

ISSN 0024-1113

# ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

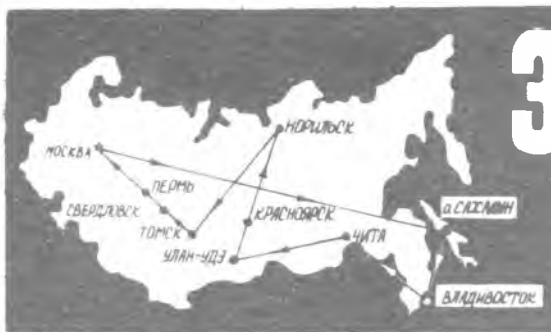


Москва, ВО «Агропромиздат»

5 2'90



# ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ДЕСАНТ 01



Так называется авиаэкспедиция, организованная и проведенная редакциями газеты «Лесная промышленность», журналов «Лесное хозяйство», «Лесная новь», «Пожарное дело», а также Всесоюзным лесным научно-техническим обществом и производственным объединением «Авиалесоохрана».

Символическая цифра «01» в названии авиаэкспедиции выбрана не случайно — это не только сигнал тревоги о пожаре, уничтожающем лесные богатства, являющемся трагедией для всего живого, но и сигнал бедствия «зеленого океана», живущих в лесных районах людей, которые становятся жертвами бездумного хозяйствования, пренебрежения к вопросам охраны среды обитания, и в первую очередь — лесов.

Без малого полгода — с июня по ноябрь — члены экспедиции, возглавляемые журналистом В. К. Леоновым, с помощью ученых, специалистов лесного хозяйства, работников авиационной и наземной лесоохраны, партийных и советских органов, МВД СССР, пилотов гражданской авиации, сотрудников НИИ, членов различных неформальных объединений проводили своеобразную экспертизу экологической ситуации

на Дальнем Востоке и Сахалине, в Приморье и Забайкалье, Сибири и на Урале, в других регионах страны.

Десятки тысяч километров на самолетах и вертолетах, вздеходах, на катерах, лошадях и просто пешком преодолели участники экспедиции. Работа с лесоустроителями, лесозаготовителями, участие в тушении лесных пожаров вместе с бойцами авиапожарной службы, а главное, многочисленные встречи с различными людьми — лесниками, охотниками, рыбаками, лесорубами, ответственными работниками ведомств, министрами, членами правительства, писателями, их озабоченность состоянием окружающей среды дали обширный фактический материал для многочисленных выступлений членов экспедиции в центральной и местной печати, по радио и телевидению, в которых в первую очередь затрагивались вопросы экологии.

Собранные воедино, эти статьи и зарисовки, очерки и репортажи стали основой своеобразного документально-литературного отчета, специально подготовленного для нашего журнала.

В этом номере мы начинаем его публикацию.

Вологодская областная универсальная научная библиотека

Главный редактор  
Э.В. АНДРОНОВА

Редакционная коллегия:

П.Ф. БАРСУКОВ  
И.М. БАРТЕНЕВ  
Р.В. БОБРОВ  
Н.К. БУЛГАКОВ  
Н.В. ВЕТЧИНИН  
И.В. ГОЛОВИХИН  
Е.А. ГУСЬКОВ  
М.М. ДРОЖАЛОВ  
А.И. ИРОШНИКОВ  
Г.М. КИСЕЛЕВ  
П.Я. КОНЦЕВОЙ  
Г.Н. КОРОВИН  
С.А. КРЫВДА  
Ф.С. КУТЕЕВ  
И.С. МЕЛЕХОВ  
Н.А. МОИСЕЕВ  
А.И. НОВОСЕЛЬЦЕВА  
Е.С. ПАВЛОВСКИЙ  
П.С. ПАСТЕРНАК  
Е.С. ПЕТРЕНКО  
А.П. ПЕТРОВ  
А.И. ПИСАРЕНКО  
А.В. ПОБЕДИНСКИЙ  
Л.П. ПОЛУНИН  
А.Р. РОДИН  
В.П. РОМАНОВСКИЙ  
А.Ф. САБЛИН  
Е.Д. САБО  
С.Г. СИНИЦЫН  
Д.П. СТОЛЯРОВ  
Л.И. СТЕПАНОВ  
В.С. ТОНКИХ  
А.А. ХАНАЗАРОВ  
Г.И. ЦЫПЛАКОВ  
В.В. ШИШОВ  
А.А. ЯБЛОКОВ  
В.А. ЯШИН  
(зам. главного редактора)

Редакторы:

