 64%. Примерно таким же было распределение снега в малоснежную зиму 1974/75 г.

Зимой 1972/73 г., когда общая сумма осадков составила 163 мм, а за ноябрь — декабрь 1972 г. — 66 мм, к началу января под защитой лесных полос ажурной, продуваемой и плотной конструкций распределение снега было равномерным.

В малоснежные зимы более толстый слой снега наблюдается в саду под защитой лесной полосы ажур-

ной конструкции, при значительном количестве осадков различия в толщине снежного покрова незначительны. Так, к концу зимы 1971/72 г., когда снега было мало, средняя толщина снежного покрова в междурядьях сада составила под защитой ажурной лесной полосы — 25 см, продуваемой — 20, плотной — 19, на незащищенном поле — 3 см, к концу зимы 1972/73 г. — соответственно 49, 49, 51 и 27 см.

Характер залегания снежного покрова и его толщина влияют на динамику весеннего таяния снега. Весной 1972 г. в саду под защитой ажурной лесной полосы снег растаял на шестые сутки, под защитой продуваемой — на третьи и плотной — на четвертые. Весной 1973 и 1974 гг., когда снежный покров в саду был большей толщины, а распределение его более равномерным, снег растаял через восемь суток.

Следовательно, в суровых зимних условиях более рациональное формирование снежного покрова в плодовом саду происходит в зоне влияния лесной полосы ажурной конструкции, где и в вегетационный период микроклиматические факторы (температура и влажность воздуха, испаряемость влаги, запасы воды в почве, ветровой режим) намного благоприятней для развития плодовых деревьев. За три года исследований (1972—1974 г.) средняя урожайность яблок с одного дерева была под защитой полос ажурной конструкции 59,2 кг, продуваемой — 35,9, плотной — 45,3 кг.

Таким образом, для сада, где деревья имеют раскидистую объемную крону и выраженный штамп, лучшими защитными свойствами обладают лесные полосы ажурной конструкции, а плотной и продуваемой менее эффективны.

Выбор конструкции сазозащитных лесных полос — важное условие повышения продуктивности плодовых садов, их устойчивости к неблагоприятным погодным факторам.

УДК 631.0.033

## ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ВОСТОЧНЫХ КАРАКУМОВ

С. ВЕЙСОВ, П. Д. ГУНИН (Репетекская песчанопустынная станция Института пустынь АН ТССР)

При освоении песчаных территорий необходимо знать экологические условия биокмплексов, которые позволяют определить их лесопригодность. Основным фактором, влияющим на лесорастительные условия песков, является их литолого-геоморфологическое строение. Именно характер рельефа, подвижность субстрата и особенности подстилающих пород, а также глубина и минерализация грунтовых вод определяют экологию корнеобитаемых горизонтов.

Корнеобитаемые горизонты в Восточных Каракумах формируются на аллювиальных песчаных отложениях старого русла Амударьи с прослоями глин и супесей. В результате эоловых отложений поверхность песков бывает различной мощности (от 1—2 см до нескольких метров) и образует разные формы рельефа (грядовые, бугристые, барханные и др.). Эоловые пески по механическому и минералогическому составу имеют сходство с коренными песками, хотя последние отличаются уплотненностью и большей пылеватостью. В составе песков преобладают мелкозернистые (0,25—0,10) фракции 76—82% в непереветренных песках и 96—97% — в эоловых.

Почвенный покров района — в большинстве слабозрелые рыхло-песчаные сероземы или песчаные пустынные. Почвенный слой даже под кронами кустарников имеет мощность 50—60 см, с 20—30 см начинаются отложения, слабо затронутые процессами почвообразования.

Наиболее характерными климатическими особенностями района являются длительная засуха с очень высокими температурами с мая по октябрь (среднемесячные температуры выше  $20^{\circ}\text{C}$ ), малое количество осадков (в центральной части района их выпадает 110—120 мм), высокая испаряемость (2500 мм в год) и низкая влажность воздуха (зимой до 65—70%, летом 15—20%).

Количество выпадающих осадков на территории Восточных Каракумов увеличивается с 110 мм (северо-запад) до 150 мм (юго-восток). Следует отметить, что метеорологические условия вегетационных лет сильно отличаются друг от друга. Так, в вегетационный период 1963/64 г. обильные осадки (170 мм) в сочетании с благоприятным температурным режимом обусловили пыльное развитие растительности, в 1964/65 г. осадков ока-

залось недостаточно, в 1968/1969 г. было отмечено весьма большое количество осадков, выпавших в виде снега и составивших почти две годовых нормы, осенне-зимний период был небывало еуровым — минимальная температура в январе достигала — 30° С, а весна была холодной и короткой. Резкие колебания метеорологических факторов оказывают влияние на продуктивность и возобновление кустарников по вегетационным периодам.

Из всего многообразия биоконплексов Восточных Каракумов важное лесохозяйственное значение имеют бугристые пески с саксаулом белым, барханные пески с разреженной растительностью, долинообразные понижения с саксаулом черным, солончаки и такыры.

**Бугристые пески** с саксаулом белым занимают в Восточных Каракумах самую значительную площадь (60—65%) и наиболее благоприятны для пастбищных угодий. Однообразие литологических характеристик поверхностной толщи песчаных отложений, слабое воздействие кустарникового покрова на почвогрунты служит причиной формирования в основном одного типа лесорастительных условий. Биологические особенности (высокая транспирационная способность, расположение корней в поверхностных горизонтах, раннее начало вегетации) доминирующих видов растительности — саксаула белого в кустарниковом ярусе и осоки вздутой (илака) в травянистом — обуславливают их высокую конкретную способность, а в итоге и монодоминантный состав в каждом из ярусов. Большая часть выпадающих осадков и просачивающейся влаги в заросших песках используется илаком и саксаулом белым. В связи с тем, что запас влаги здесь незначителен, полнота насаждений небольшая (0,1—0,2), общий прирост и запасы биомассы невелики (5—10 т/га), хотя состояние кустарников удовлетворительное. Только в наиболее благоприятные в метеорологическом отношении годы здесь возможен больший урожай трав с увеличением их флористического состава. Наиболее часто встречаются прикустовые бугры, где в основном концентрируются сопутствующие виды этой формации.

На закрепленных бугристых песках с саксаулом белым и осокой песчаной не требуется коренных фитомелиоративных мероприятий, но при хозяйственной деятельности (развитие животноводства, добыча нефти, газа, постройка сооружений) необходима разработка гланового и рационального использования песков с учетом противозрозисонных мероприятий.

**Барханные пески** занимают большую площадь (35—40%) и встречаются как отдельными группами среди

заросших песков, так и сплошными массивами. В зависимости от топографии местности грунтовые воды расположены на различной глубине — от 1 до 25—30 м. Общая минерализация вод колеблется от пресных (0,5 г/л) до сильноминерализованных (50 г/л).

Здесь можно выделить два типа местообитаний — подвижные барханные цепи с отдельными кустами селина и малоподвижные, более заросшие пески межбарханных понижений с акацией песчаной, селинами, кандымом, эремоспартоном и травянистым покровом из костра. Оба эти типа сильно отличаются друг от друга условиями влагообеспеченности. Подвижные части барханных цепей вследствие постоянного развевания и наведения сильно иссушаются.

В средние по увлажнению годы межбарханные понижения увлажняются зимне-весенними осадками до глубины 100—150 см, а в годы сильно увлажненные — до 4—5 м и более. В летний период иссушение происходит до глубины 0,5—0,6 м. Ниже влажность песка в течение всего года остается относительно высокой — 2—3%. Таким образом, этот тип местообитания наиболее влагообеспечен. Основными недостатками являются высокие температуры поверхности песка и его подвижность.

На массивах барханных песков необходимы мероприятия по охране существующей растительности и большие фитомелиоративные работы с целью восстановления на них песчано-пустынного растительного покрова. Результаты многолетних наблюдений за динамикой растительности показали, что участки песков, где нет хозяйственной деятельности, постепенно зарастают. В течение 21 вегетативного года на наблюдаемом участке (100 × 100 м) количество растений увеличилось более чем в 2 раза. Следует отметить, что при этом ведущее место занимают растения, приспособленные к условиям подвижного субстрата, такие, как акация песчаная, эремоспартон, кандым и др.

**Долинообразные понижения** с саксаулом черным в Восточных Каракумах занимают незначительную площадь (4—5%) в виде узких полос, вытянутых вдоль подножий высоких песчаных гряд. В основном они распространены в центральной и северной частях Восточных Каракумов. Как известно, этот тип характеризуется большим разнообразием. Близкое залегание грунтовых вод (до 10 м), их невысокая минерализация (см. табл.) обусловили здесь произрастание насаждений саксаула черного с полнотой от 0,3—0,4 до 0,6—0,7, имеющих хорошее состояние и наибольший запас биомассы (до 70 т/га).

В связи с большим количеством ежегодного опада

### Экологическая характеристика лесорастительных условий в основных типах биоконплексов Восточных Каракумов

Наименование биоконплекса	Грунтовые воды		Почвогрунт до 0,5 м			Почвогрунт 0,5—2,5 м		
	глубина, м	минерализация, г/л	влажность почвы, %	содержание пылеватой фракции, %	плотный остаток, %	влажность почвы, %	содержание пылеватой фракции, %	плотный остаток, %
Бугристые пески с саксаулом белым . . . . .	6—30 и глубже	3,3—18,0	0,0—0,8	1,2—9,3	0,025—0,34	0,6—1,5	1,0—5,0	0,02—0,09
Барханные пески . . . . .	1—30 и глубже	0,5—50,0	0,0—2,0	0,40—0,60	0,00—0,05	0,5—4,5	0,4—0,6	0,00—0,05
Долинообразные понижения и ячеистые пески с саксаулом черным . . . . .	4—15	0,3—5,0	0,0—4,0	3,5—25,6	0,05—2,64	0,8—5,0	3,0—15,0	0,05—0,30
Солончаки . . . . .	0,0—1,5	20,0—69,0	—	0,30—0,70	2,0—22,70	—	0,3—0,7	2,0—23,0
Такыры . . . . .	5,0 и глубже	0,3—30,0	—	21,1—80,0	0,4—3,50	—	21,0—80,0	2,1—3,5

Примечание. Данные по влажности почвы приведены за осенний период.

ассимиляционных побегов и их высокой минерализацией в почву попадает большое количество солей. Поэтому почвы, где произрастает саксаул черный, с поверхности часто засолены, уплотнены и более богаты мелкоземом, что благоприятно сказывается на их водном режиме. В нижележащих слоях, предохраняемых корковым горизонтом, происходит накопление влаги (влажность почв в течение всего года не опускается ниже 3—4%). Все это увеличивает разнообразие лесорастительных условий, обуславливает обилие флористического состава и более длительную вегетацию травянистой растительности.

Интенсивное, а в отдельных районах и нерациональное использование насаждений саксаула черного в последние годы привело к полному уничтожению либо изреживанию этой ценной культуры, что повлияло на ее продуктивность. Наблюдения показали, что чрезмерный выпас скота также ухудшает состояние саксаульников. Пастбища скота весной препятствуют плодоношению, максимальному росту и полному накоплению биомассы; в осенне-зимний период она улучшает состояние растений, способствуя заделке семян и семенному возобновлению саксаула.

**Солончаки**, как и предыдущий тип биоконплексов, занимают незначительную площадь (1—2%) и всегда сконцентрированы в строго определенных ландшафтах. В отдельных случаях обилие солончаков определяет обособленность ландшафтов с солончаковыми котловинами.

Происхождение солончаков в Восточных Каракумах связано с интенсивной дефляцией песка до уровня грунтовых вод, в связи с чем большинство их располагается в глубоких котловинах с очень высоким содержанием воднорастворимых солей в поверхностных горизонтах. Грунтовые воды сильно минерализованы и залегают на глубине 0,7—1,5 м.

Растительность солончаков представлена редкими угнетенными особями сарсазана и солероса. В тех случаях, когда солончаки развиты на барханских песках, пограничные полосы можно использовать для лесомелиоративных работ. Данный тип местообитаний характеризуется близкими (2—3 м) и слабоминерализованными грунтовыми водами и может быть использован для посадки саксаула черного, который в естественных условиях образует высокопродуктивные насаждения.

**Такыры** в Восточных Каракумах не имеют широкого распространения (их около 1%). Это незначительные по площади (0,1 га) участки на всех типах песков. По генезису они в основном аллювиальные, по характеру отложения — типичные и нетипичные для отложения старого русла Амударьи; такыры образовались в результате размыва и переотложения местных неогено-

вых пород, слагающих останцы. Первый тип такыров, для которого характерна небольшая мощность (0,3—0,5 м), включает суглинки и мелкие глины, переслаивающиеся с серым песком Каракумской свиты. Такыры второго типа встречаются в районах выхода на поверхность неогеновых останцов и прилегают к ним с западной стороны. Сложены они в основном глинами, переслаивающимися с отложениями супесчано-суглинистого состава желто-пылеватого цвета. Мощность их значительная (3—5 м), а засоленность по всему профилю более высокая.

Оба типа такыров различны по растительному покрову. На такырах первого типа кустарниковый покров представлен растительностью песков, во втором случае встречаются виды солончаковой растительности.

В связи с указанными особенностями такыров Восточных Каракумов (незначительная площадь, малая мощность слабозасоленных и значительная засоленность более мощных) лесомелиорация здесь нецелесообразна.

На основании материалов исследований мы провели районирование территории Восточных Каракумов по лесорастительным условиям:

I район — Приамударьинская барханная полоса с близко (1—2 м) залегающими пресными и слабоминерализованными грунтовыми водами. Днища котловин густо заросли растительностью долинных биоконплексов — верблюжьей колючкой, эриантусами и тростниками. Учитывая возможность создания здесь культуры из ивы, для этих условий можно рекомендовать посадку не только высокопродуктивных трав, но и лиственных оазисных пород;

II район — Приамударьинская барханная полоса с близкозалегающими солеными водами. Он характеризуется очень плохими лесорастительными условиями (наличие солончаков, сыпучесть грунта, высокие температуры почвы);

III район — Приамударьинская барханная полоса с глубоким залеганием грунтовых вод. Наиболее оптимальные условия местообитания — в межбарханной котловине, где необходимо проведение работ по посадке псаммофильной растительности;

IV район — крупногрядовые пески с долинообразными понижениями. Это наиболее обширная по площади и сложная по структуре территория. На долинообразных понижениях с саксаульниками, где имеются более лучшие условия влагообеспеченности, видимо, возможна интродукция не только псаммофитов, но и оазисных пород (туранги и др.).

V район — бугристые пески с саксаулом белым. Здесь наиболее неблагоприятные условия влагообеспеченности, что не позволяет в настоящее время без больших затрат проводить лесомелиоративные мероприятия.

УДК 634.0.233

## Культуры сосны на Терско-Кумских песках

**В. КАБАЛАЛИЕВ, заслуженный лесовод РСФСР  
(Ачикулакская НИЛОС)**

Ногайская степь, расположенная в междуречье Террека и Кумы, занимает 2,5 млн. га. Почти треть территории (около 800 тыс. га) — пески.

Климатические условия Терско-Кумского междуречья

характеризуются сухим и жарким летом, малоснежным зимним периодом, сильными восточными и юго-восточными ветрами (20—40 м/с). Среднегодовое количество осадков 300—400 мм, относительная влажность воздуха (май — октябрь) 30—50%.

Песчаные почвы флювио-гляциального происхождения. В настоящее время это заросшие и полужаросшие грядовые пески, более 5% их открытые, развеваемые.

Глубина залегания грунтовых вод 1—15 м с минерализацией от 1 до 15 г/л, местами — до 100 г/л.

В лесомелиорации Терско-Кумских песков используются преимущественно лиственные породы: акация белая, вяз перистовитый, тополи различных видов и форм.

Из среднегодовой нормы атмосферных осадков древесными насаждениями используются только 120—

140 мм, остальная часть расходуется на физическое испарение.

Среднегодовой десукционный расход 40-летнего насаждения сосны крымской не превышает 180 мм [1]. Ксерофитность позволяет сосне расти без дополнительных источников влаги, однако агротехника ее создания для Терско-Кумских песков до настоящего времени не разработана.

При установлении причин гибели посадок сосны указывалось на несовершенные методы агротехники ее создания, необходимость полива и отенения в первые годы жизни [П. Язан, 4], иссушение и высокую карбонатность корнеобитаемого слоя [Г. Козлов, 2], выдувание и засекание песком [Н. Лалыменко, 3].

На песчаных Терском и Бажиганском массивах сохранились единичные экземпляры сосны крымской и обыкновенной посадок 1915, 1924, 1954 гг. В западной части Терского песчаного массива культуры сосны крымской были созданы под защитой шелюговых насаждений на площади 4 га. Участок представлен мелкозернистыми бугристыми заросшими песками, возникшими от вторичного переувлажнения древнеэоловых полузаросших песков. В настоящее время здесь сохранились отдельные деревья сосны.

В урочище «Арнауток» (Чечено-Ингушская АССР) на мелко- и среднезернистых эоловых песках (глубина залегания грунтовых вод 3—3,5 м) произрастает старовозрастное насаждение сосны австрийской. Посадка проведена рядовым способом под меч Колесова двухлетними сеянцами на площади 5 га. К 60-летнему возрасту сохранилось 168 экземпляров этой сосны и одно дерево сосны обыкновенной на площади 0,57 га, средний диаметр деревьев 26,2 см, средняя высота 11,6 м. Деревья имеют здоровый вид, дают прирост и плодоносят.

Таблица 1

Зона обработки почвы, м	Ширина защитной кулисы, м	Приживаемость, %	Глубина распространения корней, см	Прирост по высоте, см	
				1973 г.	1974 г.
1,0	3,5	56,7	80	5,0	6
3,0	1,5	85,8	100	3,0	10
4,5	—	91,7	125	5,0	12

Для разработки агротехники создания культур сосны в 1969 г. были заложены опытные насаждения. Почвы — среднебугристые заросшие, слабогумусированные карбонатные пески с уровнем залегания грунтовых вод 7,5 м.

Нами испытано три способа подготовки почвы: частичная обработка с глубоким рыхлением, плантажная вспашка полосами и узколенточная плантажная вспашка. В первой половине октября 1972 г. была проведена частичная обработка почвы: дискование, а затем рыхление в рядах на глубину 60 см (рыхлитель РЛ-60). Плантажная вспашка была глубиной 40—45 см в виде полос шириной 18 м и лент шириной 3 м.

Для защиты сеянцев от выдувания и засекания песком посередине междурядий были оставлены защитные кулисы (шириной 1,5—3,5 м) из естественно травянистой растительности.

Культуры созданы четырех-пятирядными полосами с размещением сеянцев 4,5×0,65 м. Посадка проведена в первой половине марта 1973 г. с помощью лесопосадочной машины СЛНУ-1 одно- и двухлетними сеянцами, завезенными из Нижнеднепровской НИСОП.

За опытными культурами по всей ширине междурядий проведено 4 механизированных ухода и 5 прополок в рядах.

Таблица 2

Посадочный материал	Глубина обработки почвы, м	Приживаемость, %	Прирост по высоте, см	
			1973 г.	1974 г.
Сосна крымская, двухлетние сеянцы . . . . .	0,6	85,8	3,0	10
То же . . . . .	0,4	80,0	2,5	9
Сосна крымская, однолетние сеянцы . . . . .	0,6	76,1	2,5	8
Сосна обыкновенная, двухлетние сеянцы . . . . .	0,4	86,1	5,0	15

Погодные условия 1973 г. сложились необычно. За зимний период осадков выпало в 2 раза меньше нормы, устойчивого снегового покрова не было. Весной осадков было достаточно, летом — в 1,5 раза больше нормы. За весь 1973 г. выпало осадков 357 мм при многолетней норме 344 мм.

В первый год роста сосны способ подготовки почвы на приживаемость сеянцев (она была 88—96%) влияет незначительно, большее значение имеют ширина зоны обработки почвы и ширина защитных кулис (табл. 1). Основные причины отпада сеянцев за весь вегетационный период — некачественный посадочный материал, механические повреждения сеянцев при уходах за почвой, а в вариантах с плантажной вспашкой полосами — выдувание и засекание сеянцев песком.

Отрицательное влияние на почвогрунт защитные кулисы шириной 3,5 м оказывают там, где уходы проводятся в метровой ленте: к осени корнеобитаемый слой здесь иссушается до величины, близкой к влажности завядания.

В варианте, где срезали травянистую растительность по всей ширине междурядья, в слое 30—120 см влажность почвогрунта достаточно высокая и составляет 5—12% его сухого веса. К осени накопление влаги происходит и в более глубоких слоях. Данные о приживаемости и росте культур (зона обработки почвы 3 м) приведены в табл. 2.

По приживаемости и приросту однолетние сеянцы сосны уступают двухлетним. Сеянцы сосны обыкновенной имеют почти в 2 раза больший прирост, чем сеянцы сосны крымской.

Таким образом, в качестве основной подготовки почвы под культуры сосны на бугристых песках со слабо развитыми почвами следует считать ее частичную обработку с глубоким безотвальным рыхлением или ленточную плантажную вспашку. Основной посадочный материал — двухлетние или хорошо развитые однолетние сеянцы сосны. Посадка — ранней весной сразу же после установления устойчивой плюсовой температуры почвы. Молодые культуры сосны не нуждаются в отенении и поливе. На увлажнение почвы положительное влияние оказывает зона ухода шириной 3 м.

Кулисы травянистой растительности защищают сеянцы от выдувания и засекания песком. Ширина кулис зависит от условий региона и регулируется путем их уменьшения или полного срезания плоскорезами.

#### Список литературы

- Кулик Н. Ф. Водный режим целинных степных участков Терско-Кумских песков. — «Почвоведение». 1958. № 9.
- Козлов Г. Г. Агротехника выращивания сосновых насаждений на песках западного Прикаспия. Научный отчет за 1961 г.
- Лалыменко К. А. Терско-Кумские пески их мелиорация и освоение. Грозный, 1949.
- Язан П. Г. Терско-Кумские пески, их закрепление и использование в сельском и лесном хозяйстве. Грозный, 1955.

## О ВНЕДРЕНИИ НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ЛЕСОИНВЕНТАРИЗАЦИИ

А. К. ДАНИЛИН, В. А. КОРОВИН, В. В. НЕШАТАЕВ  
(Дальневосточное лесоустроительное предприятие)

Дальневосточное лесоустроительное предприятие с 1970 г. внедряет технологию лесоинвентаризации, основанную на рациональном сочетании наземной таксации с камеральным дешифрированием спектрозональных аэрофотоснимков. Всего по этой технологии по III разряду устроено около 2 млн. га лесов гослесфонда в Хабаровском крае, Сахалинской и Амурской областях, т. е. в районах с довольно различными лесорастительными условиями и разным составом преобладающих древостоев. Лесотаксационное дешифрирование проводилось в дубняках и мягколиственных насаждениях с примесью лиственницы (Бирский, Литовский лесхозы Хабаровского края), в лиственничниках (Ногликский лесхоз северной части Сахалина), в лиственничных и елово-пихтовых лесах Нижнего Амура (Николаевский лесхоз Хабаровского края).

Ежегодный объем дешифрирования вырос со 130 тыс. га в 1970 г. до 810 тыс. га в 1973 г., т. е. более, чем в 6 раз. За это же время общий объем лесоустроительных работ, выполняемых предприятием, увеличился на 30% (1970 г. — 3,9 млн. га, 1973 г. — 5,1 млн. га в переводе на III разряд с использованием аэрофотоснимков).

При данной технологии наиболее рациональным считается двухгодичный цикл, при котором в первый год проводится тщательное изучение объекта лесоустройства, выполняется большой объем подготовительных (камеральных и полевых), исследовательских и тренировочных работ, а во второй — таксационно-дешифровочные работы, их выборочный контроль и весь комплекс мероприятий, связанных с лесоустроительным проектированием. В полевые периоды первого и второго года выполняются также натурные съемочно-

геодезические операции и таксация по просекам.

Однако в практике нашего предприятия чаще используется не двухгодичный, а одногодичный цикл, при котором подготовительные работы совмещаются с основными полевыми. При этом обязательным условием является раннее (за 2—3 месяца до выезда на полевые) начало подготовительного цикла, основа которого — изучение лесоустроительного объекта по материалам прошлого лесоустройства и подготовка спектрозональных аэрофотоснимков к натурным и дешифровочным работам. Использование одногодичного цикла в наших условиях стало возможным в связи с преобладанием в объектах дешифрирования простых по составу, форме и однородных по возрастной структуре насаждений (в основном спелых и перестойных). Кроме того, совмещение подготовительных и основных полевых работ экономически выгодно, так как в объектах дешифрирования, как правило, нет дорог и населенных пунктов, а все транспортные операции осуществляются только с использованием вертолетов, расходы на аренду которых при двухгодичном цикле значительно выше.

Широкому внедрению лесоинвентаризации на основе сочетания наземной таксации с камеральным дешифрированием аэроснимков, а в какой-то мере двухгодичной формы ее организации, мешает нестабильность плана работы предприятия на ближайшую перспективу (особенно по Хабаровскому краю), что не позволяет нам своевременно выполнять аэрофотосъемку и за год до полевых работ получать спектрозональные аэроснимки. По этой причине, в частности, в 1974 г. объем работ с использованием дешифрирования снизился по предприятию до 450 тыс. га.

Лесоинвентаризация в комплексе с камеральным дешифрированием применялась в основном как при первичном лесоустройстве, так и в ранее устроенных по III—IV разрядам объектах, не охваченных пока хозяйственным воздействием. При повторных работах широко использовались материалы прежнего лесоустройства для составления таблиц встречаемости насаждений, а также при описании выделов (подрост, подлесок, товарность и т. д.) в случаях, когда таксация отдельных участков была затруднена по тем или иным причинам.

Наиболее характерными объектами дешифрирования при первичном лесоустройстве являются Николаевский лесхоз Хабаровского края (326 тыс. га, III разряд, 1971—1972 гг.) и Ногликский лесхоз Сахалинской области (484 тыс. га, III разряд, 1972—1973 гг.). Единственными лесоучетными работами на указанных площадях ранее было лишь аэротаксационное обследование 1952—1953 гг. Для выполнения здесь работ на основе сочетания наземной таксации с камеральным дешифрированием аэрофотоснимков подбирались территории, характеризующиеся сглаженным рельефом и распространением относительно простых, в основном нерасстроенных насаждений.

В Николаевском лесхозе преобладали лиственничники III—IV классов бонитета (60—65%), чистые одноярусные или с небольшой примесью ели и березы белой, а также двухъярусные (первый ярус 10Л, второй из ели и пихты). В процессе полевых работ и закладки дешифровочных пробных площадей выявилась необходимость разделения лиственничников на первичные (девственные) и вторичные (послепожарные). Последние располагались сплошным массивом на 40—50 тыс. га и отличались высокой полнотой и одновозрастностью с колебаниями среднего возраста от 50 до 100 лет в пределах массива. Около 30—35% площади занято елово-пихтовыми насаждениями III—IV классов бонитета, спелыми и перестройными. В насаждениях обеих формаций насчитывалось не более 5—6 групп типов леса.

В Ногликском лесхозе на площади дешифрирования преобладали (около 90%) чистые или с небольшой примесью ели, пихты и березы одноярусные лиственничники IV—V классов бонитета, в основном (60—65%) спелые и перестойные. Суровость природных условий (прихотский север Сахалина) определила здесь сравнительно узкий спектр лесорастительных форм: 4—5 групп типов леса с явным преобладанием двух — лишайниковой и с подлеском из кедрового стланика. Остальные 10% площади представлены ельниками и зарослями кедрового стланика.

Следует подчеркнуть, что в пределах этих территорий не покрытых лесом и нелесных площадей, а также молодняков было всего 10—15%. Расположенные по соседству с дешифрируемыми массивами площади с преобладанием указанных категорий (гари, молодняки и т. д.) таксировались обычным наземным методом с заходом в каждый выдел. В связи с этим состав таксаторов в партиях был, как правило, смешанным — дешифровщики и обычные таксаторы.

Сезонная нагрузка на таксатора-дешифровщика составляла 58—65 тыс. га против 35—40 тыс. га на таксатора, работающего обычным глазомерным методом (условия работы аналогичны). Таким образом, при использовании метода наземной таксации в комплексе с камеральным дешифрированием производительность труда увеличивается на 50—65%.

Аэрофотосъемочные работы выполнялись за год до начала полевых работ на пленках СН-6 и ПХ (время съемки — конец июня, 9—10 ч, высота стояния солнца 30—40°, масштаб 1:15 000—16 000). Контактная печать (размер кадра 30 × 30 см) получена в феврале-марте при проведении полевых работ.

В наиболее лесистой части зоны дешифрирования Ногликского лесхоза была выполнена также крупномасштабная аэросъемка на пленке СН-6 (М 1:5000) по двум маршрутам широтного направления. Общая длина маршрутов 29 км, расстояние между ними около 7 км, отснятая площадь примерно 4,4 тыс. га.

Выше уже отмечалось, что в обоих объектах проводилось первичное лесоустройство, поэтому полевая работа началась с организации территории: перенесения в натуру проекта квартальной сети и разрубки просек. Таксационные визиры не прорубались. При дешифрировании использовались стереопантометры Цейсс (ГДР) и стереоскопы ЗС, оборудованные жестким креплением параллаксометра.

Перед началом полевых работ была проведена коллективная техническая тренировка по наземной таксации, а также по технике закладки таксационно-дешифровочных пробных площадей и измерительно-перечислительной таксации типичных выделов. Затем таксаторы-дешифровщики занимались закладкой этих проб, маршрутной таксацией по просекам с целью охвата наибольшего разнообразия встречающихся насаждений и типичных выделов. На основе пробных площадей, типичных выделов, маршрутной таксации, а также облета района на вертолете составлялись таблицы встречаемости признаков дешифрирования, выявлялись взаимосвязи между дешифровочными и таксационными показателями насаждений.

Таксационная характеристика лиственничных насаждений

Категория насаждений	Таксационные показатели	Диаметр кроны, м			
		3	4	5	6
Девственные	Средняя высота, м	15	22	26	28
	Возраст, лет . . . .	174	218	263	285
	Средний диаметр, см	16	30	42	55
Послепожарные	Средняя высота, м	17	22	26	—
	Возраст, лет . . . .	54	95	110	—
	Средний диаметр, см	10	28	40	—

Таксационно-дешифровочная коллективная тренировка проведена в июле, когда таксаторы основательно ознакомились с лесорастительными условиями и характером произрастающих насаждений. Объем тренировки — 16 дешифровочных проб и 15 типичных выделов (Николаевский лесхоз), 30 проб и 10 типичных выделов (Ногликский лесхоз). В дальнейшем она была продолжена индивидуально с закладкой каждым таксатором 5—11 дешифровочных проб и таксацией 20—30 типичных выделов.

Как указывалось выше, по различию таксационных показателей лиственничники Николаевского лесхоза были разделены на две группы — девственные и послепожарные (табл. 1).

Как видно, при равной высоте и диаметре крон лиственничники указанных групп довольно резко отличаются по всем остальным таксационным показателям и особенно по возрасту. Правильность их дешифрирования обеспечивалась за счет разницы в сомкнутости и строении видимого полога: послепожарные насаждения имеют высокую сомкнутость полога; по причине их разновозрастности структура изображения полога более равномерна; амплитуда колебания размеров крон меньше, чем у девственных насаждений. Определение возраста послепожарных лиственничников не вызвало трудностей благодаря его стабильности на больших площадях (эти лиственничники — результат успешного возобновления гарей 50—100-летней давности). Кроме того, с учетом недостаточно тесной связи диаметра крон с диаметром на высоте груди и высотой строились таблицы множественных зависимостей типа: средний диаметр — средняя высота — диаметр крон; средняя высота — средний диаметр — средний возраст.

Большую помощь в дешифрировании насаждений Ногликского лесхоза оказали крупномасштабные снимки каркасных маршрутов, информативная емкость и дешифрируемость которых значительно выше, чем снимков рабочего масштаба (1:15 000). Известно, что ажурность (прозрачность) крон лиственницы значительно затрудняет определение их размеров, особенностей формы, величины промежутков между кронами, т. е. в конечном итоге трудно определить такие важные таксационные показатели, как возраст насаждения, степень сомкнутости крон (и через нее полноту), а иногда и среднюю высоту насаждения. На снимках масштаба 1:5000 изображения крон лиственницы более четки и осязаемы, поэтому измерения в этих случаях более точны, а значит выше точность и достоверность дешиф-

рирования. На крупномасштабных снимках довольно легко дешифрируются типы леса лиственничников, во всяком случае наиболее широко распространенные на севере Сахалина — лишайниковый (светло-зеленый тон), багульниковый (желтовато-салатный) и с подлеском из кедрового стланика. Ажурность крон в этом случае выступает как помощник. Использование крупномасштабных снимков помогло решить вопрос о введении поправки на высоту полога кедрового стланика при измерении высоты древостоя по разности продольных параллаксов в насаждениях типа леса «лиственничник с кедровым стлаником». Точнее дешифрировался и состав смешанных лиственнично-березовых насаждений, определение которого на снимках масштаба 1:15 000, особенно в средневозрастных насаждениях, довольно затруднительно из-за идентичности формы крон.

Большие затруднения вызвало дешифрирование (определение) полноты елово-пихтовых древостоев. Связано это с крайне плохой просматриваемостью полога ельников в глубину. На снимках масштаба 1:15 000 промежутки между кронами из-за их малой величины совершенно не находят отображения (не просматриваются). При высоком стоянии солнца (в пределах 50°) в среднеполотных древостоях они с трудом просматриваются на снимках масштаба 1:5000. По данным измерений на пробных площадях средние промежутки между кронами в ельниках при полнотах от 0,6 до 1,0 составляют: в видимом пологе от 2,5 м до 1,5 м, в пологе насаждения от 1,0 м до 0,4 м. Естественно, такие промежутки могут дешифрироваться лишь на снимках масштаба 1:5000—1:2000. Связь между полнотой и сомкнутостью видимого полога в условиях ельников Николаевского лесхоза выглядит так:

#### Спелые насаждения

полнота . . . . .	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
сомкнутость видимого полога . . . . .	0,62	0,68	0,73	0,78	0,8

Таблица 2

## Характеристика точности дешифрирования по аэроснимкам

Показатели	Снимки М 1:15 000 (37 выделов)		Снимки М 1:15 000 и 1:5000 (31 выдел)	
	ошибки			
	систематические	среднеквадратические, ±	систематические	среднеквадратические, ±
Коэффициент состава, ед. . . . .	-0,7	1,2	+0,4	0,7
Возраст, лет . . . . .	-15	29	-11	23
Средняя высота, %	+2,1	7,3	+1,1	4,2
Относительная полнота, ед. . . . .	-0,06	0,11	-0,04	0,09
Средний диаметр, %	+5,0	15,1	-3,0	11,0
Запас на 1 га, % . . .	-4,2	13,7	-3,1	9,9

При определении полноты ельников на снимках масштаба 1:15 000, сомкнутость которых по указанным выше причинам дешифрируется чаще всего как 1,0, мы руководствовались не связью «сомкнутость — полнота», а другими критериями: анализом структуры изображения полога, сравнением его с изображением полога на стереограммах типичных выделов (аэроснимки с изображением выделов, пройденных перечислительной и измерительной таксацией) и т. д.

Наш опыт использования при дешифрировании спектрально-аналитических материалов крупномасштабной маршрутной (каркасной) съемки дает основание говорить о целесообразности применения этого мероприятия в будущем.

Кроме получения дополнительной таксационно-дешифровочной информации, использование крупномасштабных снимков открывает путь для ее аналитико-эталонной экстраполяции на выделы-аналоги, размещенные в межмаршрутных пространствах, обеспеченных снимками рабочего (1:15 000) масштаба. Крупномасштабные залеты следует планировать с учетом охвата всего разнообразия произрастающих насаждений. При этом стоимость затрат на аэросъемку повысится не более, чем на 10—15%.

О преимуществах использования крупномасштабной съемки говорят приводимые данные о точности камерального дешифрирования

основных таксационных показателей по аэрофотоснимкам рабочего масштаба и масштаба 1:5000 (табл. 2).

Как видно, точность определения основных, в том числе и запасообразующих, таксационных показателей (средняя высота, полнота) при работе с аэроснимками рабочего масштаба близка к нормативам допускаемых случайных ошибок определения таксационных показателей при камеральном дешифрировании. Наиболее низким показателем точности (по отношению к нормативам) характеризуется полнота: допускаемая ошибка — 0,1, фактическая — 0,11. Такую ошибку можно считать допустимой, так как запас в конечном счете определен с требуемой точностью, а ошибка запаса определялась как производная от среднеквадратических ошибок дешифрирования полноты и средней высоты древостоя, а также от точности используемых стандартных таблиц:

$$\sigma_{\text{зап}} = \pm \sqrt{\sigma_{\text{полн}}^2 + \sigma_{\text{ср.выс}}^2 + \sigma_{\text{табл}}^2}$$

Но следует подчеркнуть, что причина ее — в сложности дешифрирования полноты ельников.

Точность определения таксационных показателей на снимках масштаба 1:5000, как видно из табл. 2, значительно выше. К показателям точности дешифрирования следует добавить, что на снимках масштаба 1:15 000 класс бонитета безошибочно определен в 75% случаев наблюдений, на снимках масштаба 1:5000 — в 90, а тип леса соответственно в 73 и в 87% случаев.

В камеральных условиях дешифрирование проводилось до середины января следующего года, однако при поточной обработке материалов это не сказалось на сроках завершения камеральных работ в объектах.

Годовой экономический эффект от внедрения технологии лесоинвентаризации на основе рационального сочетания наземной таксации с камеральным дешифрированием аэроснимков в рассматриваемых объектах (810 тыс. га, III разряд) составил около 50 тыс. руб. В дальнейшем, по мере совершенствования приемов и методов дешифрирования, направленных на повышение его точности, эффективность может быть существенно повышена за счет сокращения натурных работ и перенесения большей части таксационных в камеральные условия.

## К УЧЕТУ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

П. А. АНИШИН

[Архангельский институт леса и лесохимии]

**И**сследование природы высокопродуктивных древостоев — важный участок науки о лесе. Целенаправленное изучение этих объектов в различных почвенно-типологических и климатических условиях должно базироваться на едином методе их учета. Имеющаяся информация об отдельных участках леса в таксационном описании не дает представления о пространственном размещении большого количества таких древостоев, нет в нем и какой-либо сводки в виде таблиц классов возраста и т. п.

Если же необходимо ознакомиться с характером распространения высокопродуктивных насаждений в крупном лесорастительном районе, охватывающем несколько лесхозов, то выполнить такую задачу крайне затруднительно. Кроме того, существующие методы лесоинвентаризации в целом дают очень большую информацию о лесе, но она разпылена по многим томам таксационного описания. Общая характеристика насаждений в виде сводных таблиц классов возраста, бонитетов, запасов, полнот и товарности дается только по организационно-хозяйственному принципу (хозяйственные части, хозяйственные секции).

Действующая лесоустroительная инструкция предусматривает некоторый учет высокопродуктивных древостоев, в результате чего составляются ведомости насаждений-эталонов по каждому лесничеству. Однако эти ведомости охватывают обычно несколько участков по каждой хозяйственной секции и, конечно, не дают представления о распространении и приуроченности всех высокопродуктивных древостоев к определенным условиям местопроизрастания.

Между высокопродуктивными и оптимальными насаждениями можно провести аналогию. Как те, так и другие могут быть таковыми для определенных лесорастительных и климатических зон. Выявление и изучение природы высокопродуктивных древостоев определяет подбор оптимальных насаждений естественного происхождения и направление хозяйства по их созданию. Таким образом, оптимальные и высокопродуктивные насаждения в наибольшей степени используют плодородие почвы и максимально соответствуют почвенно-типологическим и климатическим условиям.

Как справедливо отмечает В. Антанайтис<sup>1</sup>, выявление оптимальных насаждений и лесов, обуславливающих направление хозяйства и хозяйственный режим, является одной из наиболее сложных задач не только перед лесоустroительством, но и перед всей лесохозяйственной наукой.

Основным критерием для отнесения насаждений к высокопродуктивным должен быть наличный запас сырастущей древесины на 1 га в древостоях V и более старших классов возраста. В зависимости от лесорастительных условий и климатических зон для отдельных преобладающих пород предел наименьшего запаса на 1 га высокопродуктивных насаждений будет различен.

Для основных лесообразующих пород таежной зоны европейской части СССР нами предлагаются следующие нормативы:

южная подзона: сосна, ель, береза — 350 м<sup>3</sup> и более; осина — 400 м<sup>3</sup> и более;

средняя подзона: сосна, ель, береза — 300 м<sup>3</sup> и более; осина — 350 м<sup>3</sup> и более;

северная подзона: сосна, ель — 270 м<sup>3</sup> и более; береза — 250 м<sup>3</sup> и более; осина — 300 м<sup>3</sup> и более.

При разработке нормативов использовались местные таблицы хода роста насаждений и средние классы бонитетов для этих условий. Для других районов страны таким же образом можно установить придержки для отнесения насаждений к высокопродуктивным.

Хотелось бы поделиться в связи с этим опытом описания высокопродуктивных еловых древостоев на территории Архангельской области, в нижнем течении р. Вычегды (Вычегодский лесхоз). Среди обособленных двух лесных массивов общей площадью 6944 га высокопродуктивные древостой занимают 2249 га (32%) с общим запасом 794,3 тыс. м<sup>3</sup>. Условия местопроизрастания характеризуются среднеподзолистыми суглинистыми свежими почвами на двучленных наносах; тип леса — ельник-черничник. Рельеф слабо всхолмленный. Повышенные дренированные участки заняты высокопродуктивными ельниками, а пониженные — долгомошниковыми ельниками. Границы таксационных участков устанавливались по аэрофотоснимкам масштаба 1 : 15 000. Таксация насаждений выполнялась глазомерно при сочетании измерений приборами высот, диаметров, суммы площадей сечения с рубкой модельных деревьев. Для более детальной характеристики было заложено пять пробных площадей, с которых в последующем должны быть взяты 37 модельных дерева; подробно велось описание подростка, подлеска, покрова, почвы.

Краткая средняя таксационная характеристика исследованных нами ельников следующая: состав — 85Е5П10Б, класс бонитета III, 3; средняя высота — 22 м; средний диаметр — 24 см; полнота — 0,87; возраст — 151 год; запас — 353 м<sup>3</sup>/га (15% площади ельников имеет запас более 400 м<sup>3</sup>/га, из них третья часть — 450 м<sup>3</sup>/га). Отметим, что спелые ельники в этом лесхозе имеют средний запас 197 м<sup>3</sup>/га.