Ю.С. БАЛУЕВА  
Р.Н. ГУЩИНА  
Т.П. КОМАРОВА  
Э.И. СНЕГИРЕВА  
Н.И. ШАБАНОВА

Технический редактор  
В.А. БЕЛОНОСОВА



© ВО «Агропромиздат»,  
«Лесное хозяйство», 1990

## СОДЕРЖАНИЕ

Углублять сотрудничество с зарубежными странами	2
<b>ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕСТРОЙКИ</b>	
Моисеев Н. А., Сеницын С. Г. Основные направления научных исследований: использование и восстановление лесов	7
Родин А. Р. Перспективы использования полимеров в лесокультурном производстве	11
Приглашаем к обсуждению	
Данусьявичюс Ю. А. Нужен мониторинг лесовосстановления	15
<b>ЭКОНОМИКА, ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА</b>	
Пупко А. В., Желиба Б. Н. Самофинансирование и цены в лесовыращивании	17
Бычков В. П. Экономические аспекты строительства лесных дорог	19
<b>ЛЕСОВЕДЕНИЕ И ЛЕСОВОДСТВО</b>	
Рыбальченко А. Г., Колытков В. В., Бергер С. Д. Диагностика азотного питания средне-возрастных сосняков	22
Медведева В. М. Влияние минеральных удобрений на рост осушенных сосняков	24
Лебедев Е. А. Удобрение хвойных лесов и пути снижения потерь азота	26
Из истории лесного хозяйства	
Гиряев Д. М. Ученый, лесовод, педагог	28
<b>ЭКОЛОГИЯ И ЧЕЛОВЕК</b>	
Рысин Л. П. Эколого-биологический мониторинг состояния лесов рекреационного назначения	30
Трещевский Ю. И. Бердников К. Г., Стародубцева Е. А. Организационные и природо-охранные аспекты рекреационного лесопользования в Воронежской области	32
Больше внимания	
благоустройству мест отдыха	
парках	
Маргайлик Г., Кирильчик Л., Маргайлик Е. Пешеходные дорожки в дендрариях и лесопарках	34
Леонов В. «Экологический десант 01»	35
<b>ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ И ЗАЩИТНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ</b>	
Косников Б. И. Теория отбора плюсовых деревьев и ее применение в агролесомелиоративном производстве	40
Титов Е. В. Отбор плюсовых деревьев кедров сибирского в Горном Алтае	42
Ученые — производству	
Панина Н. Б., Малкин В. К. Оценка генетических качеств деревьев сосны на объектах ПЛСБ	45
Лесоводы Страны Советов	
Свешников С. А. Дело всей жизни	47
<b>ЛЕСОУСТРОЙСТВО И ТАКСАЦИЯ</b>	
Рябоконь А. П. Динамика сортиментной структуры сосновой древесины при различных режимах выращивания	48
Разин С. Г. Динамика роста, продуктивности и производительности ельников различной густоты	51
<b>ОХРАНА И ЗАЩИТА ЛЕСА</b>	
Нечаева М. Ю. Диагностика и возбудители бактериоза побегов сеянцев сосны обыкновенной	53
Сарадживили К. Г., Цинцадзе Э. В. Токсикологическая оценка инсектицидов против соснового шелкопряда	54
Исаичев С. В., Бушювская Л. М. Вредители шиповника и меры борьбы с ними	55
Представлено на ВДНХ СССР	
Сохраним леса Алтая (из опыта охраны лесов от пожаров в ленточных борах)	56
<b>ТРИБУНА ЛЕСОВОДА</b>	
Волчков В. Е., Худобкин Т. М. Плантационное выращивание клюквы в Белоруссии	58
Рационально использовать природные богатства	
Новик В. Г., Репях С. М. Изменение качества древесной зелени пихты сибирской в процессе хранения	60
Собакинский В. В., Денисова И. Б. Аминокислотный состав проэкстрагированной хвои сосны	62
<b>ХРОНИКА</b>	29,63
<b>РЕФЕРАТЫ ПУБЛИКАЦИЙ</b>	64

# УГЛУБЛЯТЬ СОТРУДНИЧЕСТВО С ЗАРУБЕЖНЫМИ СТРАНАМИ

Коренная перестройка хозяйственного механизма в стране полностью охватила и сферу внешнеэкономических связей, которая в современных условиях становится действенным средством ускорения социально-экономического развития страны, укрепления позиций социализма на международной арене. Расширение прав предприятий, объединений и отраслевых министерств во взаимоотношениях с зарубежными странами началось с преобразования управления внешнеэкономическим комплексом, передачи министерствам определенной номенклатуры товаров и изделий с правом выхода на внешний рынок, создания при министерствах хозрасчетных внешнеторговых организаций для непосредственного осуществления внешнеэкономических связей. Не менее важным фактором явилась новая оценка внешнеэкономической деятельности предприятий и объединений как составной части их финансово-хозяйственной деятельности.

В рамках СЭВ формируется и начинает реализовываться новая концепция международного разделения труда, развернута перестройка интеграционного механизма. Заметные изменения происходят также в экономических отношениях с развивающимися и капиталистическими странами. В их основе заложено создание организационно-правовых и экономических предпосылок для всесторонней производственной и научно-технической кооперации путем ускоренного развития прямых связей, совместного предпринимательства и других эффективных видов сотрудничества.

Главные задачи проводимых широкомасштабных мероприятий следующие: создание посредством более широкого использования экономических методов и вовлечения непосредственных производителей (предприятий, объединений и организаций) в международные экономические отношения устойчивой базы внешнеэкономического взаимовыгодного обмена с зарубежными странами, обеспечение кардинальных сдвигов в структуре внешнеторгового оборота, придание экспорту и импорту рациональных направлений.

С 1 апреля 1989 г. право непосредственного осуществления экспортно-импортных операций получили все предприятия, производственные объединения, кооперативы и иные организации, продукция (работа, услуги) которых обладает конкурентоспособностью на внешнем рынке. Такие операции осуществляются на основе валютной самокупаемости, результаты внешнеторгового оборота входят органической частью в финансовые итоги хозяйственной деятельности, влияют на формирование фондов экономического стимулирования и валютных фондов по установленным нормативам.

Многое в нынешних условиях меняется в хозяйственной деятельности наших предприятий. Производственные объединения и предприятия, поставляющие на внешний рынок продукцию по государственному заказу, получают отчисления в увеличенном с 10 до 25 % размере суммы сделки в валюте. Поставка лесных материалов по госзаказу осуществляется объединениями и предприятиями Минлесхозов Российской Федерации, Украинской ССР. Накопленная таким образом валюта может быть израсходована для приобретения на мировом рынке лесохозяйственной техники, деревообрабатывающего оборудования, товаров народного потребления, приборов, инструментов и прочей необходимой для трудовых коллективов продукции.

В новых условиях намного повышаются роль и ответственность объединений, предприятий в принятии достаточно обоснованных и всесторонне взвешенных решений о приобретении на мировом рынке соответствующих товаров, рациональном использовании валютных средств. И там, где разработаны перспективные планы технического перевооружения производства, составлена четкая программа последовательной его реализации, там не возникает торопливости и нерасчетливости в расходовании средств, там валютные отчисления направляются в первую очередь на закупку высокопроизводительного оборудования, способного обеспечить в дальнейшем значительное улучшение показателей производственной деятельности, а следовательно, и расширение экспортно-импортных связей.