По возрастной структуре описываемые высокопродуктивные ельники относятся к группе относительно разновозрастных, прошедших кульминацию роста и развития, о чем свидетельствуют запасы сухостойных деревьев (до 15 м<sup>3</sup>/га) и захламленность (до 20 м<sup>3</sup>/га). Видимо, эти ельники находятся на грани перехода из группы относительно разновозрастных в группу относительно разновозрастных, которые в последующем превратятся в абсолютно разновозрастные. Этот период будет длиться до 200—300 лет.

Многие исследователи северных ельников считают, что они в возрастном отношении характеризуются различным сочетанием поколений и являются в большей мере разновозрастными. На примере выявленных на значительной площади высокопродуктивных насаждений мы пришли к выводу, что они по наличному запасу древесины более производительны, чем разновозрастные древостой при аналогичных лесорастительных условиях. Это положение согласуется с высказыванием финского исследователя Сирена, который отмечал, что переход послепожарного разновозрастного елового насаждения к разновозрастному сопровождается распадом первого с последующим формированием разновозрастного древостоя с большим количеством тонкостеря и меньшим запасом в 1,5 раза.

<sup>1</sup> «Лесное хозяйство». 1972, № 6.

Не рассматривая других результатов исследования высокопродуктивных насаждений, следует подчеркнуть важность выявления такой категории ельников с целью изучения их природы, генезиса, хода роста, прироста, почвенно-типологических условий и других аспектов с последующей разработкой направления лесного хозяйства в широком смысле слова.

Учет высокопродуктивных насаждений следует выполнять в процессе лесоустройства и при этом исходить из следующего:

устанавливать нормативы для отнесения насаждений основных лесообразующих пород объекта лесоустройства к высокопродуктивным;

по таксационным описаниям в период проведения подготовительных работ к лесоустройству выявлять такие насаждения с нанесением их контуров на уменьшенные копии планшетов (электрографический оттиск). Эти материалы использовать для уточнения объема элементов измерительной таксации по таксаторским участкам и для привлечения большего внимания инженера в момент определения таксационных показателей;

средние высоты и диаметры элементов леса, сумма площадей поперечного сечения на высоте груди определять инструментальным путем; запас на 1 га установ-

ливать как произведение видовой высоты на сумму площадей сечения (таблица видовых высот должна использоваться с предварительной проверкой имеющейся или ее необходимо вновь составить на местном материале); выявлять возрастную структуру (преимущественно еловых и пихтовых насаждений) путем отнесения к одной из трех хозяйственных групп: относительно одно-возрастные; относительно разновозрастные и абсолютно разновозрастные;

тщательно характеризовать подрост, подлесок, покров и почву;

при составлении таксационного описания высокопродуктивные выделы отмечать специальным шифром, что необходимо для механизированного получения итогов полных таблиц классов возраста, которые должны составляться по преобладающим породам в пределах лесничества с получением итогов по лесхозу;

участки высокопродуктивных древостоев отражать на планах насаждений (без окраски других таксационных выделов);

при разработке проекта организационно-хозяйственного плана давать соответствующую характеристику высокопродуктивных насаждений.

УДК 634.0.5 : 681.31

## ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭВМ «МИНСК-22» ПРИ ОБРАБОТКЕ МАТЕРИАЛОВ ЛЕСОУСТРОЙСТВА

**Ю. И. БУРНЕВСКИЙ**

(Северо-Западное лесоустроительное предприятие),

**Г. Н. КОРОВИН (ЛенНИИЛХ)**

**В** 1969—1971 гг. Северо-Западным лесоустроительным предприятием совместно с ЛенНИИЛХом разработан комплекс программ обработки материалов глазмерной таксации, предназначенный для получения итоговых характеристик лесного фонда по устраиваемому объекту (лесхозу, лесничеству) и выдачи их на печать в форме рабочих документов. Этот комплекс обеспечивает ввод, контроль и корректировку информационных массивов; формирование и печать таксационного описания, ведомостей поквартальных итогов, таблиц классов возраста, итоговых таблиц не покрытых лесом площадей, ведомостей учета лесного фонда по лесничествам и лесхозу — всего 32 вида документов.

Эффективность машинной обработки информации (типа экономической), характеризующейся большим объемом вводимых данных и сравнительно малым количеством вычислительных операций на каждый показатель, определяется в основном эффективностью системы ввода, контроля и формирования информационных массивов. Последняя, в свою очередь, обеспечивается одноразовым вводом и многократным использованием исходных данных, накоплением информационных массивов, жестким машинным контролем и гибкой программой корректировки информации на различных этапах ее обработки. Комплекс программ, разработанный с учетом указанных требований, включает в себя достаточно универсальную систему ввода, позволяющую использовать три типа машинных носителей информации — перфоленку, перфокарты и специальные бланки, предназначенные для считывания с помощью устройства «Бланк-П». Программа

контроля обеспечивает обнаружение и выдачу на печать большинства ошибок, возникающих в процессе шифровки и перфорации исходных данных и содержащихся в первичных документах. Программа корректировки допускает исправление ошибочных показателей путем замены как целых машинных документов, так и отдельных реквизитов повторным вводом их с перфоленки или пульты управления ЭВМ.

Формирование информационных массивов осуществляется в разрезе основных организационных единиц — лесничеств. Информационный массив по лесничеству состоит из двух частей: справочной информации и исходных данных. Массив исходных данных представляет собой упорядоченную совокупность выделов по всем кварталам лесничества. Особенностью программы формирования и печати выходных документов является взаимная увязка итогов во всех ведомостях и таблицах, а также выдача их в форме рабочих документов, пригодных для сдачи заказчику.

Характерная черта лесоустроительного производства — его сезонность. В полевой период (май — ноябрь) производится инвентаризация лесного фонда, а в камеральный — обработка полевых материалов и лесоустроительное проектирование. Конечным продуктом лесоустройства являются проекты организации и ведения лесного хозяйства. Срок сдачи их заказчику — III квартал года, следующего за окончанием полевых работ. Для своевременной подготовки и сдачи проекта необходимо иметь результаты обработки полевых материалов к концу I квартала. При существующей технологии на нее остается три-четыре месяца. При одновременной обработке материалов по всем устраиваемым

Таблица 1

### Ход машинной обработки материалов глазомерной таксации

Камеральный период	Объем выделенных работ, тыс. выделов	Этапы машинной обработки		
		подготовка исходной информации	ввод, контроль и формирование массивов	формирование и печать выходных документов
1971/72	103,6	27/XII—10/III	11/I—11/V	1/II—11/VI
1972/73	218,9	30/XI—6/III	1/XII—22/VI	5/II—30/VI
1973/74	221,7	10/X—28/II	17/X—5/IV	30/X—30/IV

объектам наблюдается крайне неравномерная нагрузка периферийного оборудования и ЭВМ вычислительного центра.

На первых этапах внедрения ЭВМ сложившаяся технология проведения лесоустроительных работ не соответствовала рациональной организации процесса машинной обработки лесоустроительной информации, так как первые два года сроки машинной обработки информации по предприятию затягивались до второй половины июня (табл. 1).

В текущем камеральном периоде обработка информации закончена на два месяца раньше, чем в предыдущие годы. Это стало возможным в результате осуществления ряда организационно-технических мероприятий, включающих введение поточного метода подготовки исходных данных, подготовку операторов из числа инженерно-технических работников предприятия и обучения специалистов основам машинной обработки информации. Положительную роль сыграло также совершенствование ряда программ и введение новой формы таксационной карточки, позволившей исключить шифровку исходных данных. Перечисленные мероприятия обеспечили не только обработку полевых материалов в приемлемые сроки, но и более равномерное распределение работ в течение камерального периода (табл. 2).

За счет сокращения сроков машинной обработки полевых материалов и более равномерного распределения объемов выполненных работ увеличено среднее время с момента получения рабочих документов до установленного срока сдачи заказчику готовых проек-

Таблица 2

### Относительные объемы машинной обработки по месяцам камерального периода, %

Месяц камерального периода	Объемы перфорации		Затраты машинного времени		Объемы обработки информации	
	1972/73 г.	1973/74 г.	1972/73 г.	1973/74 г.	1972/73 г.	1973/74 г.
X	—	12	—	2	—	1
XI	—	12	—	5	—	2
XII	2	24	2	18	—	12
I	29	38	9	18	5	19
II	64	14	11	20	—	24
III	5	—	19	20	—	22
IV	—	—	20	17	18	20
V	—	—	19	—	32	—
VI	—	—	20	—	45	—
Итого	100	100	100	100	100	100

тов с 3,4 месяца в 1973 г. до 6,4 месяца в 1974 г. Кроме того, при практически одинаковых объемах обрабатываемой информации и общих затратах машинного времени на каждую тысячу выделов (~7,5 ч) в последнем камеральном периоде выдавалось на восемь форм документов больше, чем в предыдущем.

Общая экономия затрат труда и денежных средств за счет машинной обработки информации составил соответственно 3,8 тыс. чел.-дней и 4,7 тыс. руб. в камеральный период 1971/72 г., 10,8 тыс. чел.-дней и 15,3 тыс. руб.— в 1972/73 г. Сравнительно небольшая экономия денежных средств обусловлена тем, что значительная доля экономии фонда заработной платы, составившей 14,6 тыс. руб. в 1971/72 г. и 54,6 тыс. руб. в 1972/73 г., израсходована на использование машинного времени. По предварительным расчетам, экономическая эффективность машинной обработки полевых материалов в последнем камеральном периоде повысилась на 17—20%.

Помимо экономического эффекта машинная обработка материалов глазомерной таксации обеспечивает улучшение качества работ и точности получаемых результатов. Последняя достигается в основном за счет жесткого программного контроля вводимой информации и увязки всех итоговых показателей в выходных документах. Анализ результатов программного контроля материалов глазомерной таксации позволил уста-

Таблица 3

### Распределение выделов с ошибочными показателями по типам ошибок, %

Камеральный период	Ошибки в первичных документах	Ошибки шифровки	Ошибки перфорации и ввода	Общее количество ошибочных выделов
1971/72	10—14	10—14	5—7	25—35
1972/73	11—16	9—13	5—6	25—35
1973/74	11—16	1—3	3—6	15—25

новить основные источники ошибок (табл. 3) и наиболее часто встречающиеся виды ошибок (табл. 4).

Сокращение количества ошибочных выделов объясняется внедрением новой карточки таксации, почти исключавшей шифровку таксационных показателей. Ошибки шифровки в 1973/74 г. составили 1—3%. Из ошибок, допускаемых при заполнении первичных документов в процессе таксации насаждений, наиболее часто встречающимися являются несоответствие запаса на 1 га, класса бонитета и типа леса остальным таксационным показателям по выделу.

Программный контроль и корректировка информации позволяют устранить практически все виды ошибок, содержащихся в первичных документах (карточках таксации), и допущенных при перфорации и вводе исходных данных.

Опыт машинной обработки массовых материалов глазомерной таксации показал необходимость перестройки существующей технологии лесоустроительных работ и проведения ряда организационно-технических мероприятий, направленных на повышение уровня механизации и качества вычислительных операций. В первую очередь это касается внедрения поточного метода инвентаризации лесного фонда, обеспечивающего равномерное распределение работ и создание специальной группы для подготовки материалов к машинной обработке и контроля за качеством справочной и исходной информации, выполняющей свои функции не только в полевой, но и в камеральный период. Весьма важным фактором, предохраняющим от значительных затрат

Таблица 4

## Распределение ошибок по видам таксационных показателей

Таксационные показатели	Удельный вес ошибок, %	
	1972/73 г.	1973/74 г.
Запас на 1 га . . . . .	32	22
Бонитет . . . . .	19	24
Тип леса . . . . .	29	15
Прочие . . . . .	30	37
<b>Итого . . . . .</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

труда и денежных средств на повторную обработку материалов, является увязка в начале полевого периода всех технических положений, касающихся состав-

ления проектов (порядка выделения хозяйств и хозяйств, назначения хозяйственных мероприятий и т. д.).

Серьезного внимания заслуживают вопросы обучения ИТР технологии машинной обработки, а также рационального использования производственного персонала, высвобождающегося в результате механизации вычислительных работ. Основными направлениями дальнейшего совершенствования машинной обработки лесоустроительной информации является расширение перечня формируемых на ЭВМ документов и решение задач планирования и проектирования лесохозяйственных мероприятий.

Весьма существенный момент — накопление и хранение обрабатываемой информации с целью использования ее для анализа хозяйственной деятельности предприятий, изучения динамики лесного фонда на уровне отдельных лесхозов, управлений лесного хозяйства, республиканских министерств и отраслей в целом. Предстоящий перевод машинной обработки на ЭВМ третьего поколения не только обеспечивает возможность решения указанных вопросов, но и обуславливает необходимость их решения для эффективного использования современных средств вычислительной техники.

УДК 634.0.51

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ  
МОДЕЛЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ  
ЗАПАСОВ СОВОКУПНОСТЕЙ  
НАСАЖДЕНИЙ**

И. ГРИГАЛЮНАС, А. ГАРБИНЧЮС (ЛитНИИЛХ)

**В** настоящее время в лесном хозяйстве важная роль отводится разработке автоматизированной системы управления. Вполне понятно, что в первую очередь необходимо подготовить подсистему учетного профиля — учета и оценки лесного фонда. Решение этой задачи тесно связано с процессом актуализации таких данных. При этом для прогнозирования динамики запасов насаждений определенных генеральных совокупностей надо располагать методом и нормативной информацией, выраженной математической моделью.

Заслуживают внимания следующие методы и математические модели: 1) простой «передвижки» запасов и площадей по классам возраста; 2) регрессионных уравнений запасов; 3) таблиц хода роста насаждений; 4) процентов текущего прироста по запасу (таблицы или уравнения связи  $P_M = f(A, D_{ср.}, Z_r)$ ); 5) мультипликатора роста Г. Венка; 6) модели Ф. Эверта; 7) функции И. Мозера и О. Голла; 8) математической модели Г. Курта и Р. Ульбрихта; 9) функции Бакмана; 10) математической модели И. Биквиса; 11) формул Дельбека или Спура. Но использование их в целях актуализации всего лесного фонда путем прогнозирования запаса камеральным способом затруднительно или даже нецелесообразно из-за следующих причин: методы (3, 4, 6, 7, 8, 10, 11) основаны на таксационных показателях, не определяемых (частично или

полностью) при лесоустройстве; метод (4) в течение всего лесоустроительного периода ежегодно нуждается в уточнении радиального прироста ( $Z_r$ ); методика применения способов (3, 7) требует разработки для всех основных пород нормативов динамики сумм площадей сечения по классам полнот; методы (1, 2) исключают возможность проведения оценки изменения запасов индивидуально для каждой совокупности насаждений без связи с другими совокупностями, которые могут сильно различаться между собой; функции (5, 8, 9, 10) не включают основных показателей, обуславливающих текущий прирост различных совокупностей насаждений. Следует отметить, что все перечисленные методы разработаны для чистых насаждений.

Анализ существующих способов актуализации лесного фонда путем прогнозирования динамики его запасов указал на необходимость подготовки новой модели-норматива, учитывающей структуру показателей фонда. Такая математическая модель для основных древесных пород разработана в ЛитНИИЛХе в результате аппроксимирования таблиц процента текущего прироста по запасу ( $P_M$ ), составленных В. Антанайтисом.

Таблицы  $P_M$  в Литовской ССР, как известно, разработаны в двух вариантах:  $P_M = f(A, B, П)$  и  $P_M = f(A, D_{ср.}, B, Z_r)$ . Аргументы здесь обозначают:  $A$  — возраст,  $B$  — бонитет,  $П$  — полноту,  $D_{ср.}$  — средний диаметр,  $Z_r$  — толщину годового слоя  $B$  в качестве норматива при построении модели для камерального прогнозирования динамики запасов нами был взят первый вариант. Второй вариант таблицы В. Антанайтисом выражен в формулах. Но использовать их при актуализации лесного фонда республики по вышеизложенным причинам пока нет возможности.

Разработанная нами математическая модель выражена уравнением множественной регрессии. Коэффициенты уравнений ( $a$ ) определены методом наименьших квадратов (табл. 1). Модель имеет следующий вид:

$$P_M = a_1 + \frac{a_2}{A} + \frac{a_3}{A^2} + a_4 П + a_5 \frac{П}{A} + a_6 \frac{П}{A^2} + (B - 4) \cdot (a_7 A^{0.8} \cdot e - \frac{a_8}{A}). \quad (1)$$

Класс бонитета выражен в шифрах: Ia=1, I=2, ..., Va=7.

Класс бонитета и полнота при составлении аппроксимируемых нами таблиц  $P_M$  определены на основании таблиц хода роста А. В. Тюрина. Но запас при лесоустроительных работах устанавливается с помощью местных стандартных таблиц сумм площадей сечения и запасов, а бонитет — по бонитировочным шкалам основных древесных пород Литовской ССР. Таким образом, использование предлагаемой нами модели возможно только в том случае, если класс бонитета и относительная

полнота насаждений будут определены на основании показателей исходного лесоустроительного материала по таблицам А. В. Тюрина. Относительная полнота, конечно, может быть взята прямо из лесоустроительных данных или найдена при помощи формулы на основании запаса насаждений (данных лесоустройства) и таблиц хода роста А. В. Тюрина. Мы предпочитаем второй вариант (формулу), так как при группировании исходных данных необходимость учета полноты отпадает, что значительно сокращает массовые начальной информации. Учет запаса во всех случаях необходим для прогнозирования его изменения.

За основу модели для определения класса бонитета по А. В. Тюрину принято следующее уравнение (Дракина и Вуевского):

$$H = a(1 - e^{-kA})^m, \quad (2)$$

где  $H$  — высота;  $a, k, m$  — параметры.

Параметры управления мы выразили формулами:

$$a = a_1 + a_2B, \quad (3)$$

$$k = b_1 + b_2B, \quad (3a)$$

$$m = \frac{1}{c_1 + c_2 \cdot B}. \quad (4)$$

Коэффициенты  $a, b$  и  $c$  приведены в табл. 2. Шифры классов бонитета те же самые, что и в уравнении (1).

Класс бонитета определяется путем сравнения высот, вычисленных по формуле (2) и представленных в исходной информации. Формула (2) несколько хуже отображает V бонитет осины, но так как кривая не входит в зону IV бонитета, а класс бонитета для уравнения (1) должен быть представлен в целых числах, то следует считать, что уравнение (2) для осины составлено правильно.

Относительная полнота может быть определена на основании запаса исходной информации и запаса, представленного в таблицах хода роста А. В. Тюрина. Для аппроксимирования запаса ( $M_1$ ) таблиц хода роста мы предлагаем также уравнение (2). Параметры  $a, k$  и  $m$  при этом должны быть выражены в следующем виде:

$$a = a_0 + a_1B + a_2B^2, \quad (5)$$

$$k = a_0 + a_1B + a_2B^2, \quad (5a)$$

$$m = a_0 + a_1B + a_2B^2. \quad (5b)$$

Коэффициенты уравнений (5—5б) представлены в табл. 3.

Таким образом, запас таблиц хода роста выражается функцией от возраста и бонитета:  $M_T = f(A, B)$ . Шифр класса бонитета такой же, как и в предыдущих уравнениях. Имея  $M_T$  и  $M$  насаждений первичных данных, получаем:

$$P = M : M_T.$$

Коэффициенты уравнения  $P_M$ 

Коэффициенты	Сосна	Ель	Береза	Осина	Ольха черная	Ольха серая
$a_1$	-2,77	-3,64	-4,0	-2,59	-1,88	-10,40
$a_2$	425,35	569,61	432,73	384,67	205,2	590,7
$a_3$	-2457,4	-3477,40	-2837,0	-1941,3	5062,0	-2124,9
$a_4$	0,51	1,04	1,12	0,27	1,02	1,83
$a_5$	-67,92	-150,74	-110,49	55,88	-108,85	-102,63
$a_6$	343,3	856,0	971,4	250,4	-2031,8	385,1
$a_7$	2178143,6	105818,4	4319,6	101953,4	866,5	53460,6
$a_8$	-3,5797	-2,9416	-2,2605	-3,377	-2,0724	-3,2263
$a_9$	67,057	43,659	58,376	33,97	14,696	29,787

Общая формула прогнозирования текущего прироста по запасу за один год в пределах насаждений определенных совокупностей имеет следующий вид:

$$M_{A+1} = M_A + \frac{M_A \cdot P_M}{100}. \quad (6)$$

Для прогнозирования запаса на более длительное время необходимо повторять цикл расчетов. Предлагаемый способ прогнозирования представляет возможность определять прирост по запасу со следующим начальным возрастом насаждений: для сосны и ели — 15; березы, осины, ольхи черной и ольхи серой — 10 лет.

Математическая модель динамики запасов совокупностей насаждений не учитывает доли запаса, идущего в отпад или выбираемого при проведении рубок ухода за лесом. Выбираемый запас при рубках ухода всех видов в процессе актуализации лесного фонда учитывается отдельно при оценке результатов проведенных лесохозяйственных мероприятий. Необходимость оценки доли запаса, идущего в отпад, при актуализации фонда исключается, так как основной задачей при этом является определение фактических запасов отдельных совокупностей насаждений на определенное время путем прогнозирования прироста на основании запаса наличных деревьев.

Точность прогнозирования запаса зависит от точности аппроксимированной данных таблиц  $P_M$  породного состава насаждений отдельных совокупностей, объема генеральной совокупности насаждений, интенсивности и характера рубок ухода; точности исходного материала (запаса, возраста).

Погрешности по каждому из перечисленных факторов и их комплексу при прогнозировании запасов легко определяются для каждой отдельной совокупности насаждений, образуемой при группировании исходного лесоустроительного материала. Методику расчета этих погрешностей изложим на основании материала, который характеризует средние совокупности насаждений, образованные теоретически в зависимости от структуры и объема всего лесного фонда республики.

При помощи таблиц для отдельного насаждения  $P_M$

Таблица 2

Коэффициенты уравнений (3 и 4)

Древесные породы	$a_1$	$a_2$	$b_1$	$b_2$	$c_1$	$c_2$
Сосна . . . . .	45,66	-4,599	0,0176	0,000878	0,849	-0,0444
Ель . . . . .	45,62	-4,298	0,0223	0,000001	0,565	-0,0371
Береза . . . . .	38,60	-3,917	0,0236	0,001851	0,966	-0,065
Осина . . . . .	40,84	-4,397	0,0174	0,002819	1,122	-0,0878
Ольха черная . . . . .	31,47	-2,626	0,0425	-0,003366	1,036	-0,0134
Ольха серая . . . . .	25,65	-3,265	0,0433	0,00866	1,526	-0,256

Таблица 3

## Коэффициенты параметров уравнений (5—56)

Древесные породы	Параметры	$a_0$	$a_1$	$a_2$
Сосна	$a$	1168,5	-210,76	9,876
	$k$	0,028	-0,0044	0,0008
	$m$	2,89	-0,719	1,1387
Ель	$a$	1788,7	-368,86	21,443
	$k$	0,026	-0,017	0,0003
	$m$	2,78	0,005	0,0642
Береза	$a$	663,7	-110,39	3,980
	$k$	0,025	-0,0009	0,0005
	$m$	1,77	-0,13	0,045
Осина	$a$	813,6	-129,28	3,425
	$k$	0,028	-0,0050	0,0012
	$m$	1,98	-0,2865	0,0646
Ольха черная	$a$	506,8	195,56	-55,276
	$k$	0,056	-0,0255	0,0040
	$m$	2,38	-0,665	0,1095
Ольха серая	$a$	513,6	-94,34	3,667
	$k$	0,038	0,0011	0,0005
	$m$	1,14	0,095	0,0342

определяется с точностью  $\pm 25\%$ . С учетом шести основных групп и категорий леса, количества преобладающих древесных пород (в пределах категорий леса в среднем встречаются четыре породы), пяти бонитетных и десяти возрастных классов каждая генеральная совокупность насаждений Литовской ССР в среднем составляет 14 лесотаксационных выделов. Таким образом, точность таблиц  $P_M$  в данном случае увеличивается до  $\pm 7\%$ , так как  $25 : \sqrt{14} = 7$ .

Таблицы  $P_M$ , а также и математическая их модель, разработаны для чистых насаждений. Несмотря на некоторые погрешности, предлагаемая модель может быть использована также и в смешанных насаждениях, так как специальные нормативы для определения их прироста камеральным путем до сих пор не разработаны.

При использовании модели в смешанных насаждениях образуются дополнительные погрешности, возникающие из-за неточности учета классов бонитета и возраста составляющих пород. Кроме того, на точность определения  $P_M$  влияет и структура древостоев, так как прирост по запасу для определенных древесных пород, произрастающих в чистых и смешанных насаждениях, отличается. Оценить эти различия можно только при наличии специальных исследований. Таким образом, ошибка данного рода остается неизвестной.

При вычислении погрешности, возникающей из-за неточного определения класса бонитета составляющих пород, было принято, что бонитет этих пород по данному показателю преобладающей породы устанавливается с точностью одного класса. По таблицам  $P_M$  установлено, что погрешность при этом достигает в среднем  $\pm 10\%$ . С учетом величины генеральной совокупности насаждений эта погрешность падает до  $\pm 2,8\%$ .

Возраст составляющих пород в пределах ярусов приравнивается к возрасту преобладающей породы (в пределах совокупностей насаждений). При этом погрешность в определении возраста составляет в среднем 20 лет, что в величине  $P_M$  вызывает погрешность, равную 50%. Можно считать, что в имеющейся средней совокупности насаждений ( $n = 14$ ) примерно 30% их будут из одной породы. Тогда в четырех выделах совокупности не будет погрешности из-за неточного определения возраста составляющих пород. Поэтому погрешность для оставшейся части совокупности

уменьшается до  $\pm 15,6\%$  ( $\pm 60 : \sqrt{10} = \pm 15,6$ ); Если в состав древостоя входят три породы, то ошибка в  $P_M$  падает до  $\pm 6,6\%$ , т. е.  $\pm \sqrt{(0,4 \cdot 0)^2 + (0,3 \cdot 15,6)^2 + (0,3 \cdot 15,6)^2} = \pm 6,6$ . Таким образом, погрешность данного рода в совокупности насаждений в большинстве случаев не будет превышать 6,6%. Следует только отметить, что при образовании совокупностей в данном случае не приходится дифференцировать насаждения по составу из-за резкого увеличения информации. Состав (как и полноту) целесообразно представить в средних величинах.

Проведение рубок ухода в течение прогнозируемого периода (продолжительность отдельного периода не превышает 10 лет) изменяет структуру насаждений, а следовательно, полноту и класс бонитета. Изменение полноты учитывается при оценке лесохозяйственных мероприятий, а повышение класса бонитета в течение ревизионного периода не фиксируется. Нами было принято, что бонитет в результате рубок ухода в среднем будет повышаться на 0,5 класса, что влечет за собой шестипроцентную ошибку в  $P_M$ . С учетом того, что рубками ухода ежегодно охватывается только незначительная часть насаждений всех генеральных совокупностей, эта ошибка в  $P_M$  не превысит  $\pm 1,0\%$ .

Многочисленными исследованиями установлено, что запас отдельных насаждений устанавливается лесоустройством с точностью  $\pm 20-30\%$ . Для совокупности насаждений точность повышается до  $\pm 7\%$ . Погрешность в  $P_M$  из-за неточного определения возраста для отдельной совокупности насаждений достигает  $\pm 8\%$  (при расчетах было принято, что возраст для отдельного насаждения определяется с погрешностью одного класса, что в  $P_M$  вызывает ошибку  $\pm 30\%$ ; продолжительность класса возраста — 10 лет).

Точность аппроксимирования данных таблиц  $P_M$  всех бонитетных классов и полнот соответствующих древесных пород представлена в табл. 4.

С учетом перечисленных источников возникновения погрешностей при камеральном прогнозировании  $P_M$  можно утверждать, что прирост по запасу средней генеральной совокупности насаждений, образуемой 14 лесотаксационными выделами, определяется с точностью  $\pm 15-17\%$ . Такая точность при актуализации данных лесного фонда вполне приемлема.

Следует отметить, что в конкретных условиях величина образуемых совокупностей насаждений может быть весьма различной. От этого будет зависеть и точность прогнозирования их запасов. Подготовленная математическая модель, как и таблицы  $P_M$ , представля-

Таблица 4

Среднеквадратические ошибки аппроксимирования данных таблиц  $P_M$  (для насаждений с полнотой от 1,0 до 0,4 в %)

Древесные породы	Классы бонитетов					
	Ia	I	II	III	IV	V
Сосна . . . . .	9	8	8	8	8	8
Ель . . . . .	7	6	6	5	5	—
Береза . . . . .	10	6	7	5	5	—
Осина . . . . .	4	4	3	3	—	—
Ольха черная	8	7	6	5	6	—
Ольха серая	2	2	1,5	1,5	—	—

ет возможность прогнозировать (камеральным путем) текущий прирост по запасу на один год, обеспечивает определение точности прогнозирования в течение всего ревизионного периода лесоустройства и тем самым заменяет используемый менее точный метод «передвижки запасов».

## ИСПЫТАНИЯ ТЕРРАСЕРА С КОМБИНИРОВАННЫМ РАБОЧИМ ОРГАНОМ

Г. А. ЛАРИУХИН, Ю. М. СЕРИКОВ, В. И. НИКИТИН  
(ВНИИЛМ)

Широкое применение в лесохозяйственном производстве универсальных бульдозеров и террасеров с пассивными рабочими органами позволило выявить их достоинства и недостатки. К числу последних следует отнести сравнительно низкое качество построенных террас, слабое использование рабочего времени из-за холостых проходов, значительный износ ходовой части и трансмиссии трактора, большую интенсивность работы тракториста. Поэтому многие научно-исследовательские и учебные институты, отраслевые конструкторские бюро проводят исследования и разработку террасеров с активными рабочими органами, которые на малокаменистых грунтах должны значительно улучшить показатели работы по террасированию безлесных склонов.

Террасер РТ-2,5 с комбинированным рабочим органом является специальной навесной машиной на крутосклонный трактор ДТ-75К (ДТ-75М) с ходоуменьшителем, выпускаемым Волгоградским тракторным заводом. Основные узлы террасера (рис. 1 и 2) следующие: конический редуктор, опорная рама, поворотный механизм, цепные муфты, предохранительная муфта, отвал, цилиндрический редуктор, рыхлительные зубья, шнек, подвижный нож, опора, механизм подъема-опускания рабочего органа и планировщик.

Опорная рама 3 сварная. В передней ее части укреплена труба, при помощи которой террасер соединен с нижней осью навесного устройства трактора. На опорной раме установлен конический редуктор 2 с передаточным отношением 1:1,17. Через регулируемое звено 15, соединяющее конический редуктор

с верхней осью навесного устройства, входной вал устанавливается соосно валу отбора мощности трактора. Между собой они соединены цепной муфтой 1.

Боковые стенки конического редуктора снабжены цапфами, в одной из которых проходит выходной вал. На цапфы надеты подшипники 4, расположенные с тыльной стороны отвала. Подъем-опускание рабочего органа террасера производится через навесное устройство и тяги 18 поворотом его в продольно-вертикальной плоскости. Выходной вал цепной муфтой 5 соединен с первичным валом цилиндрического редуктора 8, имеющего передаточное отношение 1:9,5. На первичном валу установлена предохранительная фрикционная муфта 6, которая при встрече ротора террасера с непреодолимым препятствием (камни, пни, чрезмерное заглубление рабочего органа) обеспечивает предохранение трансмиссии трактора и ротора от поломок. Боковой стороной редуктор крепится к отвалу. Ко-

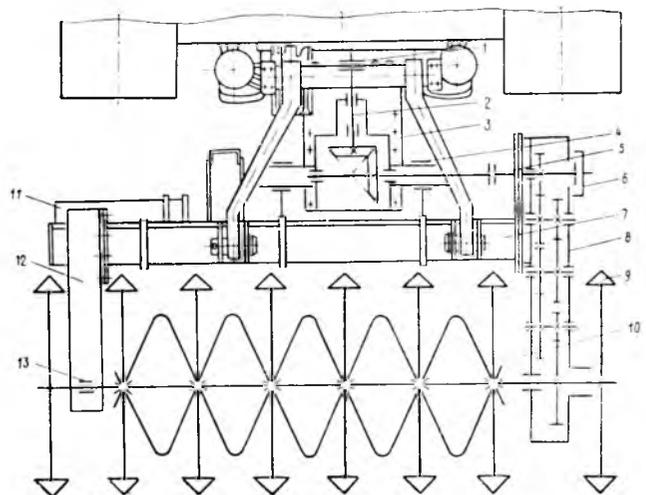
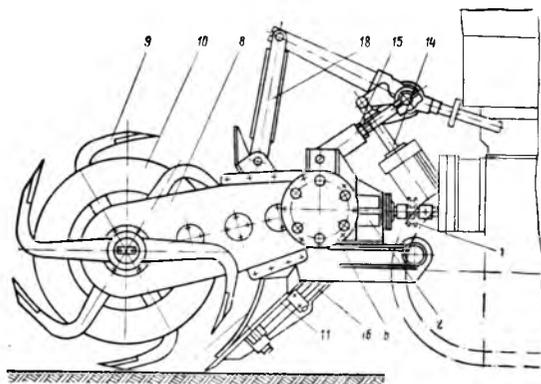


Рис. 1. Кинематическая схема террасера



нечная шестерня редуктора соединена с валом ротора, на котором расположены рыхлительные зубья 9 и шнек 10.

Отвал 7 сварной конструкции служит для планирования полотна террасы и одновременно выполняет роль рамы для крепления основных узлов. В верхней его части имеются два кронштейна, к которым пальцами присоединены тяги 18. С тыльной стороны отвала установлен выносной гидроцилиндр 16. С его помощью осуществляется заглубление-выглубление поворотного ножа 11, который обеспечивает выравнивание агрегата на склонах. К отвалу присоединена балка 12 с подшипником 13 для крепления одного из концов ротора террасера. Планировщик представляет собой отвал, установленный на предохранительное устройство трактора ДТ-75К, обеспечивающее безопасность работы на склонах.

*Краткая техническая характеристика террасера.* Длина (без трактора и планировщика) — 2000 мм, ширина — 2500 (ширина с уширителем — 3500), высота — 1500 мм. Ширина устраиваемых террас — 2,5—3,5 м. Рабочие скорости — 0,3—0,8 км/ч. Число оборотов рабочего органа — 60 об./мин. Масса — 2000 кг.

Испытания террасера проводились в Кисловодском опытно-показательном мехлесхозе Ставропольского края на участках, расположенных на высоте 1300—1400 м над уровнем моря. Первый участок имел склоны с выпуклым рельефом снизу вверх и поперек (радиус поворота не менее 50 м). Почвы — горные несмытые черноземы. Крутизна склонов в нижней части — до 13°, в верхней — до 26°. Задернелость средняя, встречались заросли кустарника. В нижней части участка материнские породы не мешали устройству террас, в верхней — песчаник залегал на глубине 0,3—0,4 м и тоже не создавал помех в работе. На поверх-

Рис. 2. Вид террасера сбоку (в разрезе)

ности были отдельные камни диаметром 0,3—0,5 м. Влажность грунта в слое до 50 см составляла 4,7—18,8%, а твердость (определяли ударником ДорНИИ) 15—35 кг/см<sup>2</sup>. Второй участок имел склоны с вогнутым рельефом (радиус поворота не менее 25 м). Почвы — черноземовидные, намывные. Крутизна склонов в нижней части — 8—10°, в верхней — 16—22°. Задернелость сильная, кустарников не было. В верхней части участка на глубине 30—40 см залегали известняки в виде сплошных плит. Влажность грунта в слое 0—60 см колебалась от 20 до 34,2%, а твердость — от 16 до 65 кг/см<sup>2</sup>.

Оценку энергоемкости процесса террасирования и рыхления полотна террасы проводили в нижней части первого участка. Для безопасного прохода тензометрической лаборатории «СТИЛ» на склоне были нарезаны террасы с шириной полотна 3,5 м. Результаты тензометрирования приведены в табл. 1, из которой видно, что при создании террас на второй передаче ходоуменьшителя полностью загружается двигатель трактора, при этом мощность, затрачиваемая на передвижение агрегата вхолостую по террасе, составляет 5,4—6 л. с. Рыхление полотна террас осуществлялось при обратном проходе агрегата также с включением ходоуменьшителя. Снижение потребной мощности объясняется тем, что с увеличением скорости движения уменьшается глубина обработки и ухудшается качество. Рыхление производилось при «плавающем» положении рабочего органа террасера. Перегрева масла в гидросистеме не наблюдалось.

Замеры параметров террас при тензометрировании показали, что производительность террасера равнялась 132—172 м<sup>3</sup>/ч. Удельные затраты мощности в этих условиях были в



Рис. 3. Вид террасы после одного прохода машины

## Результаты тензометрирования террасера

Наименование опыта	Среднее значение	Среднеквадратичное отклонение, ±	Ошибка среднего, ±	Коэффициент вариации, ±%	Точность опыта, ±%	Затрачиваемая мощность, л. с.
Давление в гидросистеме при подъеме рабочего органа агрегата, атм:						
после работы . . . . .	75,1	17,6	2,6	20,8	3,5	—
до работы . . . . .	72,4	21,1	2,9	28,5	3,9	—
Устрой. т.о. террасы шириной 2,5 м с выдвинутым подвижным пожом:						
крутящий момент, кгм . . . . .	32,1	5,1	0,33	15,8	1,0	54,1
давление в гидросистеме, атм	47,5	13,7	0,88	28,8	1,9	—
То же, с убраным подвижным пожом:						
крутящий момент, кгм . . . . .	24,6	6,7	0,37	27,0	1,5	61,2
давление в гидросистеме, атм	28,6	10,0	0,56	35,0	2,0	—
Уши с и. полотно террасы до 3,5 м:						
крутящий момент, кгм . . . . .	27,8	6,7	0,39	24,3	1,4	68,8
давление в гидросистеме, атм	33,6	11,3	0,68	33,6	2,0	—
Рыхление полотна террасы, кгм:						
на 2-й передаче . . . . .	19,9	5,9	0,43	29,9	2,1	51,2
на 3-й передаче . . . . .	12,3	3,3	0,24	26,9	2,0	31,9
на 4-й передаче . . . . .	9,6	3,3	0,24	34,1	2,5	25,2

пределах 0,34—0,43 л. с./м<sup>3</sup>. Этот показатель характеризует хорошее использование мощности на разработку грунта даже в сравнении с наиболее современными землеройными машинами. Выработка по объему земляных работ выше в 1,5—2 раза, чем при работе с террасерами ТС-2,5 и ТР-2А.

Террасы (табл. 2), построенные террасером с комбинированным рабочим органом, характеризуются стабильностью параметров (рис. 3). Ширина полотна и выемки террасы, углы выемочного и насыпного откосов практически одинаковы, хотя физико-механические показатели грунта и рельеф участков были различными. По сравнению с террасами<sup>1</sup>, построенными ТС-2,5 и ТР-2А, параметры террас, которые нарезались террасером с комбинированным рабочим органом, также более стабильны.

Хронометраж, проведенный в период испытаний, показал, что производительность нового террасера за 1 ч чистой работы составляет 0,45 пог. км, а за 1 ч сменного времени — 0,38 пог. км. Объем грунта, перемещаемый за 1 ч. чистого времени, в среднем равен 162 м<sup>3</sup>. На отдельных участках скорость машины при террасировании достигала 660 м/ч, что соот-

ветствовало производительности 240 м<sup>3</sup>/ч. Определены коэффициенты: рабочих ходов — 0,85; технологического обслуживания — 1,0; надежности технологического процесса — 0,96. Значительно улучшены условия работы тракториста, так как число включений основных рычагов управления значительно снижено. Путь, который проходит террасер с комбинированным рабочим органом при устройстве террас, в 3—10 раз меньше пути, необходимого при работе ТС-2,5 или ТР-2А. Это, безусловно, снижает износ ходовой части и трансмиссии трактора.

Наиболее перспективна следующая технология устройства террас новым террасером. Вначале на склонах крутизной не более 20° готовят за один-три прохода на отрезке пути в 10—15 м горизонтальную площадку. Для

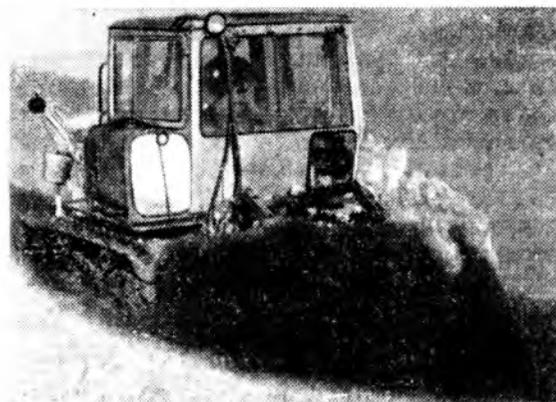


Рис. 4. Устройство террасы террасером

<sup>1</sup> «Лесное хозяйство», 1975, № 1.

Рис. 5. Рыхление полотна террасы



выемочного откоса или без него. В первом случае качество построенной террасы более высокое, но производительность ниже. Требуемую ширину полотна получают за счет регулирования заглубления рабочего органа и поступательной скорости агрегата.

При необходимости можно рыхлить выемочную часть полотна террасы (рис. 5) на глубину до 15 см. Для этого во время обратного движения агрегата рабочий орган устанавливают в «плавающее» положение, и зубья при вращении производят рыхление грунта. Каче-

Таблица 2

Основные параметры террас

Показатели	Среднее арифметическое значение	Среднеквадратичное отклонение, ±	Коэффициент вариации, %	Ошибка среднего, ±
<b>Первый участок</b>				
Крутизна склона, град. . . . .	19,3	3,16	16,4	0,49
Ширина полотна террасы, см . . . . .	245	6,35	2,59	1,00
Ширина выемки террасы, см . . . . .	127	8,45	6,64	1,33
Длина выемочного откоса, см . . . . .	52,3	7,04	13,7	1,11
Угол выемочного откоса, град. . . . .	86,8	4,33	4,98	0,68
Угол насыпного откоса, град. . . . .	39,1	2,90	7,42	0,46
Угол наклона полотна, град. . . . .	-0,3	1,5	34,2	0,23
<b>Второй участок</b>				
Крутизна склона, град. . . . .	21,1	1,62	7,69	0,42
Ширина полотна террасы, см . . . . .	247	4,49	1,89	1,16
Ширина выемки террасы, см . . . . .	133	14,4	10,8	3,69
Длина выемочного откоса, см . . . . .	54,2	10,9	20,0	2,80
Угол выемочного откоса, град. . . . .	87,7	3,69	4,20	0,95
Угол насыпного откоса, град. . . . .	38,9	2,52	3,48	0,65
Угол наклона полотна, град. . . . .	-1,41	1,56	15,7	0,45

этого агрегат располагают поперек склона так, чтобы ряд отметок совпадал с направлением продольной оси трактора. Поворотный нож опускают в крайнее положение и закрепляют рычаг распределителя в нейтральном положении. Рабочий орган (ротор с отвалом) опускают вниз, а рычаг распределителя, соединенный с гидроцилиндром подъема-опускания рабочего органа, устанавливают в «плавающее» положение. Планировщик с помощью гидравлики опускают в нижнее положение, рычаг гидрораспределителя — в нейтральное.