Немаловажно и то, что до 30 % валюты, полученной при поставках лесной продукции за рубеж по госзаказам, может быть израсходовано на приобретение товаров народного потребления. В отрасли уже есть примеры (Ленинградское, Калининское, Владимирское и некоторые другие лесохозяйственные территориальные производственные объединения) существенного улучшения снабжения своих работников дефицитными изделиями и высококачественной импортной продукцией (радиоаппаратура, изделия домашнего обихода, обувь, ткани, одежда и пр.).

Новым эффективным направлением решения задач технического перевооружения отрасли становится осуществление объединениями и предприятиями бартерных сделок: продажи иностранным фирмам и организациям лесных материалов, производимой сверхгосударственного заказа лесной продукции в эквивалентном обмене на необходимые высокопроизводительные машины и механизмы, оборудование, приспособления и приборы, инструмент. Указанные операции

выполняются через недавно созданную в системе Государственного комитета СССР по лесу внешнеторговую фирму «Союзвнешлес». Она осуществляет экспортно-импортные сделки преимущественно для предприятий и организаций лесного хозяйства, обеспечивая продажу за рубеж и приобретение на мировом рынке товаров и изделий по номенклатуре, согласованной в установленном порядке.

В настоящее время за рубежом большим спросом пользуются балансы мягколиственных древесных пород, не имеющие в ряде случаев сбыта в нашей стране и заготовленные, как правило, при рубках ухода, лесные семена, товары культурно-бытового назначения и хозяйственного обихода, сувенирные изделия и т. п. В обмен на поставку такой продукции предприятия Владимирского, Калужского, Московского, Псковского лесохозяйственных территориальных производственных объединений и ряда иных получили высокопроизводительное лесопильное и другое оборудование, бензиномоторные пилы, гидроманипуляторы, окорочные и деревообрабатывающие станки, рубильные машины, вычислительную технику из Швеции, Финляндии, Австрии, Югославии, Японии, Италии и некоторых других стран. Надо отметить, что бартерных сделок заключается все больше, причем вовлекаются новые предприятия и организации, обогащается ассортимент лесной продукции для обмена.

Притягательнее становится идея организации совместных с зарубежными фирмами предприятий и объединений. В 1987 г. было создано первое международное научно-производственное объединение «Интерлес-система», в которое вошли лесохозяйственные предприятия и организации СССР, Болгарии, Венгрии. Основные направления его деятельности — компьютеризация отрасли, машиностроение и деревообработка. Совсем немного времени потребовалось для появления творческих научных коллективов по подготовке компьютерных программ для нужд лесного хозяйства. На заводах лесохозяйственного машиностроения намечается разработка гидроманипуляторов. В Болгарии уже действуют совместные предприятия по производству мебельных деталей.

В 1988 г. создано совместное предприятие «Союз Фор Инвест» с участием валютного капитала Австрии, Греции, Швеции, Султаната Оман и Абу-Деби, девяти советских организаций. Главная цель его — инвестиционная деятельность по ускоренному конструированию и организации выпуска современных лесохозяйственных машин и механизмов, разработке совершенных технологий производства конкурентоспособной лесной продукции глубокой переработки.

В 1989 г. Калужское ЛХТПО и итальянская фирма «ИТ» подписали учредительные документы и приступили к созданию совместного предприятия по производству древесного угля, пользующегося большим спросом на международном и отечественном рынках. Внешэкономбанком СССР принято решение о выдаче валютного кредита на строительство завода по углержению по итальянской технологии, предусматривающей использование мягколиственной древесины, не имеющей сбыта в Калужской обл., лесосечных отходов и отходов деревообработки. Срок окупаемости капитальных вложений не превышает 3 лет. Экологически чистая технология обеспечивает эффективность затрачиваемых средств.

Завершается подготовка технической и проектной документации с Курловским леспромпхозом Владимир-

ского ЛХТПО на строительство предприятия по выпуску клееных строительных деревянных балок.

С выходом постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 19 августа 1989 г. «О мерах по совершенствованию управления экономическим и научно-техническим сотрудничеством с социалистическими странами» в системе разворачивается большая работа по развитию прямых связей предприятий и организаций лесного хозяйства с партнерами из социалистических стран. К настоящему времени заключено 12 договоров о прямых связях с соответствующими предприятиями и организациями Болгарии, Венгрии, Чехословакии, Польши, Китайской Народной Республики, предусматривающих совместную разработку и выпуск новых высокоэффективных машин и механизмов, орудий и станков, решение проблем комплексного использования лесных ресурсов, проведение противопожарных мероприятий.

Особенно активную позицию занимает НПО «Силава». Специалисты объединения, а также ЧССР и ГДР вместе работают над решением проблем механизации, изготовления узлов, приспособлений, требующихся для выполнения отдельных лесохозяйственных мероприятий. В ближайшее время будут заключены договоры о прямых связях еще нескольких предприятий. Стимулом для усиления такой работы и активизации прямых связей должен послужить утвержденный Государственной внешнеэкономической комиссией Совета Министров СССР порядок осуществления объединениями, предприятиями и организациями СССР прямых производственных и научно-технических связей с предприятиями и организациями других социалистических стран, по которому соответствующие процедуры основательно упрощены.

Многие предприятия и организации лесного хозяйства имеют право выхода на внешний рынок через соответствующие внешнеторговые организации советов министров союзных республик, такие как «Росвнешторг», «Интерлатвия», «Эстимпекс» и др.

Развитие новых форм экономического сотрудничества и принятый курс на максимальную свободу выхода на внешний рынок первичных производственных единиц и кооперативов отнюдь не означает отход от принципа государственной монополии внешней торговли. В соответствии с постановлением Совета Министров СССР от 7 марта 1989 г. «О мерах государственного регулирования внешнеэкономической деятельности» установлен порядок лицензирования экспорта и импорта товаров. Так, Минлеспрому СССР как ведущему в производстве лесной продукции предоставлено право выдачи лицензий предприятиям и организациям всех министерств и ведомств на экспорт древесной продукции. Общий контроль за экспортом и импортом осуществляют Госплан СССР, Госснаб СССР, Министерство внешних экономических связей СССР.