После этого включают соответствующую скорость трактора (задняя передача коробки передач), первую-вторую скорости ходоуменьшителя и вал отбора мощности. При поступательном движении агрегата ротор начинает заглубляться в грунт, который разрыхляется рыхлительными зубьями, подвижный нож вырезает грунт из-под нагорной гусеницы, а шнек перемещает его под подгорную гусеницу. В случае разработки твердых грунтов рабочий орган можно заглубить гидросистемой принудительно.

В зависимости от крутизны склона, физико-механических свойств грунтов и требуемой ширины террасы она может быть создана за один или два прохода. При устройстве террасы с шириной полотна около 2,5 м (рис. 4) на склонах крутизной до 25°, как правило, требуется один проход, если поступательная скорость трактора равна 0,5—0,7 км/ч (2-я передача ходоуменьшителя). На более крутых склонах и ширине террасы до 3,5 м требуется снижение поступательной скорости до 0,3 км/ч (1-я передача ходоуменьшителя) или второй проход агрегата.

Второй проход по террасе (при расширении полотна или на крутом склоне) можно проводить путем движения агрегата с подрезанием

ство рыхления регулируют изменением поступательной скорости.

Террасер РТ-2,5 по предварительным расчетам обеспечивает годовой экономический эффект в сумме 1—1,5 тыс. руб. на одну машину. Он найдет широкое применение при создании защитных лесных насаждений, лесоплодовых и плодовых культур в лесном и сельском хозяйстве страны.

# АГРОЛЕСОКУЛЬТУРНАЯ ОЦЕНКА РАБОТЫ КУЛЬТИВАТОРА КБЛ-1

М. Г. СЛЮСАРЕВ, В. И. САЕНКО  
(Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт)

Культиватор с ротационными рабочими органами для рыхления почвы и уничтожения сорной растительности в рядах лесных культур высотой более 2 м впервые предложен рационализаторами Матвеево-Курганского механизированного лесхоза Ростовской области. Сейчас по заявкам предприятий лесного хозяйства он изготавливается Каширским опытно-экспериментальным заводом «Лесхозмаш» (марка КБЛ-1, культиватор боковой лесной однорядный). Культиватор монтируется с правой стороны тракторов МТЗ-50, МТЗ-52 и их модификаций и имеет боковую навеску. Рама его крепится при помощи кронштейнов к боковому лонжерону трактора. Перевод рабочих органов из транспортного положения в рабочее и обратно осуществляется выносными гидроцилиндрами. Культиватор управляется из кабины трактора.

Механизм задней навески трактора свободен и должен использоваться для соединения с навесными сельскохозяйственными культиваторами (КРН-2,8, ККН-2,25 и др.). В этом

случае получается комплексный агрегат, обеспечивающий одновременный уход за почвой в рядах и междурядьях лесных культур. Это приводит к уменьшению числа проходов агрегатов в созданных культурах и положительно влияет на физические свойства почвы.

Рама культиватора арочного типа имеет рабочий просвет 1500 мм, при движении она пригибает верхушки стволиков и боковые ветви деревьев, изгиб которых иногда приводит к их излому и другим видам повреждений. В связи с этим возникла необходимость экспериментальным путем определить коэффициент пригибания некоторых древесных пород и рассмотреть возникшие процессы упругих деформаций у ветвей и стволиков под воздействием арочной рамы культиватора.

Под коэффициентом пригибания растений нужно понимать допустимую степень механического воздействия на них (без повреждений), представленную как отношение величины пригибания к высоте растений:

Таблица 2

Удельное сопротивление излому двухлетних ветвей тополя канадского и акации белой, кг/м

Древесная порода	№ образца	Геометрическая площадь поперечного сечения образца до опыта, мм <sup>2</sup>	Влажность образца, %	Ломающаяся нагрузка, кг	Удельное сопротивление
Акация белая	1	113,04	54,74	22,3	0,206
	2	63,56	51,38	12,6	0,198
	3	153,86	58,21	30,1	0,202
	4	94,98	56,62	18,7	0,195
	5	201,96	57,43	39,2	0,194
Тополь канадский	1	12,03	60,31	1,31	0,107
	2	63,08	58,24	6,20	0,098
	3	28,26	63,33	2,71	0,095
	4	50,24	59,41	5,20	0,103
	5	7,12	61,82	0,71	0,099

Таблица 1

Коэффициент пригибания у двухлетних деревьев тополя канадского и акации белой и виды повреждений арочной рамой культиватора

Древесная порода	Учено засрежен, шт.	Средняя высота учтенных деревьев (М ср), см	Коэффициент пригибания, К <sub>ст</sub>	Повреждения, %			
				облом верхушки стволиков	облом боковых ветвей	повреждение коры стволиков	повышение (обрыв) листьев
Тополь канадский	102	161	0,06	Нет	Нет	Нет	Нет
	168	183	0,16	То же	То же	То же	То же
	173	200	0,25	»	»	»	»
	96	252	0,40	»	3,1	3,1	6,3
	69	271	0,44	»	4,3	4,1	8,1
Акация белая	134	164	0,06	Нет	Нет	Нет	Нет
	152	186	0,16	То же	1,9	То же	3,6
	169	202	0,25	»	2,9	»	5,8
	108	254	0,40	1,8	5,5	2,7	5,5
	84	271	0,44	3,5	7,0	2,3	11,9
	72	290	0,48	5,5	6,9	2,7	11,1

$$K_{ст} = \frac{P - H}{H}$$

где  $K_{ст}$  — коэффициент пригибания древесных растений;

$H$  — высота древесных растений, см;

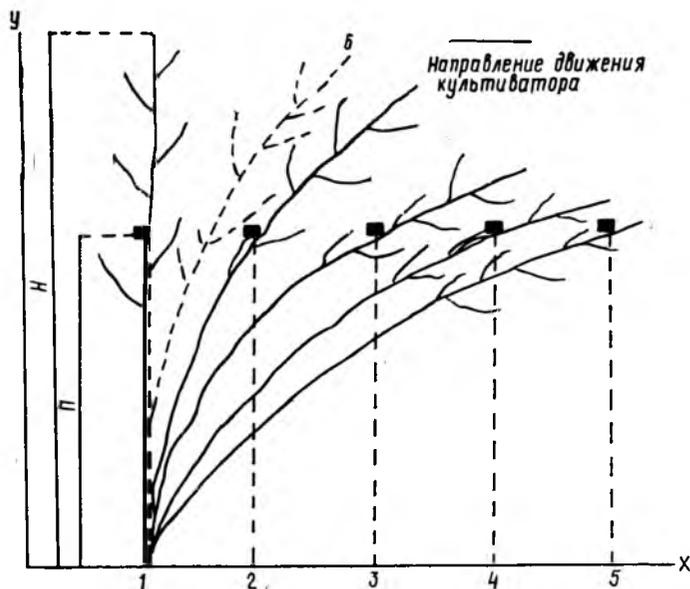
$P$  — рабочий просвет рамы культиватора, см.

Массовый материал, полученный опытным путем, позволил вычислить  $K_{ст}$ . В табл. 1 приводятся данные о коэффициентах пригибания двухлетних растений тополя канадского и акации белой.

У деревьев тополя канадского нет облома верхушек стволиков даже при  $K_{ст} = 0,44$ . Случаи облома ветвей и обрыв листьев зафиксированы при  $K_{ст} = 0,25$ . Стволовая древесина молодых деревьев акации белой более хруп-

### Воздействие арочной рамы культиватора КЛБ-1 на растения:

1—5 — положение рамы; 6 — положение стволика после его изгиба; П — рабочий просвет рамы; Н — высота дерева



кая: облом вершин отмечен при  $K_{ст} = 0,40$ , а боковые ветви повреждались при  $K_{ст} = 0,16$ .

Диаметры стволиков деревьев в двухлетнем возрасте у быстрорастущих пород (акация белая, тополь канадский) невелики по сравнению с их высотой. В среднем отношение диаметров у шейки корня к высоте стволиков равно 1 : 50.

Арочная рама культиватора при движении агрегата действием пригибающих сил создает у ветвей и стволиков различную кривизну (см. рисунок). Их контакт с рамой непрерывно изменяется. Излом ветвей (а у акации белой и вершин стволиков) происходит в разных местах, но не в точках контакта рамы с растениями. На облом ветвей и вершин стволиков влияет величина, форма изгиба и место возникновения наибольших нагрузок. При использовании методики ВИСХОМа в лабораторных условиях определено удельное сопротивление излома у ветвей тополя канадского и акации белой (табл. 2).

В среднем при одной и той же влажности удельное сопротивление излому у ветвей акации белой почти в 2 раза больше, чем у тополя канадского.

Ломающие условия, создаваемые рамой культиватора, несомненно больше тех, которые определены в лабораторных условиях. Они должны приближаться по величине к толкающему усилию трактора. Однако нас интересовал вопрос прочности растений, подвергающихся деформации рамой культиваторов арочного типа. После прохода культиватора необломанные стволики и ветви растений остаются

ся временно в деформированном состоянии. Через один—два дня они принимают вертикальное положение. Тут имеет значение то, что упругие перемещения в различных сочетаниях стволиков происходят при жизненных функциях — ассимиляции и диссимиляции. Несомненно, что в живых растительных организмах действуют свои законы биологической теории упругости. Из опытных данных следует, что двухлетние культуры тополя канадского и акации белой обладают достаточной упругостью, и после прекращения действия на них пригибающих сил от рамы культиватора все деревца возвращаются в вертикальное положение. Различные виды повреждений, наносимые растениям арочной рамой культиватора, можно уменьшить или вообще исключить, если изменить конструкцию самой рамы и увеличить рабочий просвет.

На третий год жизни лесных культур изучалось влияние принудительных изгибов ветвей и стволиков растений на их общее состояние и прирост (табл. 3).

Таблица 3

#### Результаты измерений высот и диаметров у шейки корня

Древесная порода	Растения, которые подвергались трехкратному изгибу				Растения, которые не подвергались принудительному изгибу			
	учтено деревьев, шт.	средняя высота, см	средний прирост, см	средний диаметр у шейки корня, мм	учтено деревьев, шт.	средняя высота, см	средний прирост, см	средний диаметр у шейки корня, мм
Тополь канадский	604	436	62	9,5	486	432	59	9,4
Акация белая	248	392	74	9,1	304	389	72	9,6

Существенной разницы в развитии между исследуемыми растениями нет как по высоте, так и по диаметру у шейки корня. Культиватор типа КБЛ-1 обеспечивает уход за почвой в рядах посадок, созданных из быстрорастущих пород, высота которых не более 3 м.

## ЛЕСОПОСАДОЧНАЯ МАШИНА МЛ-1

А. С. МИТРОФАНОВ, В. А. ШУБИН, А. А. ПОВАРОВ  
[Лесная МИС]

Лесопосадочная машина МЛ-1 предназначена для механизированной посадки семян и саженцев хвойных и лиственных пород на осушенных, не сильно закустаренных или раскорчеванных закустаренных болотах при частичной подготовке почвы (вспашка или дискование); на средних и высоких полях выработанных торфяников (давностью один—четыре года) без предварительной подготовки почвы или с подготовкой; в полезащитном лесоразведении; на вырубках при полосной раскорчевке (количество пней свыше 600 шт./га) с проведением вспашки или рыхления.

Навесная посадочная машина МЛ-1 (рис. 1, 2) имеет принципиально новый посадочный аппарат качающегося типа, позволяющий производить посадку хвойных и лиственных пород с высотой надземной части — 20—140 см. Она агрегируется с тракторами класса 1,4—3,0 т и может применяться в лесной и лесостепной зонах европейской части СССР.

Сейчас признана перспективной и все шире внедряется в производство посадка леса крупномерным материалом, что сокращает потребность в проведении агротехнических операций по уходу за лесными культурами. Однако существующие лесопосадочные машины из-за несовершенства конструкции посадочных аппаратов не могут обеспечить выполнение таких работ.

Основные узлы сажалки МЛ-1 — рама, навеска, посадочный аппарат с качающимся захватом, сошник с шириной щели 80 и 120 мм, заделывающие клинья, прикатывающе-приводные катки, привод посадочного аппарата, ящики посадочного материала, кабина и система сигнализации.

Рама сварной конструкции спереди имеет кронштейны (проушины) для соединения с навесной системой трактора. К верхней части рамы крепится ограждение, к нижней — сошник и загортачи. К вертикальным ее стойкам присоединяются прикатывающе-приводные катки, приемник и ось кулисы, а сверху — ящики для посадочного материала. Навеска состоит из продольного бруса и двух поперечных раскосов.

Посадочный аппарат с качающимся захватом предназначен для подачи семян и саженцев в щель, образованную сошником. Он состоит из кулисы, один ко-

нец которой шарнирно закреплен на оси, установленной в вертикальных стойках рамы, а на другом конце расположены захват, шатун и кривошип. Захват имеет две створки, плоскость их раскрытия перпендикулярна плоскости, в которой движутся кулисы. Створки раскрываются и закрываются попеременно при взаимодействии их с упорами-раскрывателями (верхний — лекало, нижний — упор), жестко установленными на раме.

Сошник сварной конструкции служит для образования в почве посадочной щели. В передней его части установлены черенковый нож, в нижней (на боковинах) — рыхлители. Между боковинами приварена распорная пластина, предохраняющая их от сдвигания.

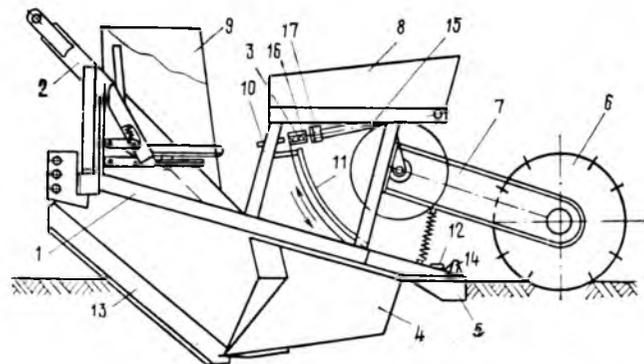
Заделывающие клинья (загортачи) также сварные, они предназначены для предварительной заделки корневой системы. Сзади рамы расположены пустотелые прикатывающе-приводные катки, служащие для уплотнения почвы около высаженных растений и привода посадочного аппарата. Приводной каток с валом привода соединен с помощью шпонки, а прикатывающий установлен на оси свободно. К раме машины они присоединяются шарнирно и независимо друг от друга.

Привод осуществляет передачу движения от прикатывающе-приводного катка к кривошипу посадочного аппарата и состоит из двух звездочек (ведущей — на валу катка, ведомой — на валу кривошипа) и втулочно-роликовой цепи. Кривошип и шатун служат для преобразования вращательного движения прикатывающе-приводного катка в колебательное движение кулисы. Система сигнализации обеспечивает связь сажальщиков с трактористом и состоит из кнопки, расположенной на стойке рамы.

**ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАШИНЫ МЛ-1.** Длина — 2125 мм, ширина — 1200 и высота — 1930 мм. Шаг посадки — 100 и 200 см. Ширина щели, образуемая сошником, — 8,0 и 12,0 см. Производительность — 3,98 пог. км/ч. Количество обслуживающего персонала 3 человека. Дорожный просвет — более 300 мм. Агрегируется с тракторами ДТ-54А, ТДТ-40М, ЛХТ-55, ДТ-75 и «Беларусь». Рабочие скорости —

Рис 1 Конструктивная схема лесопосадочной машины МЛ-1:

1 — рама; 2 — навеска; 3 — посадочный аппарат; 4 — сошник; 5 — заделывающие клинья-загортачи; 6 — прикатывающе-приводные катки; 7 — привод посадочного аппарата; 8 — ящик для размещения посадочного материала; 9 — кабина сажальщиков; 10 — приемник саженцев; 11 — лекало (упор верхний); 12 — упор нижний; 13 — черенковый нож; 14 — кронштейн-упор поводка; 15 — кулиса; 16 — захват; 17 — шатун



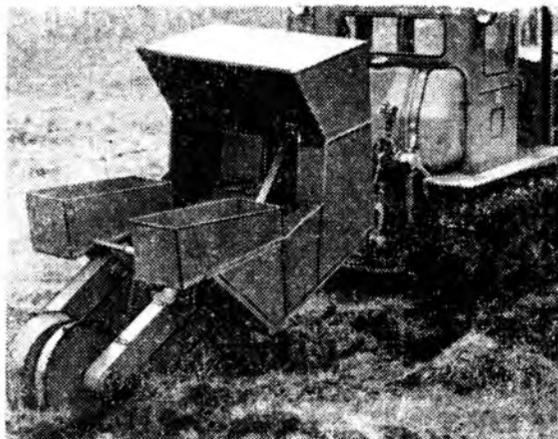


Рис. 2. Лесопосадочная машина МЛ-1 (общий вид)

Таблица 2

Результаты испытаний машины МЛ-1

Показатели	Раскорчеванная вырубка (Волчанская осушительная система)	Выработанный торфяник (Лунинецкий механизированный лесхоз)
Высаживаемая порода	Ель обыкновенная	Береза бородавчатая
Рабочая скорость, км/ч . . . . .	2,65	4,2
Заданный шаг посадки, см . . . . .	100	200
Фактический шаг посадки, см: среднearифметическое . . . . .	96,42	195,8
среднеквадратичное отклонение, ± . . . . .	8,32	10,98
коэффициент вариации, % . . . . .	8,63	5,6
Пропуски посадки, %:		
по вине машины . . . . .	Нет	Нет
по вине сажальщиков . . . . .	5,05	2,3
Глубина заделки семян саженцев, %:		
нормально заделанные (корневая шейка на 2—8 см ниже поверхности почвы) . . . . .	82,83	84,3
глубоко заделанные (то же ниже 8 см) . . . . .	2,02	9,8
мелко заделанные (то же менее 2 см) . . . . .	1,01	3,9
не заделано . . . . .	6,06	?
засыпано . . . . .	5,05	Нет
Расположение надземной части семян и саженцев, %:		
вертикально и с наклоном до 15° . . . . .	88,6	82,3
наклонно, свыше 15° . . . . .	11,4	17,7
Расположение корневой системы семян и саженцев в почве, %:		
вертикально . . . . .	100	81,1
с изгибом по дну щели . . . . .	Нет	1,9
Усилие, затрачиваемое на выдергивание, кг . . . . .	1,56	4,6
Путь заглубления сошника, см . . . . .	100	165
Наличие пустот (кратовин) при заделке корневой системы, %:		
Нет . . . . .	Нет	Нет
Ширина посадочной щели, см . . . . .	7,35	12,3
Глубина хода сошника, см . . . . .	30	32,5
Глубина посадочной щели, см . . . . .	28	31
Приживаемость семян и саженцев, % . . . . .	98	95,7

до 4 км/ч. Вес — 520 кг. Привод посадочного аппарата — от прикатывающего катка.

Лесная машиноиспытательная станция Гослесхоза СССР проводила государственные испытания лесопосадочной машины МЛ-1 в 1971—1974 гг. По результатам первого года испытаний экспериментального образца лесная МИС рекомендовала изготовить улучшенные варианты сажалки МЛ-1. В 1974 г. образец машины из опытной партии проходил государственные испытания на свежих раскорчеванных вырубках и выработанных осушенных торфяниках четырех — шестилетней давности на площадях Боровиговского и Лунинецкого лесничеств Лунинецкого механизированного лесхоза Волчанской и Хвоецкой осушительных систем Брестской области. Результаты этих испытаний отражены в табл. 1, из которой следует, что в условиях вырубок и торфяников исходный посадочный материал хорошо заделывается в почву. Условия испытаний: почвы болотно-торфянистые влажностью 27,2—39,0 и твердостью 2,4—13,9 кг/см<sup>2</sup>; микрорельеф ровный.

Испытания машины МЛ-1, проходившие в октябрь-ноябре на раскорчеванной вырубке и выработанном торфянике, показали (табл. 2), что наличие аппарата с качающимся захватом обеспечивает более стабильную и высококачественную посадку стандартного и крупномерного посадочного материала. Сажалка, имеющая устойчивый шаг, производит посадку семян и саженцев хвойных и лиственных пород. При установочном шаге посадки 100 см среднефактический равен 96,42 см, а при заданном шаге в 200 см — 195,8 см. Изменение шага посадки в машине осуществ-

ляется за счет перестановки ролико-втулочной цепи на ведущих звездочках

Количество семян и саженцев с нормально заделанной по глубине корневой системой составляет: ели

Таблица 1

Основные показатели посадочного материала

Наименование	Ель обыкновенная двухлетняя (стандарт)			Береза бородавчатая шестилетняя (крупномер)		
	среднearифметическое	среднеквадратичное отклонение, ±	коэффициент вариации, %	среднearифметическое	среднеквадратичное отклонение, ±	коэффициент вариации, %
	Сплошь раскорчеванная свежая вырубка			Выработанный осушенный торфяник		
Длина надземной части, см . . . . .	14,6	3,56	24,4	104,2	26,0	24,9
Длина корневой системы, см . . . . .	14,12	3,44	24,3	14,2	4,8	33,8
Диаметр надземной части, см . . . . .	5,0	1,54	30,8	16,6	5,3	31,9
Диаметр корневой системы, см . . . . .	4,3	0,41	9,5	11,0	3,8	34,5
Диаметр корневой шейки, мм . . . . .	1,77	0,72	40,5	8,9	2,6	29,2
Пределы длины надземной части, см . . . . .	11,0—18,0			60,0—170,0		

обыкновенной 82,83% и березы бородавчатой (крупномера) 84,3%; с глубоко и мелко заделанной — соответственно 2,02; 9,8 и 4,04; 3,9%.

Глубина заделки корневой шейки во многом зависит от опыта работы сажальщиков по укладке исходного материала на приемный столик машины: чем дальше корневая шейка будет находиться от кромки захвата, тем глубже она окажется в почве и наоборот. Пустот (кратовин) при заделке корневых систем на вырубках и выработанных торфяниках не отмечено, а плотность заделки корней составила 1,56—1,6 кг.

Процент приживаемости культур достаточно высокий — 93—98.

При испытании лесопосадочной машины МЛ-1 установлены следующие коэффициенты: технологического обслуживания — 94, надежности технологического процесса 0,98, коэффициент рабочих ходов — 0,91, готовности — 0,97. Она рекомендована для серийного производства.

Таким образом, лесопосадочная машина МЛ-1 отвечает основным агротехническим требованиям посадки культур на раскорчеванных вырубках и выработанных торфяниках. Ее применение увеличивает производительность в сравнении с ручным трудом в 5 раз.

## Советы механизаторам

### ПЕРЕДВИЖНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ МАШИНО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ

В настоящее время в лесозаготовительной промышленности и лесном хозяйстве большое распространение получил перспективный метод организации технического обслуживания машин, основанный на специализации выполнения сложных работ и механизации трудоемких операций и требующий наличия на предприятиях специальных помещений с набором оборудования, приспособлений и инструментов, передвижных средств технического обслуживания, а также заправочных агрегатов и квалифицированных кадров.

Для механизации работ по техническому обслуживанию тракторов и лесозаготовительного оборудования, используемых на рубках главного пользования, ЦНИИМЭ разработана автопередвижная мастерская Т-142, смонтированная на автомобиле ЗИЛ-157Е с водомаслогрейкой ВМГ-40-51М, установленной на прицепе.

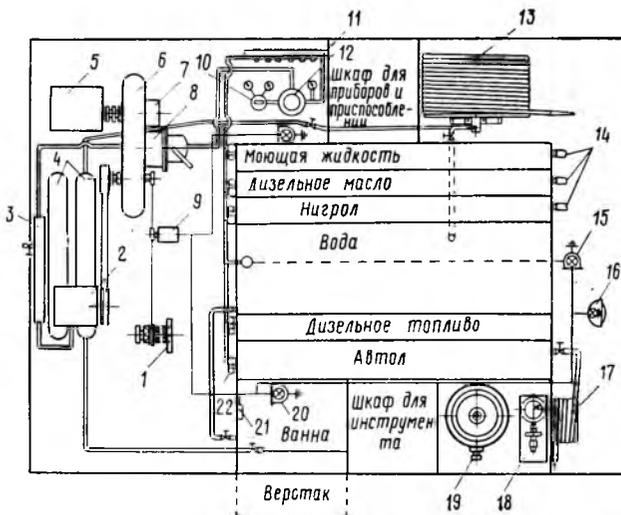
Оборудование и набор приспособлений позволяют специальной бригаде быстро и с высоким качеством снимать и устанавливать узлы и агрегаты; осуществлять сварочные, слесарные и регулировочные работы; механизированно производить заправку тракторов и других лесохозяйственных машин топливом, маслом и водой. С помощью водомаслогрейки в холодное время года проводится разогрев воды, масла и предпусковой подогрев двигателей горячей водой. Передвижная мас-

терская доставляет к неисправной машине рабочих по техническому обслуживанию, сменные агрегаты и детали, а также топливосмазочные материалы.

В сельское хозяйство для проведения профилактического обслуживания техники ежегодно поставляются промышленностью автопередвижные мастерские МПР-817А-ГОСНИТИ и МПР-3901, передвижные агрегаты АТУ-А, АТУ-С и АТУ-ПД на базе автомобиля, самоходного шасси Т-16М и на двухосном прицепе. К сожалению, предприятия лесного хозяйства получают их в ограниченном количестве. В некоторых хозяйствах механизаторы изготавливают подобные агрегаты своими силами, укомплектовывают их необходимыми приборами, приспособлениями и инструментами. На рисунке показана схема типичного агрегата для технического обслуживания машин, который может быть смонтирован на сварной раме и установлен в кузове автомобиля, либо стационарно на территории лесничества или лесхоза.

**Принципиальная схема агрегата для технического обслуживания машин и механизмов в лесном хозяйстве:**

1 — заточной станок; 2 — компрессор; 3 — вакуумный ресивер; 4 — воздушный ресивер; 5 — двигатель внутреннего сгорания; 6 — редуктор; 7 — муфта сцепления; 8 — привод гидронасоса; 9 — генератор; 10 — кран-редуктор; 11 — распределительные краны; 12 — трехходовой кран; 13 — барабан с моечным шлангом; 14 — раздаточные шланги 15 и 20 — плафоны; 16 — фара; 17 — раздаточный шланг для автола; 18 — прибор для проверки и испытания форсунок; 19 — шприцеаппарат; 21 — розетка; 22 — устройство для автоматического отключения воздушной магистрали



В качестве основного механизма такого агрегата является компрессор 2 с приводом от вала отбора мощности трактора, автомобиля или специального двигателя 5 УД-2с. Агрегат имеет 6—7 емкостей для топливосмазочных материалов и воды, воздушный ресивер 4, заточный станок 1, шприцеаппарат 19, моечную ванну, небольшой слесарный верстак с тисками и ящики для набора инструментов и приспособлений. Так как для технического обслуживания тракторов и лесохозяйственных машин, работающих в лесных условиях, необходим маневренный агрегат, данная схема предполагает размещение всего оборудования на одноосном прицепе. Заправка емкостей и выдача топливосмазочных материалов производится за счет разряжения и давления, создаваемого компрессором. Основное назначение агрегата — механизировать наиболее трудоемкие операции периодических видов обслуживания тракторов и лесохозяйственных машин, находящихся на удалении от стационарного пункта, а также сократить технологический процесс их подготовки к длительному или кратковременному хранению. С помощью агрегата можно высококачественно выполнить: очистку и мойку механизмов водовоздушной смесью; очистку сжатым воздухом сердцевин тракторного радиатора; промывку системы смазки горячей моющей жидкостью (при неработающем двигателе) и топливных баков; мойку деталей и обдувку их сжатым воздухом; проверку давления и наполнение воздухом пневматических шин; смазку деталей под давлением консистент-

ной смазкой, дозаправку автолом, ни ролом и дизельным маслом; заточку рабочих органов и режущего инструмента; испытание и регулировку форсунок; безразборную проверку технического состояния гидросистем. Проверку режимов работы и регулировку узлов 6, 12, а также 24-вольтового автотракторного электрооборудования производят переносным вольтамперметром КИ-1093. При помощи прибора можно определять силу и напряжение тока при работе генераторов, силу тока, потребляемого стартером, величину ЭДС аккумуляторных батарей. Отказы в агрегатах диагностируются по показаниям амперметра и вольтметра. Кроме того, наличие набора инструментов, верстака, тисков, заточного станка и других приспособлений позволяет выполнять слесарные, крепежные и регулировочные работы, а также устранять мелкие неисправности.

Испытаниями установлено, что применение агрегата технического обслуживания позволяет снизить трудоемкость периодических видов обслуживания тракторов ГДТ-40М до 40%, а «Беларусь» — до 50%. При подготовке машин к длительному хранению с помощью агрегата повышается качество выполнения операций и снижается их трудоемкость. В целом внедрение средств механизации позволило повысить производительность машинно-тракторных агрегатов, снизить затраты на их содержание, ремонт и техническое обслуживание.

И. С. КАЗАРЦЕВ (ВНИИЛМ)

## ЭТО ИНТЕРЕСНО ЗНАТЬ

### ЭТИЛЕН — СТИМУЛЯТОР ДОЗРЕВАНИЯ БРУСНИКИ

**З**аготовка дикорастущих ягод, и в частности брусники, зачастую осложняется большой удаленностью, трудной доступностью наиболее урожайных ягодных угодий, нехваткой рабочей силы, транспорта, трудностью перевозки спелой ягоды, а также ограниченными сроками сбора. Сбор незрелой ягоды позволил бы значительно упростить транспортировку, первичное хранение и, что очень важно, существенно продлить период заготовки. Но это возможно лишь при условии сохранения в процессе дозревания вкусовых свойств ягод.

Известно, что в плододовстве и овощеводстве широко практикуется сбор незрелых плодов (томаты, яблоки, бананы и др.) с последующим дозреванием их под влиянием этилена (концентрация его в помещении — 1 : 1000). Проверка возможности применения этого метода к искусственному

дозреванию дикорастущих ягод была проведена на бруснике.

Недозрелые ягоды брусники были собраны в сосняке брусничном (Красноярская лесостепь). Их разделили на две группы (зеленая и белобочка), которые изучались отдельно. Ягоды помеща-

ли в герметичные камеры, причем в каждом варианте одна камера была опытной, а вторая — контрольной. В опытные камеры ежедневно вводился этилен с таким расчетом, чтобы концентрация его составляла 1 : 1000. Перед каждым новым заполнением этиленом

Содержание сахаров и пигментов в соке и ягодах брусники

Дата	Варианты опыта	Сухие вещества в соке, %	Редуцирующие сахара, % на сырой вес ягод	Антоцианы, мг, на 100 г сырых ягод	Катехины, мг, на 100 г сырых ягод
Зеленая ягода					
19 VIII	Контроль и опыт	9,0	3,4	—	20
25 VIII	Контроль . . . . .	9,0	3,4	56	80
	Опыт . . . . .	9,2	3,6	138	104
Ягода-белобочка					
19 VIII	Контроль и опыт	11,6	4,5	81	40
25 VIII	Контроль . . . . .	11,8	4,8	100	110
	Опыт . . . . .	12,1	5,2	160	145
Ягоды, созревшие в естественных условиях					
5 IX	Спелые ягоды . .	13,0	5,9	186	140

камеры проветривались (опытные и контрольные). Опыты проводились в лабораторном помещении при комнатной температуре.

Перед началом опыта в каждой группе определялось содержание сухих веществ с помощью рефрактомера ИРФ-22, редуцирующих сахаров (глюкоза и фруктоза) по Феллингу, пигментов (антоцианов) и катехинов — на фотокolorиметре ФЭК-М. Анализы были повторены через 6 дней, когда зеленые ягоды и белобочка в опыте приняли окраску, свойственную спелым ягодам, а на контроле цвет их колебался от бледно-розового до бурого. Кроме того, 5 сентября в том же сосняке были собраны и затем проанализированы спелые ягоды. Все анализы проводили в трехкратной повторности. Средние результаты приведены в таблице.

Содержание сухого вещества в соке и редуцирующих сахаров в ягодах на протяжении опыта изменяется незначительно. Заметно возрастает количество антоцианов и катехинов — веществ, относящихся к группе Р-активных витаминных соединений. Интенсивная окраска ягод в опыте объясняется большим содержанием антоцианов, определяющих цвет ягоды. Различие в содержании веществ в дозревшей под влиянием этилена и естественно созревшей бруснике несущественны, особенно если принять во внимание индивидуальную изменчивость химического состава ягоды.

Аналогичные результаты получены и при опытах с черной смородиной.

Применение описанного метода вполне осуществимо в условиях лесничеств, лесхозов. Необходимо лишь оборудовать газонепрони-

цаемое помещение, размеры которого определяются объемом заготовок. Стены и потолок должны быть тщательно оштукатурены и, желательнее, покрашены масляной краской, а пол бетонирован. Если пол деревянный, то его красят, а щели зашпаклевывают. Дверь (лучше двойная) должна плотно закрываться. В помещении оборудуются стеллажи, на которые устанавливаются лотки с ягодой, насыпаемой слоем 1—2 см. Дно лотков делается из реек, располагаемых с промежутками 2—3 мм. В одну из стен проводится трубка для введения этилена.

Этилен (при отсутствии в баллонах) легко получить нагреванием смеси этилового (винного) спирта и концентрированной серной кислоты (1:4). Для разовой обработки требуется 1 мл спирта и 4 мл серной кислоты на каждый кубический метр объема помещения (это количество реактивов дает около 1 л этилена).

Установка для получения этилена состоит из химической колбы емкостью 500—1000 мм (в зависимости от объема камеры, используемой для дозревания), которая с помощью резиновой трубки соединяется с помещением, где дозревается ягода. Для нагревания колбы используется электрическая плитка, керосинка, примус (обязательно с асбестовой прокладкой). Процесс выделения этилена длится 10—15 мин. По окончании его жидкость из колбы выливается, она ополаскивается водой и вновь заряжается непосредственно перед началом следующего сеанса. Кислоту очень осторожно приливают к спирту. Образующиеся побочные продукты (двуокись углерода, сернистый газ) удаляются при прохождении газа через измельченную натрон-

ную известь, помещаемую в стеклянную трубочку длиной 15—20 см, диаметром 8—10 мм, закрытую с двух сторон ватными тампонами для предупреждения высыпания извести. Она вставляется в разрыв резиновой трубки, идущей от колбы к камере. Отработанная известь (она желтеет) может восстанавливаться прокаливанием в течение 1—1,5 ч и использоваться вновь. При отсутствии натронной извести она может быть изготовлена смешиванием порошкообразной негашеной извести с половинным по весу количеством насыщенного раствора едкого натра (каустической соды) с последующим выпариванием и прокаливанием смеси.

В зависимости от условий дозревание зеленой брусники длится 6—9 дней, белобочки — 4—6 дней. Ориентируясь на приводимые сроки дозревания, целесообразнее вести сбор белобочки, но небольшая примесь зеленых ягод, неизбежная при массовых сборах, не окажет существенного влияния на конечные результаты. Для быстрого дозревания нужна температура 18—21°С и относительная влажность в помещении 80—85%. Помещение наполняют газом ежедневно, и перед каждым сеансом оно примерно в течение 1 ч проветривается для удаления углекислого газа, выделяемого ягодами.

Применение этилена позволит значительно продлить период заготовки брусники и упростить ее перевозку из отдаленных районов сбора, сосредоточив дозревание в местах переработки.

**Ю. М. МУРАТОВ**  
(Институт леса и древесины  
им. В. Н. Сукачева СО АН СССР)

## ОПТИМИЗАЦИЯ РАЗМЕРОВ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

**Н**а предприятиях Гослесхоза СССР проводится определенная работа по совершенствованию системы управления лесохозяйственным производством, повышению его эффективности. Значительное место в этой работе должно уделяться оптимизации размеров лесохозяйственных предприятий, лесничеств, участков.

Консультацию по этому вопросу дает заместитель начальника отдела кадров, труда и заработной платы Гослесхоза СССР Г. М. Киселев.

**Вопрос.** Какое значение имеет оптимизация размеров лесохозяйственных предприятий в повышении эффективности производства?

**Ответ.** Размеры лесохозяйственных предприятий, лесничеств, участков не только в целом по системе Гослесхоза СССР, но и в пределах одних и тех же экономических районов имеют значительные различия, в ряде случаев экономически необоснованные. В связи с научно-техническим прогрессом, ростом технической вооруженности, повышением квалификации специалистов лесного хозяйства ряд мелких по своим размерам лесохозяйственных предприятий перестал соответствовать современным формам управления производством. Вместе с тем в ряде экономических районов имеется значительное количество предприятий и лесничеств с чрезмерно большой площадью лесов, что ухудшает управление и ведет к снижению эффективности производства. Практика показывает, что существует прямая зависимость результатов производственной деятельности от размеров лесохозяйственных предприятий. Поэтому доведение их до эффективного уровня, а также создание новых предприятий оптимальных размеров — одна из важнейших задач лесохозяйственных органов.

Особую актуальность данный вопрос приобретает в связи с переходом на новые условия оплаты труда, в процессе которого осуществляются мероприятия по совершенствованию системы управления лесохозяйственным производством, улучшению структуры, специализации и концентрации производства, повышению его эффективности.

В апреле текущего года коллегия Гослесхоза СССР рассмотрела и одобрила работу отдела кадров, труда и заработной платы Гослесхоза СССР по разработке «Методических рекомендаций по совершенствованию структуры и размеров лесохозяйственных предприятий». Рекомендации направлены лесохозяйственным органам для использования в проводимой работе по совершенствованию управления производством.

**Вопрос.** Что понимается под размером лесохозяйственного предприятия и каковы показатели, характеризующие его?

**Ответ.** Под размером предприятия в экономике понимается объем производства, выраженный общей стоимостью выполненных работ или выпускаемой продукции в определенный отрезок времени, чаще всего в течение года.

Установление количественной взаимозависимости между размерами предприятий не может быть осуществлено без наличия теоретически правильных и практически применимых показателей размеров. Все

показатели, применяемые для определения размеров предприятий, могут быть разделены на две группы: натуральные — выпуск продукции в натуральном выражении, численность работников и другие; стоимостные — объем продукции в стоимостной форме, стоимость промышленно-производственных фондов и другие.

Лесохозяйственные предприятия выполняют в течение года большое количество видов работ и выпускают различную продукцию, поэтому расчет их суммарного объема производства может осуществляться только в стоимостной форме.

В практике лесохозяйственного планирования объем производства по лесохозяйственной деятельности принято определять стоимостью работ в отраслевых неизменных ценах 1965 г., промышленной — стоимостью произведенной товарной продукции.

Трудоёмкость этих производств различная. Так, стоимость лесохозяйственных работ в ценах 1965 г. в расчете на одного работника лесного хозяйства по отрасли составляет около 1,5 тыс. руб., а стоимость товарной продукции на одного работника в промышленном производстве — 4,5 тыс. руб. в год, или в 3 раза выше. Это объясняется тем, что в стоимости лесохозяйственных работ в ценах 1965 г. не находят полного отражения работы по охране и защите леса, заложен более низкий, чем в промышленном производстве, уровень оплаты труда, и другими причинами. Поэтому лесохозяйственные предприятия целесообразно сравнивать по условному объему производства ( $Q_{усл.}$ ), который может быть определен по формуле

$$Q_{усл.} = Q_{лх}K + Q_{тп} + Q_{пп}K_1$$

где  $Q_{лх}$  — стоимость лесохозяйственных работ в ценах 1965 г.;

$Q_{тп}$  — стоимость товарной продукции;

$Q_{пп}$  — стоимость продукции побочного пользования лесом и сельхозпродукции;

$K$  — коэффициент, выражающий отношение стоимости товарной продукции к стоимости лесохозяйственных работ в ценах 1965 г. в расчете на одного работника, равный 3;

$K_1$  — коэффициент, выражающий отношение стоимости товарной продукции к стоимости продукции побочного пользования лесом в расчете на одного работника, также равный 3.

Наряду с объемом производства в лесном хозяйстве особо важное значение имеет величина площади лесохозяйственного предприятия. Площадь — наиболее устойчивый и неизменный показатель, характеризующий размеры лесохозяйственных предприятий. С ней связана вся производственная деятельность предприятий — охрана и защита леса, лесовосстановление, рубки ухода за лесом, транспорт лесных грузов, производственное и жилищное строительство. Сравнение предприятий по площади будет правильным, если предприятия будут иметь одинаковые направления и уровень интенсивности хозяйственной деятельности.

Между объемом производства предприятий ( $Q$ ), его площадью ( $S$ ) и уровнем интенсивности хозяйственной деятельности ( $i$ ) на рассматриваемой территории экономического района (объем производства лесохозяйственного предприятия или группы предприятий в расчете на 1 га рассматриваемой территории) устанавливается отношение  $Q = Si$ , откуда  $S = \frac{Q}{i}$ .

Следовательно, если ставится задача определить оптимальный размер площади лесохозяйственного предприятия в определенном экономическом районе, то его надо определять исходя из оптимального объема производства и достигнутого или планируемого уровня интенсивности хозяйственной деятельности в данном экономическом районе.

**Вопрос.** Каковы преимущества крупных по объему производства предприятий и каковы пути их укрупнения?

**Ответ.** В общем виде лесохозяйственные предприятия с более крупными объемами производства имеют значительные технико-экономические преимущества перед мелкими. Крупные предприятия экономят на использовании производственных фондов, общезаводских и цеховых расходах, имеют большие возможности внедрять передовую технику и технологию производства, механизировать трудоемкие процессы, полнее использовать отходы производства, осуществлять производственное и жилищное строительство.