Исходя из определенного порядка предприятия и организации лесного хозяйства получают соответствующие лицензии на экспорт при том условии, если они обеспечивают безукоснительное выполнение договорных поставок лесных материалов и лесной продукции советским потребителям в соответствии с утвержденными государственными заказами. Это обязывает производственные лесохозяйственные объединения и предприятия, как и их вышестоящие органы, значительно укрепить дисциплину поставок продукции всем отечественным потребителям и прежде всего по госзаказам и длительным прямым связям. Вполне очевидно, что при невыполнении договоров с потреби-

телями на внутреннем рынке для многих из них практически исключается возможность осуществления экспортно-импортных операций, а следовательно, технического перевооружения и обновления производства за счет импортного оборудования.

В связи с этим следует отметить, что в 1989 г. 201 предприятие лесного хозяйства не обеспечило выполнение договорных обязательств перед потребителями страны и недодало народному хозяйству продукции на 18 млн. руб. Значит, необходимо принять все меры к тому, чтобы обеспечить должную организацию работ по выполнению планов поставки потребителям страны и создать условия для свободного участия во внешнеэкономических связях всех подразделений без временных ограничений и дискриминационных мер.

Внешнеэкономическая сфера хозяйственной деятельности — это продолжение внутренней экономики отрасли. Выход ее на мировые рубежи будет гарантирован тогда, когда все без исключения предприятия, выполняя договорные обязательства с советскими партнерами, примут необходимые меры для создания широкоассортиментной экспортной базы. Успешная реализация такой стратегии должна способствовать переводу предприятий и производственных объединений Российской Федерации, Украинской, Белорусской, Молдавской и Латвийской союзных республик на хозяйственный расчет и самофинансирование.

Существенные изменения претерпевает научно-техническое сотрудничество, координация которого теперь начинает осуществляться на трех взаимосвязанных уровнях — межправительственном, отраслевом, предприятий и организаций.

Задачи первого из них — решение стратегических вопросов сотрудничества, крупных общегосударственных программ по экологии, использованию природных ресурсов и т. п. Примерами могут служить сотрудничество с международными организациями ИЮФРО, ЮНЕП, ИИАСА, соглашение о создании в СРВ Советско-Вьетнамского тропического научно-исследовательского и испытательного центра.

На отраслевом уровне формируются основные направления научно-технического и экономического сотрудничества на длительную перспективу, определяются совместные усилия по созданию благоприятных экономических, организационных и правовых условий для развития прямых научно-производственных связей между хозяйственными, научно-исследовательскими, конструкторскими и проектными организациями. Необходимость создания таких условий вызывается тем, что переход к экономическим методам управления международным сотрудничеством предполагает в первую очередь активное использование товарно-денежных отношений, экономических нормативов, цен, финансово-кредитной системы, использование маркетинга и научно-технического прогресса в лесном хозяйстве всех стран.

Перевод отраслевых научно-исследовательских, проектных и других организаций на выполнение всех работ по хозяйственным договорам и оплату в зависимости от конечных результатов создает хорошие предпосылки для совершенствования научно-технических связей в соответствии с проводимыми мерами. Сейчас такое сотрудничество в области лесного хозяйства осуществляется более чем 30 институтами, научно-

производственными объединениями и проектными организациями страны; партнерами в зарубежных странах являются не менее 40 соответствующих организаций.

Научно-техническое сотрудничество ведется в рамках межправительственных соглашений, межведомственных протоколов, координационных центров по важнейшим проблемам отрасли на двусторонней и многосторонней основе. Совместные с зарубежными партнерами научные исследования осуществляются по 100 темам.

Устанавливаются прямые связи научно-производственных объединений и научных организаций с зарубежными партнерами, в текущем году в нашей стране состоится первая научно-практическая конференция социалистических стран по обсуждению перспектив развития научных исследований в области лесного хозяйства и ускорения их внедрения в производство.

При некоторых достижениях в новом направлении экономического и особенно научно-технического сотрудничества надо все же отметить, что первые шаги делаются весьма робко и не отвечают потребностям отрасли и народного хозяйства в целом. Достаточно сказать, что отраслевой валютный фонд от внешне-торговых связей не превышает 2 млн. руб. (менее 1 % всей реализуемой продукции), а на международную торговлю вышло всего 100 предприятий (менее 3 % общего числа). До настоящего времени отсутствуют экспортирующие лесную продукцию предприятия в Курской, Орловской и многих других областях РСФСР, Армянской ССР, Казахской ССР, республиках Средней Азии, хотя у них есть немало ресурсов и лесных материалов, и пищевых продуктов леса.

В научно-технических связях с зарубежными странами нередко преобладает увлечение взаимным командированием специалистов, имеют место распыление сил и средств по многочисленным темам, недостаточная увязка состава работ и конечных результатов по партнерам. Практически нет систематического обмена документацией и информацией, образцами изделий, узлами, деталями и инструментами, слабо организуется обмен производственным опытом, консультациями, специалистами, экспертизами, отсутствуют совместные временные творческие коллективы, лаборатории и проектно-конструкторские бюро.

Наиболее ощутимы отставания, что четко проявилось при проведении выставки «Лесдревмаш», в вопросах совместной разработки высокопроизводительной техники и прогрессивных технологий. Требуются коренное изменение и улучшение работы Координационного центра по проблеме механизации. До сих пор не создан механизм внедрения совместных научно-исследовательских и технических разработок в лесохозяйственное производство, отсутствует продажа их на коммерческой основе.