Укрупнение объема производства лесохозяйственных предприятий возможно за счет интенсификации и комбинирования с лесным хозяйством дополнительных отраслей и видов производств (интенсивный путь) и за счет расширения площади хозяйства при неизменной структуре производства, уровне техники и технологии работ (экстенсивный путь). Для лесного хозяйства в целом наиболее перспективен и экономичен первый путь. Укрупнение предприятий за счет земельной площади повышает внутрипроизводственные транспортные расходы и ухудшает управление предприятием, что в конечном счете ведет к снижению эффективности производства. Однако в ряде случаев при небольших объемах производства и небольшой площади возникает необходимость укрупнения предприятий и за счет земельной площади.

Рост объемов производства предприятий возможен как за счет увеличения объемов производства лесничеств, цехов, так и за счет увеличения их числа на предприятиях. В условиях высокой лесистости и при возможности концентрации работ наибольший прямой эффект дает первая форма концентрации; в условиях территориальной разбросанности работ — вторая.

**Вопрос.** Какие факторы оказывают влияние на размеры предприятий?

**Ответ.** Размеры предприятий складываются под воздействием ряда факторов, одни из которых способствуют укрупнению предприятий, другие, наоборот, сдерживают этот процесс.

Значительное влияние на размеры лесохозяйственных предприятий оказывает уровень интенсивности хозяйственной деятельности (отношение объема производства к площади). Чем выше уровень интенсивности хозяйственной деятельности в том или ином экономическом районе, тем крупнее объем производства предприятий в этом районе и меньше их площадь и, наоборот, чем ниже уровень, тем меньше объем производства предприятий и тем больше должна быть их площадь.

Значительное влияние на размеры предприятий оказывают естественно-географические условия. Так, высокая лесистость позволяет создавать крупные хозяйства и, наоборот, разбросанность и мелкоконтурность лесных участков сдерживает процесс укрупнения предприятий. Особенно большое сдерживающее влияние при этом проявляется, когда лесистость размещения лесов ниже 10—12%. В этих случаях этот показатель становится

ведущим фактором, определяющим размеры лесохозяйственных предприятий.

Степень воздействия факторов на размеры предприятий не остается неизменной и меняется с изменением экономических условий. Так, значительное влияние на процесс укрупнения производства оказывает все возрастающий уровень механизации работ, увеличение плотности транспортной сети дорог, совершенствование техники связи, повышение общеобразовательного и специального уровня работников и другие факторы.

**Вопрос.** Какие существуют критерии оптимальности и что следует понимать под оптимальным размером лесохозяйственного предприятия?

**Ответ.** При определении оптимальных размеров предприятий и их структурных подразделений необходимо особое внимание обращать на критерий оптимальности, который выражает главное существо задачи. При этом можно использовать следующие критерии:

лесной мастерской (технического) участок — рациональная нагрузка на мастера (техника, старшего техника) объемов работ, которая практически может быть опосредствована через среднегодовое количество рабочих;

лесничество — рациональная нагрузка инженерно-технических работников (лесничий, помощник лесничего), которая может быть опосредствована через соотношение их к мастерам (техникам) леса и рабочим; допустимый с точки зрения управления радиус действия лесничества и некоторые другие критерии;

лесохозяйственное предприятие — допустимый уровень общехозяйственных расходов на единицу объема производства; объем работ, при котором можно рационально использовать весь комплекс машин, механизмов и другие производственные фонды; рациональное с точки зрения управления количество лесничеств; допустимый радиус расположения предприятия и некоторые другие критерии.

Решение задачи по оптимизации размеров предприятий должно быть основано на всестороннем учете всех возможных критериев оптимальности и оценке степени их влияния на размеры.

Поэтому под оптимальным предприятием следует принимать такое предприятие, которое удовлетворяет всем поставленным в конкретных условиях критериям оптимальности.

**Вопрос.** Какие существуют методы определения оптимальных размеров предприятий?

**Ответ.** В поисках оптимальных размеров можно использовать статистический метод изучения эффективности сложившихся размеров определенной совокупности предприятий, монографическое изучение опыта отдельных передовых предприятий и расчетно-макетный метод по проектированию предприятий различных цехов и оценке их экономической эффективности.

Статистический метод основан на отчетных показателях производственной деятельности предприятий, при этом используются материалы прошлых лет, в которых может быть много устаревших или случайных показателей. Этот метод не учитывает перспективного внедрения новой техники, интенсификации производства. Поэтому на основе этого метода не всегда возможно выявить наиболее рациональную организацию производства и оптимальный размер предприятия.

Ценность метода монографического изучения передовых предприятий состоит в конкретности опыта, в большой определенности условий производства, размеров хозяйства, при которых сложились высокие результаты хозяйственной деятельности.

Особое значение в поисках оптимальных размеров имеет расчетно-макетный метод. Сущность его в том, что на базе заданных условий производственной деятельности строится несколько разных по размеру моделей участков, лесничеств, предприятий, а затем проверяется их экономическая эффективность. Для сопоста-

Таблица 1

Варианты площадей, тыс. га	Количество рабочих, приходящихся на мастера по районам	
	1	2
0,25	1,3	0,5
0,5	2,6	1,0
0,75	3,9	1,6
1,0*	5,2*	2,1
1,25	6,5	2,6
1,50	7,8	3,1
1,75	9,1	3,7
2,0*	10,4	4,2*
3,0	15,9	6,3
4,0	20,8	8,4

\* Оптимальный вариант

вности всех вариантов принимаются одинаковые условия производства, так как только в этом случае изменение выходных параметров явится следствием изменения входных.

Несмотря на то, что оптимальное решение базируется на типичных для данного района исходных данных, оно носит абстрактный характер. На практике предпочтение может быть отдано варианту, несколько отличающемуся от этого решения, учитывающему ряд конкретных особенностей данного предприятия. Однако это несколько не умаляет значение метода. Благодаря абстрактному характеру эти решения не ограничиваются рамками данного конкретного случая, а приобретают значение общих теоретических положений.

Решение задачи по определению оптимальных размеров предприятий должно быть основано на использовании всех возможных методов при всестороннем учете экономических и естественно-исторических условий производства и перспектив развития лесохозяйственного производства.

**Вопрос.** Как определить оптимальную площадь лесного мастерского участка?

**Ответ.** Низовым структурным производственным подразделением лесохозяйственных предприятий должен быть лесной мастерский (технический) участок, возглавляемый мастером (техником) леса\*. На мастера (техника) леса возлагаются функции по охране леса и выполнению всех лесохозяйственных работ.

В лесхозах, где требуется специальная охрана лесов (большая посещаемость лесов туристами, выпас скота и т. п.), имеются лесники, которые подчинены непосредственно мастеру леса. Количество лесников определяется исходя из производственной необходимости.

Нагрузка мастера (техника) может быть определена по расчетному количеству среднегодовых рабочих, находящихся в подчинении у мастера (техника). В этих целях на предприятиях необходимо проанализировать сложившуюся нагрузку этих работников, изучить опыт лучших участков в передовых хозяйствах данного экономического района и полученные материалы принять за основу для расчетов.

Анализ передовых лесохозяйственных предприятий показывает, что наиболее целесообразно использовать труд мастера (техника) в тех случаях, когда в его подчинении находится в расчете на год одна бригада или 4—6 рабочих. При наличии хорошей транспортной связи, обеспеченности постоянными кадрами рабочих и других благоприятных условиях можно принимать в расчет максимальное число рабочих на участке и на оборот, при плохой связи, отсутствии постоянных ра-

бочих и других, затрудняющих организацию производства условиях — минимальное.

Для примера приведем расчет оптимальной площади мастерского (технического) участка для двух районов с различным уровнем интенсивности ведения хозяйства, которые условно назовем 1 и 2 (табл. 1).

Исходные данные для расчета следующие: площадь лесов в 1-ом районе 80 тыс. га, во 2-ом — 100 тыс. га; общая численность рабочих на работах в 1-ом районе 416 чел., во 2-ом — 210 чел.; численность рабочих на работах в лесу на 1 тыс. га соответственно 5,2 чел и 2,1 чел.

Из расчета следует, что оптимальная площадь лесного мастерского (технического) участка в 1-ом районе составит 1 тыс. га, во 2-ом — 2 тыс. га.

Количество мастерских участков в 1-ом районе составит 80 (80 тыс. га : 1 тыс. га), во 2-ом 50 (100 тыс. га : 2 тыс. га).

Данный теоретический расчет должен быть уточнен на месте исходя из экономических и географических особенностей рассматриваемых лесных массивов.

**Вопрос.** Можно ли этим же методом рассчитать оптимальную площадь лесничества?

**Ответ.** Да, можно. Рациональная нагрузка инженерно-технических работников в лесничестве (лесничего и его помощника) может быть определена через оптимальное соотношение их к мастерам (техникам) и рабочим.

Как показывает передовой опыт, наиболее рациональное использование этой категории работников возможно в тех случаях, когда на лесничего и его помощника приходится по четыре мастерских участка, т. е. соотношение инженерно-технических работников, мастеров (техников) леса и рабочих в среднем составляет 2 : 8 : 40 или 1 : 4 : 20. Исходя из этих критериев определим оптимальную площадь лесничества в наших примерах (табл. 2).

Из приведенных расчетов следует, что в 1-ом районе целесообразно иметь лесничество площадью 8 тыс. га, во 2-ом — 15 тыс. га.

**Вопрос.** Как обосновать оптимальный размер в целом лесохозяйственного предприятия?

**Ответ.** Как показывает опыт передовых предприятий Российской, Украинской, Белорусской, Прибалтийских республик при наличии компактных лесных массивов, хорошей транспортной связи вполне управляемыми являются крупные лесхозы с 8—12 лесничествами и другими специализированными цехами; при большой разбросанности фронта работ, отсутствии хорошей транспортной связи и других, сдерживающих процесс концентрации производства условиях, количество лесничеств в предприятии может быть снижено до 6—8.

Исходя из этих придержек и ранее определенных размеров лесничеств оптимальная площадь лесхоза в 1-ом районе составит 80 тыс. га (8 тыс. га × 10 лесничеств), во 2-ом — 100 тыс. га (15 тыс. га × 7 лесничеств).

Таблица 2

Варианты площадей лесничеств, тыс. га	Соотношение ИТР, мастеров, рабочих по районам	
	1	2
5	1:2,5:13	1:1,2:5
6	1:3,0:16	1:1,5:6
8*	1:4,0:21*	1:2,0:8
10	1:5,0:27	1:2,5:10
12	1:6,0:31	1:3,0:12
15*	1:7,5:39	1:3,7:15*
19		1:5,0:20

\* оптимальный вариант

\* См. Наша консультация. «Лесное хозяйство», 1975. № 9.

Таблица 3

Показатели	Затраты на 1 га (руб) по размерам предприятий, тыс. га									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Амортизация:										
машины, здания, механизмы, сооружения . . . . .	1,42	0,83	0,66	0,56	0,54	0,53	0,52	0,51	0,50	0,49
	0,51	0,33	0,27	0,25	0,22	0,21	0,20	0,20	0,20	0,20
Содержание РММ . . . . .	2,42	1,50	0,81	0,55	0,48	0,40	0,34	0,33	0,33	0,33
Содержание управления аппарата . . . . .	1,60	0,97	0,79	0,72	0,71	0,68	0,65	0,63	0,60	0,58
Транспортировка древесины (склад в центре, улучшенная дорога, лесистость 50%, вывозка в хлыстах ежегодно 2 м <sup>3</sup> /га древесины) . . . . .	0,60	0,80	0,92	0,98	1,10	1,14	1,22	1,26	1,32	1,38
Нижнескладские затраты . . . . .	4,20	3,14	2,68	2,40	2,24	2,18	2,16	2,14	2,12	2,12
Сумма транспортных и нижне-складских затрат . . . . .	4,80	3,94	3,60	3,38	3,34	3,32	3,38	3,40	3,44	3,50
Все затраты . . . . .	10,75	7,56	6,13	5,46	5,29	5,14	5,09	5,07*	5,07*	5,10
Сравнение с оптимальным вариантом . . . . .	+5,68	+2,49	+1,06	+0,39	+0,22	+0,07	+0,02	0*	0*	+0,03

\* оптимальный вариант

При расчетах могут быть использованы и другие критерии. В табл. 3 приведены некоторые элементы производственных затрат в расчете на 1 га при различных вариантах размеров лесохозяйственных предприятий. Расчеты сделаны на основе типичного для Центрального экономического района уровня интенсивности хозяйственной деятельности, применения передовой техники и технологии работ. Для каждого вариантного размера хозяйства определены объем работ, основные производственные фонды, их содержание в денежном выражении, затраты на содержание аппарата управления и затем все затраты в расчете на 1 га.

Расчеты показывают, что на участках размером от 10 до 50 тыс. га происходит резкое падение затрат (в расчете на 1 га) на содержание машин и механизмов, зданий и сооружений, аппарата управления предприятием, на нижнескладские работы: затем темп падения значительно снижается. Затраты на транспортировку древесины, наоборот, с увеличением размера территории постоянно увеличиваются. С учетом суммы всех затрат лучший вариант хозяйства 70—90 тыс. га.

Однако вышеуказанный размер предприятия можно допускать лишь в относительно плотных лесных массивах с большим процентом лесистости. При территориальной разбросанности лесных участков общий размер предприятия необходимо снижать. В целях лучшей управляемости в условиях интенсивного ведения хо-

зяйства желательно, чтобы лесные массивы лесохозяйственного предприятия находились от центра на расстоянии не более 60 км. В этом случае при наличии хороших дорог и в течение 1,5—2 ч можно попасть на любой производственный участок.

В табл. 4 приводится средняя и максимальная дальность расстояний от хозяйственного центра при различной площади района расположения предприятий (данные приводятся с учетом коэффициента развития дорог 1,3).

Таблица 5

Лесистость, %	Общая площадь района расположения предприятия (тыс. га) по размерам площади гослесфонда, тыс. га							
	10	20	40	80	160	320	640	1280
100	10	20	40	80	160	320	640	1280
50	20	40	80	160	320	640	1280	
25	40	80	160	320	640	1280		
12,5	80	160	320	640	1280			
6,25	160	320	640	1280				
3,125	320	640	1280					
1,56	640	1280						
0,78	1280							

Из данных табл. 4 видно, что при максимальной дальности расстояний от центра до наиболее удаленной точки хозяйства 60 км площадь района расположения предприятия должна составлять не более 320 тыс. га. В табл. 5 приводятся данные о размере площади района расположения предприятия при различной площади государственного лесного фонда и лесистости.

Из приведенных данных видно, что лесохозяйственное предприятие с площадью до 80 тыс. га и соблюдением вышеуказанного условия можно организовывать только при лесистости свыше 25%; при лесистости 12% можно допускать площадь лишь до 40 тыс. га, при 6% — до 20 тыс. га и при 3% — не более 10 тыс. га.

В зоне низкой интенсивности ведения хозяйства максимальный радиус расположения массивов от центра может быть увеличен до 75—100 км. Соответственно в

Таблица 4

Площадь района расположения предприятия, тыс. га	Средняя дальность расстояний от центра до каждой точки хозяйства, км	Максимальная дальность расстояний, км
10	5	9
20	7	13
40	10	19
80	14	26
160	20	38
320	28	60
640	40	75
1280	56	105

Таблица 6

Лесистость, %	Уровень интенсивности хозяйственной деятельности — условный объем производства по районам, руб./га					
	более 60	20—60	6,6—20	2,2—6,6	0,7—2,2	0,2—0,7
	Центральные, западные, южные районы СССР			Северо-Западный, Уральский, Волго-Вятский районы, отдельные районы Западной Сибири	Западно-Сибирский, Восточно-Сибирский, Дальне-восточный районы	

## Площадь предприятия, тыс. га

Более 32	45—60	60—80	80—120	120—210	210—400	400—900
16—32	35—45	45—60	60—80	80—170	170—310	
8—16	25—35	35—45	45—60			
4—8	15—25	25—35	35—45			
2—4	10—15	15—15				
Менее 2	7—10					

## Площадь лесничества, тыс. га

Более 32	5—7	7—10	10—15	15—30	30—60	60—130
16—32	4—6	6—8	8—11	11—25	25—50	
8—16	3—5	5—7	7—9			
4—8	2—4	4—6	6—8			
2—4	2—3	3—5				
Менее 2	1—2					

этом случае может быть увеличена и площадь предприятия.

**Вопрос.** Можно ли установить, имея в виду большое различие экономических и географических условий в стране, общие придержки оптимальных размеров лесохозяйственных предприятий в различных экономических районах?

**Ответ.** Безусловно, можно. Размер каждого конкретного предприятия должен устанавливаться и уточняться с учетом местных экономических и географических условий. Однако существуют и общие правила, экономические закономерности, позволяющие определять и устанавливать размеры лесохозяйственных предприятий по зонам и экономическим районам.

Анализ производственной деятельности большой группы предприятий, опыт передовых лесхозов, а также макетные расчеты, выполненные для различных экономических районов, позволяют рекомендовать следующие оптимальные размеры лесохозяйственных предприятий (табл. 6).

В данной таблице для укрупненных экономических районов приведен наиболее типичный уровень интенсивности хозяйственной деятельности. При этом в связи с большим различием экономических условий в каждом районе могут встретиться предприятия со значительно более высоким уровнем интенсивности или на-

оборот. Поэтому необходим дифференцированный подход к определению оптимальных размеров исходя из уровня интенсивности хозяйств в данных конкретных условиях.

Оптимальные размеры лесничеств также необходимо определять дифференцированно с учетом уровня интенсивности производства и лесистости района расположения каждого конкретного лесничества.

При определении оптимальных размеров в расчеты необходимо закладывать наиболее перспективный уровень интенсивности производства с учетом намечаемых объемов работ и достигнутого уровня в передовых смежных хозяйствах.

Для отдельных специфических районов (горные, пустынные и т. п.) органы лесного хозяйства союзных республик могут вводить определенные коррективы в настоящие рекомендации.

**Вопрос.** Делалось ли сопоставление рекомендуемых размеров со сложившейся сетью лесохозяйственных предприятий?

**Ответ.** Да, схематично такое сопоставление делалось.

В Уральском, Северо-Западном, Западно-Сибирском, Восточно-Сибирском и Дальневосточном экономических районах страны средняя площадь лесохозяйственных предприятий значительно превышает рекомендуемые размеры. Так, в Уральском районе средняя площадь лесхоза составляет 200 тыс. га при рекомендуемой 165 тыс. га, в Северо-Западном — соответственно 500 и 305 тыс. га, Западно-Сибирском — 650 и 305 тыс. га, Восточно-Сибирском — 1060 и 650 тыс. га, Дальневосточном — 1540 и 650 тыс. га. В этих районах исходя из нормативов в перспективе необходимо дополнительно организовать значительное число лесохозяйственных предприятий.

Вместе с этим расчеты показывают, что во многих районах европейской части страны средняя площадь лесохозяйственных предприятий ниже нормативной и количество предприятий здесь может быть значительно сокращено.

Лесохозяйственным органам необходимо усилить работу по совершенствованию структуры и оптимизации размеров лесохозяйственных предприятий. Это позволит выявить дополнительные резервы, улучшить управление и повысить эффективность лесохозяйственного производства.

**РАБОТНИКИ ЛЕСА! Подписка на журнал „Лесное хозяйство“ продолжается.**

**Своевременно оформляйте подписку!**

## В ГОСЛЕСХОЗЕ СССР

**И**здан совместный приказ по Государственному комитету лесного хозяйства СМ СССР и Министерству высшего и среднего специального образования СССР о мерах по дальнейшему совершенствованию высшего лесного образования в стране.

Предусматривается закрепление за высшими учебными заведениями в качестве баз производственной практики студентов предприятий, учреждений и организаций Гослесхоза СССР. Руководителям предприятий, учреждений и организаций предложено проводить производственную практику в полном соответствии с Положением о производственной практике студентов высших учебных заведений СССР.

Ректоры высших учебных заведений обязаны ежегодно (не позднее 1 декабря) заключать договоры с предприятиями, учреждениями и организациями, закрепленными в качестве баз производственной практики, на предстоящий календарный год и за два месяца до начала практики студентов согласовывать с предприятиями, учреждениями и организациями программы и календарные графики прохождения производственной практики студентов.

Ректорам разрешено по договоренности с руководителями предприятий, учреждений и организаций Гослесхоза СССР изменять сроки прохождения практики и число студентов-практикантов.

## XII МЕЖДУНАРОДНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС

**В** Ленинграде состоялся мировой форум ботаников. В нем участвовало более пяти тысяч ученых, представлявших свыше 50 стран пяти континентов. Эмблемой форума был березовый лист, а девизом «Ботаника — на службе человечеству».

В приветствии участникам XII Международного ботанического конгресса А. Н. Косыгин отметил, что на достижениях ботаники в значительной степени основываются успехи сельского и лесного хозяйства, ряда отраслей промышленности и медицины. Значение ботаники особенно возрастает в эпоху научно-технической революции, когда перед человечеством со всей остротой встает вопрос об охране окружающей среды, в том числе зеленого покрова земли. Разрядка международной напряженности значительно расширила возможности плодотворного обмена научной информацией и опытом исследователей разных стран.

На 18 секциях было заслушано свыше двух тысяч докладов и сообщений. На пленуме конгресса выступили академик А. Л. Тахтаджян (СССР), К. В. Тиман (США) и вице-президент Академии наук СССР Ю. А. Овчинников.