Состоявшиеся в сентябре 1989 г. встреча руководителей ведомств и совещание специалистов в области лесного хозяйства стран — членов СЭВ определили основные направления многостороннего научно-технического и экономического сотрудничества на период до 2010 г. В них учтены наиболее актуальные проблемы, представляющие взаимный интерес для всех стран и обеспечивающие развитие многоцелевого лесного хозяйства в интересах социалистического содружества.

Приоритетными направлениями научно-технических исследований на перспективу определены следующие: совершенствование хозяйственного механизма уп-

правления лесным хозяйством, совместные разработки концепций, прогнозов экономического и социального развития лесного хозяйства, отраслевых программ и методик, нормативных и законодательных документов;

подготовка единой системы экологического мониторинга как важной меры улучшения окружающей среды в условиях увеличивающихся промышленных выбросов и антропогенных нагрузок на леса;

разработка и освоение ресурсосберегающих и природоохранных технологий, комплексов машин с элементами автоматизации при организации лесопользования и воспроизводства лесных ресурсов.

Исходя из этого ответственными задачами органов лесного хозяйства, предприятий и организаций отрасли становятся, во-первых, концентрация усилий прежде всего на выполнении обязательств советской стороны, во-вторых, полное использование научно-технического и производственного потенциала зарубежных стран для ускорения научно-технического прогресса в лесном хозяйстве страны.

Широко используя новые формы сотрудничества, нужно на двусторонней и многосторонней основе конкретизировать указанные главные направления в текущие научно-производственные планы и научно-технические программы на контрактной основе, по прямым связям и путем обмена информацией с учетом имеющихся в каждой стране научных заделов, определить сроки проработок отдельных этапов и решения проблемы в целом с таким расчетом, чтобы обеспечить своевременный выход завершенных научных результатов в производство, добиться общими усилиями значительного сокращения времени на осуществление всего цикла — от разработки до внедрения в производство.

Совместно с зарубежными партнерами советские организации и предприятия должны активно способствовать развитию научно-технической и производственной кооперации и специализации, согласованному проведению намеченных мероприятий по преобразованию и коренному улучшению международного сотрудничества.

Концепция развития лесного хозяйства до 2005 года предусматривает существенное расширение научно-технического и экономического сотрудничества на основе всех прогрессивных форм, вовлечения в сферу международных связей предприятий и организаций союзных республик. Развитие кооперации в научных исследованиях, совместные разработки новой лесохозяйственной техники и перспективных технологий должны дополняться значительным увеличением номенклатуры поставляемых на внешний рынок лесных товаров, коренным улучшением структуры отраслевого экспорта за счет роста поставок продукции с большей степенью переработки, стоимость которой несравненно выше стоимости экспортируемых сейчас (80 %) балансов.

Зарубежный опыт свидетельствует о том, что не менее весомую отдачу на вложенные средства дает экспорт различных услуг. Хорошую основу для их развития создают возросшие за последние годы объемы выполняемых внутри страны платных услуг. Нам надо шире использовать опыт проведения лесохозяйственных, проектных и обслесительных работ, накопленный в Монгольской Народной Республике, Республике Куба.

Не менее значимыми должны стать туристские и охотничьи услуги в наших лесах. Подходят к концу

подготовка и принятие учредительных документов Производственным лесохозяйственным объединением Молдавской ССР и Шведской туристической компанией по созданию совместных предприятий по иностранному охотничьему туризму. Аналогичные вопросы прорабатываются в Таджикской и Украинской союзных республиках. Значительными возможностями для развития охотничьего туризма располагают лесохозяйственные предприятия Прибалтийских и других союзных республик.

Составной частью программы внешнеэкономического развития на перспективу является импорт промышленного технологического оборудования, рубильных машин, лесохозяйственных тракторов, автоматических линий, деревообрабатывающих станков и иной продукции для технического перевооружения и реконструкции производства, технического оснащения научно-исследовательских, проектных, лесохозяйственных и конструкторских организаций. Стабильное валютное обеспечение импорта во многом зависит от реализации намеченных в Концепции мероприятий, кардинального улучшения международных связей и увеличения на их основе внешнеторгового оборота лесного хозяйства к 2005 г. не менее чем в 5—7 раз по сравнению с достигнутым уровнем.

Реализация намеченного требует от всех структур и органов отрасли максимальной мобилизации внутренних хозяйственных резервов и ресурсов, активных и энергичных действий. В короткий срок руководителям всех уровней и специалистам предстоит с должным профессионализмом освоить все тонкости коммерческого дела, научиться торговать и рекламировать свою продукцию, искать взаимовыгодных партнеров, изучать конъюнктуру рынка. Максимальную помощь в подготовке кадров и повышении их квалификации, организации внешнеэкономической деятельности объединений и предприятий должны оказать ВВПКЛХ и его филиалы, лесохозяйственные вузы и лесхозы-техникумы.

Крайне важным для эффективного сотрудничества со всеми зарубежными странами становится информационное обеспечение внешнеторговой деятельности, создание банка лесохозяйственных и коммерческих сведений о каждой из них. Предприятия и организации отрасли должны располагать данными о лесном фонде, техническом уровне производства, уровне развития лесного хозяйства и лесной науки, имеющихся научных разработках, действующих ценах на лесную продукцию и оборудование, машины, приборы, инструменты и т. д., иметь соответствующую информацию о технико-экономических показателях приобретаемых машин и механизмов и возможность сопоставить их с аналогичными образцами отечественного производства и предлагаемыми другими партнерами. Наличие таких сведений позволит специалистам отрасли определить своевременно и на высоком уровне перспективы своих взаимоотношений с зарубежными странами, не допускать экономических потерь и промахов.

Внешнеторговая фирма «Союзвнешлес», ВНИИЦлесресурс, ВНИИЛМ и другие научно-исследовательские учреждения должны усилить совместную работу в указанном направлении, использовать все каналы и средства для накопления необходимых данных. В определенной мере этому могут содействовать и участники советских делегаций, выезжающих за рубеж. Си-

стематическое накопление, пополнение и уточнение данных по каждой стране должно быть предметом постоянного внимания всех подразделений по внешне-экономическим связям республиканских и других органов лесного хозяйства.

Не следует исключать возможность публикации наиболее важной информации по рассматриваемым вопросам в журнале «Лесное хозяйство», изданиях ВНИИЦлесресурса, газете «Лесная промышленность». Наличие такой информации будет способствовать предупреждению уже имевших место случаев поспешного выбора предприятиями зарубежных партнеров, недостаточно обоснованных внешнеторговых сделок, приобретения малопроизводительного оборудования по завышенной цене и т. п.

Существенной особенностью предстоящего периода становится более тесное и глубокое переплетение мирового лесного хозяйства и экологии всей планеты. Поэтому при координации планов на новую пятилетку предприятиям и организациям лесного хозяйства предстоит в корне изменить подход к решению проблем, затрагивающих экономические отношения с зарубежными странами, принимать во внимание прежде всего долговременные цели и конечные результаты, необходимость достижения высокой эффективности лесохозяйственного производства.

## ПОЗДРАВЛЯЕМ!

Указом Президиума Верховного Совета Украинской ССР за достижение высоких производственных показателей на основе внедрения передовых форм организации труда награждены работники Рокитновского лесхозага (Ровенской обл.): Почетной Грамотой Президиума Верховного Совета Украинской ССР **Яков Федорович Хлебович** — лесник; Грамотой Президиума Верховного Совета Украинской ССР — **Иван Моисеевич Антыкало** — аппаратчик лесохимической установки, **Василий Адамович Бричка** — водитель автомобиля, **Василий Самойлович Кибукевич** — тракторист, **Иван Афанасьевич Прокопчук** — бригадир погрузочно-разгрузочной бригады.

\*\*\*

Указом Президиума Верховного Совета Украинской ССР за значительный вклад в развитие лесного хозяйства, активную работу по сбережению и восстановлению леса, эффективное использование сырьевых ресурсов награждены работники Сумского областного производственного лесохозяйственного объединения «Сумлес»: Почетной Грамотой Президиума Верховного Совета Украинской ССР **Анатолий Григорьевич Стовбыр** — директор Ахтырского лесхозага; Грамотой Президиума Верховного Совета Украинской ССР **Петр Федосеевич Почкун** — лесник Тростянецкого лесхозага, **Екатерина Григорьевна Симоненко** — рабочая Сумского государственного лесохозяйственного хозяйства, **Михаил Иванович Стрижаков** — тракторист-машинист Конотопского лесхозага, **Николай Васильевич Сукачев** — крановщик Ахтырского лесхозага.

\*\*\*

Указом Президиума Верховного Совета Украинской ССР за заслуги в развитии лесного хозяйства, значительный вклад в повышение эффективности использования и восстановление лесных ресурсов, активное участие в общественной жизни почетное звание заслуженного работника сельского хозяйства Украинской ССР присвоено **Андрею Николаевичу Бобко** — директору Киевского филиала «Союзгипролесхоза».

\*\*\*

Указом Президиума Верховного Совета Казахской ССР за многолетний добросовестный труд и большой вклад в разви-

Надо соблюдать новые правила и законы, регулирующие роль и положение государственных предприятий, кооперативов, совместных предприятий, а также центральных экономических органов (как внутри страны, так и за рубежом) в реализации лесной политики и выработанной Концепции.

При разработке международных программ и планов сотрудничества следует учитывать замыслы и конечные цели предприятий и сотрудничающих организаций, четко разграничивать правомочность и экономическую ответственность как производственных единиц, так и ответственных органов управления. Значит, чем основательнее будут восприняты экономические интересы предприятий и организаций лесного хозяйства в этих планах и программах, чем благоприятнее будут условия для развития их внешнеэкономической деятельности, тем больший простор инициативе и энергии получат трудовые коллективы для углубления и расширения эффективности международного сотрудничества.

Выработка перечисленных условий и подготовка сопутствующих предпосылок во всех регионах страны стали насущными задачами органов лесного хозяйства, предприятий и организаций отрасли.

тие лесного хозяйства Почетной Грамотой Верховного Совета Казахской ССР награжден **Владислав Петрович Мац** — генеральный директор Кустанайского лесохозяйственного производственного объединения.

\*\*\*

Указом Президиума Верховного Совета Литовской ССР за заслуги в развитии лесного хозяйства и активное участие в общественной жизни почетное звание заслуженного лесоведа Литовской ССР присвоено **Адольфасу Юозо Андрашюнасу** — мастеру Ионишкского лесхоза.

\*\*\*

Указом Президиума Верховного Совета Узбекской ССР за большой вклад в разработку научно-производственных программ по лесомелиорации и охране природы, подготовку высококвалифицированных кадров лесного хозяйства почетное звание заслуженного деятеля науки Узбекской ССР присвоено **Абдушукуру Абдухалиловичу Ханазарову** — директору Среднеазиатского научно-исследовательского института лесного хозяйства.

\*\*\*

Постановлением Совета Министров Эстонской ССР и Эстонского республиканского совета профсоюзов за заслуги в развитии народного хозяйства республики и в связи с 49-й годовщиной Эстонской ССР на Республиканскую доску почета занесены фотопортреты ряда передовых работников, в том числе **Хильяра Вальтеровича Мелтса** — лесника Йыгеваского лесхоза.

\*\*\*

Указом Президиума Верховного Совета Эстонской ССР за многолетнюю успешную работу и заслуги в развитии лесного хозяйства и в охране природы почетное звание заслуженного лесоведа Эстонской ССР присвоено **Юлеву Юхановичу Аруоя** — лесничему Курсиского лесничества Йыгеваского лесхоза, **Лембиту Аугустовичу Хаабяраву** — директору Вильяндиского лесхоза, **Лембиту Рудольфовичу Кальвику** — инженеру Раквереского лесхоза, **Антсу Йоханнесовичу Ленемету** — леснику Килинги-Ныммеского опорно-показательского лесхоза, **Энну Хансовичу Пастикку** — лесничему Ванавеского лесничества Сууре-Яниского лесхоза.