На первой секции (номенклатурной) были рассмотрены предложения по изменению и дополнению «Международного кодекса ботанической номенклатуры», принятого на XI Международном ботаническом конгрессе в Сиэтле (США) в 1969 г. Ряд изменений коснулся номенклатуры ископаемых растений и орфографии имен и фамилий в процессе описания новых видов и составления сводок о флоре разных стран.

Вторая секция (систематической и эволюционной ботаники) занималась вопросами видообразования, учения о видах растений, применения ЭВМ в систематике и флористике, молекулярного подхода при систематике мохожелевников, биохимической оценке различных видов и форм в семействе сосновых; третья (фикологическая) — вопросами классификации, филогении, хемотаксономии водорослей. Большой интерес вызвал доклад ленинградского ученого Б. В. Тимофеева, доказавшего существование первичных одноклеточных водорослей в древних кристаллических породах на миллиард лет раньше, чем это считалось прежде.

На четвертой и пятой секциях (микологии, лихенологии и бриологии) обсуждались вопросы положения грибов в системе органического мира, систематики и географии мохообразных, симбиоза и эволюции лишайников; на шестой (посвященной сосудистым растениям) — вопросы систематики и филогении ископаемых и современных споровых (папоротников), голосеменных и покрытосеменных растений, большинство которых составляет флористическую основу лесов планеты; на седьмой (флористики и ботанической географии) — вопросы ареалов растений (в том числе древесных пород), происхождения европейской флоры, Северной Азии и Северной Америки, лесов Африки и Австралии, Средиземноморья, формирования мезозойской флоры, влияния дрейфа континентов на общность и дивергенцию лесной флоры.

На восьмой секции (экологической ботаники) были заслушаны доклады о количественной экологии, биологической продуктивности наземных растительных сообществ, экологическая система хвойных лесов умеренного пояса, биоэкологических основах дендрохронологии, принципах ботанико-географического районирования, саморегуляции в экосистемах, экспериментальной фитоценологии, перспективах приложения экологической ботаники в лесоводстве, дистанционной индикации растительности и изучении растительных ресурсов со спутников; на девятой (структурной ботаники) — о структуре и эволюции хромосом, делении клеток, развитии и ультраструктуре пыльцы, формировании клеточной оболочки, апомиксиса у цветковых растений, анатомии древесины, происхождении и эволюции цветка, структуре и эволюции жизненных форм растений.

Доклады десятой секции (посвященной росту и развитию) касались закономерностей онтогенеза растений, механизма действия фитогормонов, регуляции роста и развития с помощью физиологически активных веществ, генетико-физиологических аспектов развития растений, осетов фитотроники; одиннадцатой и двенадцатой (посвященных метаболизму и фотосинтезу) — вопросов регуляции дыхания, синтеза нуклеиновых кислот и белка, азотного обмена, аккумуляции энергии при дыхании,

регуляции метаболизма, эволюции и регуляции фотосинтеза, связей интенсивности фотосинтеза с продуктивностью ценоза и т. д.

На тринадцатой и четырнадцатой секциях (минерального питания и водного режима растений) были рассмотрены вопросы транспорта ионов, минерального питания и продуктивности, механизма регуляции воды, закономерностей ее расходования, физиологических основ морозоустойчивости, действия солей и ответных реакций растений; на пятнадцатой (иммунитета растений)— основы иммунитета, вирулентности патогенных агентов, роль фитонцидов и фитоалексинов, генетика взаимоотношений растения — хозяина и паразита.

На шестнадцатой секции (посвященной культурным растениям и природным растительным ресурсам) были обсуждены проблемы интродукции, использования и хранения генофонда культурных и полезных дикорастущих растений нашей планеты; происхождение культурных растений Евразии; лекарственные, зерновые, кормовые, декоративные и другие группы полезных растений; значение мутаций, полиплоидии и интрогрессивной гибридизации в эволюции культурных растений, растительные ресурсы СССР, Монголии и других стран, оценка ресурсов по типам лесных местообитаний, рациональное использование растительных ресурсов; на семнадцатой (истории ботаники и ботанической библиографии) прослушаны доклады о развитии ботаники в Академии наук СССР, истории изучения гормонов в растительном мире.

Особое внимание у делегатов конгресса вызвала работа восемнадцатой секции по охране растительного мира. Наряду с симпозиумами по охране редких и ценных видов, расширению сети заповедников и национальных парков, сохранению растений в условиях городско-

го ландшафта был проведен общеконгрессный симпозиум. На нем были заслушаны и обсуждены три доклада: «Общие проблемы охраны растительного мира» Э. Д. Корнера (Великобритания), «Неосфера и будущее растительности Земли» П. Дювишо (Бельгия) и «Проблемы охраны растительного мира СССР» Б. П. Колесникова. В резолюции конгресса отражены основные проблемы ботаники, изучения, использования и сохранения растительности земли, подчеркнута необходимость расширять и поддерживать преподавание в школах и в университетах основ экологии и охраны природы во всем мире. Одобряя создание Международного комитета по вымирающим растениям в составе Международного союза по охране природы и природных ресурсов, конгресс призвал активизировать работу по сохранению генетического многообразия растительного мира на благо человечества.

Конгресс обратился к правительствам всех стран мира с просьбой о принятии срочных и эффективных мер по сохранению дикорастущих видов растений путем создания и поддержания заповедников и национальных парков, развития ботанических садов, стимулирования и поощрения изысканий и исследований в области мировых растительных ресурсов, от которых зависит дальнейшее развитие сельского хозяйства, лесоводства.

На заседании было принято решение следующий XIII Международный ботанический конгресс провести в 1981 г. под девизом «Мир и земля» в г. Сиднее (Австралия).

После окончания работы участники конгресса совершили научные ботанические экскурсии по стране.

Проф. Г. В. КРЫЛОВ (ЦНИИЛГиС)

## ПОЛНЕЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ БОГАТСТВА НАШИХ ЛЕСОВ

Недавно состоялось Всероссийское совещание-семинар в Ефимовском спецлесхозе Ленинградской области. Оно было посвящено вопросам максимального использования богатств наших лесов.

На совещании присутствовали работники Министерства лесного хозяйства РСФСР, министерств лесного хозяйства автономных республик, управлений лесного хозяйства, специалисты лесхозов, сотрудники научных и проектных организаций, вузов. В работе семинара приняли участие также представители местных партийных и советских органов.

В своем докладе начальник Главного управления пищевых продуктов леса Минлесхоза РСФСР А. Т. Савельев подвел итоги работы по организации и повышению эффективности заготовок и переработки пищевых продуктов леса и остановился на дальнейших задачах.

Претворяя в жизнь решения

XXIV съезда КПСС по более полному использованию лесных ресурсов и земель гослесфонда, предприятия и организации Российской Федерации ежегодно наращивают объемы производства и заготовок пищевых продуктов леса. Если за годы восьмой пятилетки было заготовлено и произведено недревесной продукции леса на сумму 110 млн. руб., то за четыре года девятой — на 156 млн. руб., получено более 19 млн. руб. прибыли.

За этот период предприятия лесного хозяйства заготовили 55 тыс. т дикорастущих плодов и ягод, 11 тыс. т грибов, 3400 т орехов, 3650 т лекарственно-технического сырья, увеличилась заготовка березового сока. Получено 28 тыс. т плодов и ягод в садах, произведено 3 тыс. т товарного меда. Значительно возросла переработка пищевых продуктов леса. Производство плодово-овощных и грибных консервов в девятой пятилетке по сравнению

с прошлой пятилеткой возрастает в 4 раза и составит 35 млн. условных банок. Перевыполнены планы по заготовке сена и другой продукции.

В докладе отмечалась хорошая работа Вологодского, Ленинградского, Владимирского, Смоленского, Ярославского, Горьковского, Саратовского, Калмыцкого, Краснодарского, Кабардино-Балкарского управлений лесного хозяйства и Минлесхозов Карельской АССР и Коми АССР, перевыполнивших пятилетние задания по валовой продукции. Немало работал коллектив Пригородного спецлесхоза Северо-Осетинского управления, объем товарной продукции побочного пользования на предприятии составил 1 млн 290 тыс. руб.

Большое внимание предприятия лесного хозяйства уделяют вопросам садоводства, пчеловодства, заготовке и переработке плодов, ягод, грибов. В настоящее время построено и введено в эксплуата-

цию 28 цехов, в которых перерабатывается до 20 тыс. т сырья.

С большим интересом присутствующие на совещании специалисты лесного хозяйства ознакомились с плодоперерабатывающим цехом Ефимовского спецлесхоза, который вырабатывает на 2 млн. руб. консервной продукции, заготовительными и грибоварочными пунктами и другими объектами.

Участники совещания в своих выступлениях отмечали как одну из неотложных задач механизацию и автоматизацию процесса сбора, переработки лесной продукции, а также обеспеченность предприятий лесного хозяйства транспортом и другими средствами.

В заключение совещания были приняты следующие рекомендации:

считать одной из важнейших задач министерств автономных республик и управлений лесного хозяйства более полное и рациональное использование лесных пищевых ресурсов, лекарственного растительного сырья и сельскохозяйственных угодий, ежегодно

увеличивать объемы производства и заготовок пищевых продуктов леса;

осуществить специализацию предприятий лесного хозяйства по видам пищевой продукции леса, что позволит полнее использовать лесные ресурсы, более рационально организовать производство и заготовку пищевых продуктов леса;

для дальнейшего увеличения объема реализации пищевых продуктов в переработанном и расфасованном виде, что обеспечивает сохранность продукции, позволяет повысить качество и увеличить ее выпуск, продолжить работу по строительству новых, реконструкции и расширению существующих плодоперерабатывающих цехов, осуществить механизацию всех основных производственных процессов;

считать целесообразным дальнейшее создание по мере необходимости при министерствах и управлениях лесного хозяйства производственно-заготовительных баз и отделов, что позволит значительно увеличить объем заготовок и переработки пищевых продуктов леса и обеспечить бо-

лее правильное ведение сельскохозяйственного производства;

принимая во внимание, что интенсивное пользование лесом возможно только в том случае, когда оно базируется на научной основе и плановой координации охраны и воспроизводства природных ресурсов, министерствам автономных республик и управлениям лесного хозяйства необходимо в дальнейшем направлять свою деятельность на комплексное ведение лесного хозяйства;

для создания устойчивой сырьевой базы следует принять меры к сохранению естественных зарослей дикорастущих ягод, повышению их продуктивности путем окультуривания, внесения минеральных удобрений, наряду с этим надо более настойчиво проводить работу по закладке искусственных плантаций клюквы, облепихи, шиповника, черноплодной рябины и других ягодных культур.

**А. Т. САВЕЛЬЕВ**  
**(Министерство лесного хозяйства РСФСР);**  
**А. Ф. БЕЛЯЕВ (ЦБНТИлесхоз)**

## ПАМЯТИ А. И. СТРАТОНОВИЧА

В конце 1974 г. на 73-м году жизни скончался старейший сотрудник Ленинградского научно-исследовательского института лесного хозяйства, заведующий отделом лесных культур, лауреат Государственной премии, доктор сельскохозяйственных наук, профессор Арсений Иванович Стратонович.

А. И. Стратонович родился 25 июля 1902 г. в семье священника в с. Приемо Гомельского уезда Могилевской губернии, где и начал свою трудовую деятельность в качестве учителя сельской школы.

В 1926 г. Арсений Иванович окончил Ленинградский лесной институт. Еще будучи студентом, он проявил интерес и способности к научной работе. По окончании института А. И. Стратонович работал научным сотрудником лесной опытной станции Ленинградского сельскохозяйственного института.

С 1933 г. и до конца своей жизни Арсений Иванович был сотрудником Ленинградского научно-

исследовательского института лесного хозяйства, возглавляя с 1942 г. научные исследования в области лесных культур и лесосеменного дела в таежной зоне.



Одна из крупнейших его работ — «Бересклеты СССР и их промышленное значение», за которую он в 1955 г. был удостоен ученой степени доктора сельскохозяйственных наук и лауреата Государственной премии.

Только за последние годы под руководством А. И. Стратоновича были разработаны такие важные для лесохозяйственной практики вопросы, как типы лесных культур в таежной зоне, технологические карты на лесокультурные работы, система удобрений в питомниках и древостоях и др.

За время своей почти полувековой работы им опубликовано более 100 научных трудов, подготовлено 11 кандидатов и доктор наук.

Чуткий и отзывчивый человек, Арсений Иванович в коллективе института пользовался заслуженным авторитетом как крупнейший специалист в области лесных культур, опытный руководитель научных работников.

Светлая память о нем надолго сохранится в сердцах его коллег и друзей.

# Рефераты публикаций

УДК 681.142.1 : 634.0.232

Текущее планирование лесовосстановительных работ в условиях АСПР. Письменный Н. Р., Бредихин М. А. — «Лесное хозяйство», № 11, с. 35—38.

Предложена экономико-математическая модель разработки планов лесовосстановительных работ.

УДК 634.0.96 : 681.142.1

Вопросы автоматизации учета кадров лесного хозяйства. Данусявичане П. С., Скарбалюс Р. — «Лесное хозяйство», № 11, с. 42—43.

Описывается подсистема планирования и учета кадров на предприятиях Министерства лесного хозяйства и лесной промышленности Литовской ССР.

УДК 634.0.231.32

Значение елового подроста в формировании молодняков Асанова В. К., Касимов В. К. — «Лесное хозяйство», 1975, № 11, с. 44—47.

Изложены результаты исследований разработки лесолек с сохранением подроста и дан анализ процесса формирования молодняков.

Таблиц — 2, список литературы — 5 назв.

УДК 634.0.231.32

Размещение подроста как показатель успешности возобновления леса на вырубках. Мартынов А. Н., Шутов И. В. — «Лесное хозяйство», 1975, № 11, с. 47—50.

Рассматривается значение размещения подроста при оценке естественного возобновления и при назначении способов химического ухода за лесом. Анализируется методика определения встречаемости подроста

Иллюстраций — 1, список литературы — 8 назв.

УДК 634.0.231

Взаимосвязь между высотами молодых хвойных деревьев и показателями охвоенности их вершинок. Гас А. А. — «Лесное хозяйство», 1975, № 11, с. 54—57.

На основе достоверных причинных связей описываются приемы определения качества и жизнеспособности подроста сосны и других хвойных деревьев.

Таблиц — 4, список литературы — 9 назв.

УДК 634.0.231.1

Рост подроста и культур бука в молодом возрасте. Беленко Г. Т. — «Лесное хозяйство», 1975, № 11, с. 57—59.

Сравнивается интенсивность роста подроста и культур бука в молодом возрасте на вырубках и под изреженным пологом древостоев.

Иллюстраций — 2, таблиц — 1, список литературы — 3 назв.

УДК 631.544.75

Влияние защитных лесных полос на зимостойкость плодовых деревьев. Адрианов С. Н. «Лесное хозяйство», 1975, № 11, с. 62—63.

Рассмотрено влияние конструкций защитных лесных полос на формирование снежного покрова в плодовом саду.

УДК 634.0.233

Лесорастительные условия Восточных Каракумов. Вейсов С., Гунин П. Д. «Лесное хозяйство», 1975, № 11, с. 63—65.

Проведено районирование Восточных Каракумов по лесорастительным условиям.

Таблиц — 1.

УДК 634.0.524 6 : 634.0.587.2 (571.6)

О внедрении новой технологии лесоинвентаризации. Данилин А. К., Коровин В. А., Нешатаев В. В. — «Лесное хозяйство», 1975, № 11, с. 67—70.

Освещаются опыт использования лесоинвентаризации на основе дешифрирования спектрально-аэрофотоснимков.

Таблиц — 2.

УДК 634.0.5 : 681.31

Опыт использования ЭВМ «Минск-22» при обработке материалов лесоустройства. Бурневский Ю. И., Коровин Г. Н. — «Лесное хозяйство», 1975, № 11, с. 72—74.

Даются краткое описание комплекса программ и результаты его применения для обработки материалов лесоустройства в Северо-Западном лесостроительном предприятии.

Таблиц — 4.

УДК 634.0.116.002.5

Испытания террасера с комбинированным рабочим органом. Ларюхин Г. А., Сериков Ю. М., Никитин В. И. — «Лесное хозяйство», 1975, № 11, с. 77—80.

Приводятся результаты исследования нового террасера с комбинированным рабочим органом для создания террас.

Иллюстраций — 5, таблиц — 2.

УДК 634.0.232.427

Лесопосадочная машина МЛ-1. Митрофанов А. С., Шубин В. А., Поваров А. А. — «Лесное хозяйство», 1975, № 11, с. 83—85.

Рассмотрены вопросы государственных испытаний лесопосадочной машины МЛ-1 для посадки маломерного и крупномерного посадочного материала.

Иллюстраций — 2, таблиц — 2.

УДК 631.316 : 634.0.232.325

Агроресокультурная оценка работы культиватора КБЛ-1. Слюсарев М. Г., Саенко В. И. — «Лесное хозяйство», 1975, № 11, с. 81—82.

Освещаются результаты исследования работы культиватора КБЛ-1 в производственных условиях.

Иллюстраций 1, таблиц — 3.

## Редакционная коллегия:

Крашенинникова К. М. (главный редактор)

Андропова Э. В. (зам. главного редактора), Атрохин В. Г., Бобров Р. В., Виноградов В. Н., Жуков А. Б., Кузнецов П. Н., Лазарев Ю. А., Ларюхин Г. А., Мелехов И. С., Михалин И. Я., Моисеев Н. А., Молчанов А. А., Мороз П. И., Нестеров В. Г., Николаенко В. Т., Письменный Н. Р., Побединский А. В., Романовский В. П., Студитский А. А., Телишевский Д. А., Толчеев Е. П., Храмов Н. Н., Шутов И. В.

Технический редактор Л. И. Штепа

T-18673 Сдано в набор 1/X 1975 г. Подписано в печать 4/XI 1975 г. Усл. печ. л. 10,08 Уч.-изд. л. 13,81  
Формат 84 × 108<sup>1</sup>/<sub>16</sub> Тираж 31 550 экз. Заказ 444

Адрес редакции: Москва, 107113, ул. Лобачика, 17/19, комн. 202—203. Телефон 264-50-22  
Московская типография № 13 Союзполиграфпрома при Государственном комитете  
Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли  
107005, Москва, Б-5, Денисовский пер., д. 20.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ВЫСШАЯ ШКОЛА» ВЫПУСТИТ В СВЕТ В 1976 г. ДЛЯ УЧАЩИХСЯ СПТУ, А ТАКЖЕ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА СЛЕДУЮЩИЕ УЧЕБНИКИ И УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ:

**Романова Е. Г. Плодоводство с основами декоративного садоводства в южной зоне.** Учебное пособие. 21 л. с ил., 76 коп.

В книге приводятся основные сорта плодовых и ягодных культур, используемых в южной зоне страны, и даются характеристики основных сортов. Кратко излагаются достижения передового опыта в области виноградарства.

Второе издание книги дополнено разделом «Декоративное цветоводство».

Пособие предназначено для учащихся сельских профессионально-технических училищ, готовящих пловодоводов, может быть также использовано практическими работниками сельского хозяйства.

**Холявко В. С., Глоба-Михайленко Д. А. Дендрология и основы зеленого строительства.** Учебник. 17 л. с ил., 66 коп.

Большой материал посвящен характеристике основных видов древесных и кустарниковых пород, их морфологическим, биологическим и экономическим особенностям, формовому разнообразию, хозяйственному значению; размножению декоративных древесно-кустарниковых пород; уходу за сеянцами и саженцами в питомниках; подготовке почвы для посева.

В разделе, посвященном зеленому строительству, рассказывается о видах насаждений и озеленений, о стилях садово-паркового искусства и их особенностях; даются рекомендации по устройству садов, парков, бульваров, оформлению улиц и сел нашей страны.

Учебник предназначен для учащихся сельских профессионально-технических училищ, может быть также полезен практическим работникам, занятым в зеленом строительстве.

**ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ЗАКАЗ НА КНИГИ МОЖНО ОФОРМИТЬ В МАГАЗИНАХ КНИГОТОРГА ИЛИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ КООПЕРАЦИИ.**



# ЭТО НЕОБХОДИМО ЗНАТЬ ВСЕМ



Строения, принадлежащие гражданам на праве личной собственности, дополнительно к обязательному страхованию могут быть застрахованы в добровольном порядке.

С 1 января 1974 года добровольное страхование строений проводится по оценке, исчисленной по действующим розничным ценам.

Добровольное страхование обеспечивает владельцам более полное возмещение ущерба в случае гибели или повреждения строений в результате пожара, взрыва, удара молнии, наводнения, землетрясения, бури, урагана, ливня, града, оползня, внезапного выхода подпочвенных вод, паводка, необычных для данной местности продолжительных дождей и обильного снегопада, селея, аварии отопительной системы, водопроводной и канализационной сетей, а также на случай, когда для прекращения распространения пожара или при внезапной угрозе наводнения необходимо было разобрать строения или перенести их на другое место.

Договоры заключаются сроком на один год. Страховые платежи невелики и составляют от 50 коп. до 1 р 20 к. со 100 рублей страховой суммы в год. Их можно уплачивать путем безналичных расчетов через бухгалтерию по месту Вашей работы или наличными деньгами страховому агенту. Если у Вас уже имеется договор страхования, не забудьте своевременно заключить новый договор на следующий срок.

Для более подробного ознакомления с условиями страхования и заключения договора обращайтесь в инспекцию Госстраха или приглашайте страхового агента на дом.

Главное управление государственного страхования СССР