УДК 630.001.5

## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЛЕСОВ

Н. А. МОИСЕЕВ, С. Г. СИНИЦЫН

Происходящий в нашей стране процесс перестройки еще контрастнее обнажил громадный разрыв, вот уже многие десятилетия существующий между научно обоснованными требованиями к лесопользованию, ставшими обязательными для многих цивилизованных стран, и действительным состоянием дел в лесозексплуатации и лесном хозяйстве, который привел к истощению самых продуктивных лесов страны, так и не дав возможности наладить систему бесперебойного снабжения общества основными видами лесопродукции. Разработанная с участием ученых и ведущих специалистов Концепция развития лесного хозяйства до 2005 года [2] показала, что для налаживания рационального хозяйства в лесах требуется прежде всего кардинальная перестройка хозяйственного механизма управления лесными делами, в том числе и лесным хозяйством как базовой отрасли, обеспечивающей воспроизводство лесных ресурсов и экологическое оздоровление окружающей человека природной среды.

Но, разрабатывая рациональную систему управления долгосрочным процессом лесовыращивания, надо четко знать, какие леса, какими путями и способами должны создаваться, чтобы удовлетворялись все возрастающие потребности людей в лесной продукции и вместе с тем обеспечивалась их устойчивость в условиях наступившего экологического кризиса. Эти вопросы первоочередные и основополагаю-

щие и потому являются ключевыми в программе научных исследований по лесному хозяйству на перспективу (кратко: программа «Лес»). Рассмотрим ее основные положения и их значение для лесного хозяйства.

В настоящее время подготовлена концепция хозяйственного механизма управления (ХМУ) как целостной системы экономических, организационных, природоохранных и правовых мер, призванных обеспечить динамическое сбалансирование спроса и предложения на продукты и услуги леса на принципах непрерывного, неистощительного пользования лесом (ННПЛ) и расширенного воспроизводства лесных ресурсов. Однако известно, что от концепции, как замысла, до ее реализации — «дистанция огромного размера».

В рамках ХМУ учеными ВНИИЛМа, ЛЛТА, УкрНПО «Лес» разработана и экспериментально проверяется модель перевода лесовыращивания на хозрасчет. Она положена в основу Положения о переводе лесного хозяйства на хозрасчет. Внедрение ее требует разработки и апробирования целой системы нормативов, в том числе плано-расчетных цен на создание соответствующих объектов (хозяйственно ценные молодняки, освоенные объекты осушительной мелиорации и т. п.). К этой работе подключены соответствующие научные и исследовательские и проектные организации.

Однако, как показали четыре года перестройки, сам по себе хозрасчет в любой форме радикальных сдвигов не обеспечит, если не будет подкреплен единовре-

менным и согласованным продвижением по всей системе мероприятий, составляющих ХМУ. Именно потому он стал «буксовать» даже в промышленности, где отработка его разных моделей велась в сравнительно широком масштабе.

Ряд разделов ХМУ требует дальнейшей и к тому же форсированной проработки. В связи с переходом отраслей народного хозяйства на самофинансирование и для лесного хозяйства потребуется обоснование межотраслевых хозрасчетных отношений, в которые оно все шире будет вступать с различными лесопользователями в связи с расширяющимся многоцелевым использованием лесов на основе платности за их ресурсы и оказываемые услуги, многие из которых до сих пор выступают как «даровые» блага природы. С этой целью следует объединить усилия экономистов разных отраслей для исправления нарушенного приоритета цен на сырьевые ресурсы и продукты их обработки и переработки. Надо перестроить и методологию определения цен. Пока в ценах на древесину на корню и заготовленные лесоматериалы не отражаются ни общественно необходимые затраты на их производство, ни дифференциальная рента, без чего немислим подлинный хозрасчет. Ставится задача более всестороннего обоснования различных источников расширенного воспроизводства лесных ресурсов, а также возмещения ущерба лесам, наносимого им различными пользователями.

В новых условиях планирования повышается роль лесоустройства, призванного обеспечить подготовку экономического обоснованных программ использования и воспроизводства лесных ресурсов и государственный контроль за выполнением требований лесного законодательства. Завершается подготовка новой лесоустроительной инструкции, в которой будет определена роль лесоустройства в условиях обновленного хозяйственного механизма. Вместе с тем перед лесоустройством в плане

научных исследований встают и новые задачи по его совершенствованию. В их числе организация и перспективное планирование неистощительного многоцелевого лесопользования — как шаг вперед по пути интенсификации лесного хозяйства [1].

В рамках ХМУ потребуются и дальнейшее совершенствование системы управления лесными отраслями. При многократных реорганизациях, предпринимавшихся до сих пор в условиях противоборства различных ведомств, оказывались размытыми функции лесофондодержателя и лесопользователя, что и приводило к обезличиванию ответственности за состояние лесного фонда, сохранялось стремление лесопользователя, в чем бы он ведении ни был, взять на себя и функцию лесофондодержателя, в том числе и государственного контроля. При этом обезличивалась роль лесной охраны (правильнее называть ее «Лесной службой», как в США, Канаде, Японии и других странах) и ее центральной фигуры — лесничего. Такое положение складывается на многих комплексных лесных предприятиях. При переводе лесопользователей на хозрасчет неизмеримо возрастает роль лесной службы, и потому правовой статус ее нужно резко поднять, чтобы оградить от посягательств разных ведомств.

В программе «Лес» предстоит дать научное обоснование «лесов будущего», которые вступят в XXI в. и которые уже сегодня должны быть главным объектом внимания лесного хозяйства.

Прогнозы лесопотребления однозначно показывают, что на долгосрочную перспективу неуклонно расширяется многоцелевое значение лесов, в соответствии с чем должна формироваться и адекватная политика лесопользования и лесного хозяйства. В рамках такой долговременной политики сохраняется дальнейший рост потребности в древесине, притом высокого качества, как наиболее экологически чистого ресурса в сравнении с ее заменителями, особенно для конструкционных целей. Однако в связи с углубляющимся экологическим кризисом опережающими темпами растут потребности в многообразных защитных и социальных полезностях леса, а обострение продовольственной проблемы повышает значимость пище-

вых и кормовых ресурсов его. Увеличивается спрос медицины на лекарственное сырье. Возрастает эстетическая роль лесов (в ряде передовых стран в задачу лесного хозяйства начинает входить формирование ландшафтной архитектуры). Создание высокопродуктивных лесов по всему перечисленному выше комплексу ресурсов и полезностей для удовлетворения растущих потребностей общества и является центральной задачей лесного хозяйства, которая, как в фокусе, соединяет весь спектр научных и практических проблем.

Однако при растущей антропогенной нагрузке, продолжающемся загрязнении природной среды и прогрессирующем потеплении климата формирование продуктивных лесов немыслимо без обеспечения их экологической устойчивости. В практическом плане она решается путем создания экологически устойчивых лесных биогеоценозов, а также применения экологически чистых технологий и технических средств во всех отраслях, связанных с лесом.

Экологическая устойчивость лесов уже давно стала предметом пристального внимания ученых в промышленно развитых странах, где леса уже испытали «стрессовые» ситуации. Советским ученым предстоит глубоко изучить этот вопрос применительно к нашим условиям.

Создание экологически устойчивых лесов требует: глубокого изучения местных условий и, как следствие, организации лесного хозяйства на зонально-типологической основе; разработки в каждом регионе оптимальных хозяйственно целесообразных структур насаждений, а применительно к ним — региональных систем лесохозяйственных мероприятий (РСЛМ), включающих способы рубок и возобновления, ухода, охраны и защиты леса. Как для сельского хозяйства, где широко внедряются зональные системы, РСЛМ также будет служить исходной базой ведения лесного хозяйства, обеспечивая сбалансированность планирования. Переход к РСЛМ знаменует отход от общесоюзных шаблонов к региональным правилам и наставлениям, региональным технологиям и системам машин для лесосечных и лесовосстановительных работ. РСЛМ должны войти центральным блоком в лесостроительный проект.

Положения по организации лесного хозяйства на зонально-типологической основе и РСЛМ для ряда областей (краев) и автономных республик уже разработаны. Для отдельных же регионов, особенно в Сибири и на Дальнем Востоке, это предстоит еще сделать. Следует отметить, что разработка РСЛМ велась главным образом применительно к эксплуатационным лесам второй и третьей групп. Что касается насаждений многоцелевого значения, площади которых постоянно расширяются (к числу их относятся леса первой группы), то требуется взаимная увязка поресурсных систем мероприятий по воспроизводству каждого планируемого комплекса ресурсов леса в общей сложной, интегрированной региональной системе мероприятий (ИРСМ). Разработка таких систем — более сложная задача. Будучи взаимообусловленными, поресурсные системы в ИРСМ отличаются от таковых, если бы они были сугубо автономными. Для примера отметим проблему «лесь и лес» или в более широком плане — органического сочетания лесного и охотничьего хозяйства, которая требует практического решения. Но это тип двухпродуктовой задачи. Значительно сложнее осуществляется взаимная увязка систем мероприятий на большее количество ресурсов. Так, в лесах вокруг крупных городов, подобно Москве, Ленинграду, республиканских и ряда областных центров со всей остротой уже стоит вопрос об организации интенсивного хозяйства на комбинацию различных целей: (1) отдых населения; (2) выращивание древесины; (3) защита почв от эрозии; (4) защита водных источников, особенно питьевых, от загрязнения; (5) охрана флоры и фауны, в том числе редкой; (6) использование пищевых, кормовых, лекарственных ресурсов; (7) формирование ландшафтной архитектуры. Сейчас пока должно хозяйство на эти ресурсы леса не ведется и создается видимость отсутствия самой проблемы.

Выработка политики ведения лесного хозяйства на перечисленный выше комплекс целей, который для разных регионов может представляться в различных сочетаниях, и должна найти отражение в ИРСМ, предусматривающих многоцелевое неистощительное пользование лесом на основе расши-

ренного воспроизводства всего комплекса ресурсов, создание экологически устойчивых продуктивных лесов. В этом и суть программы «Лес», и одновременно методологическая основа рациональной организации лесного хозяйства и лесопользования в увязке со всем процессом природопользования.

Для обеспечения целенаправленного управления долгосрочным процессом лесовыращивания в масштабе страны в программе «Лес» планируются: разработка надлежащей системы учета лесных ресурсов с использованием аэрокосмического и наземного мониторинга; совершенствование долгосрочного прогнозирования в направлении большего учета региональных особенностей лесов и их многоцелевого использования; научное обоснование программ расширенного воспроизводства лесных ресурсов по регионам страны и тесной увязки с ними лесоустроительных проектов, а также системы государственного контроля за состоянием, использованием и воспроизводством лесных ресурсов. При этом ставится задача широкой поэтапной компьютеризации всех перечисленных выше работ, создания непрерывно обновляемого банка данных для объективной характеристики лесных ресурсов.

За одиннадцатую пятилетку и прошедшие годы двенадцатой отраслевыми, академическими институтами и вузами разработаны для отдельных регионов нормативы для таксации леса, лесосечного фонда, его товаризации и оценки на ЭВМ. Однако в связи с необходимостью организации и регулирования многоцелевого использования лесов перед учеными в области лесной таксации поставлена задача обеспечить единовременный и совмещенный учет всех видов лесных ресурсов по соответствующим территориальным подразделениям лесного фонда. В научном и организационном плане она непростая и согласно программе «Лес» будет решаться в тринадцатой пятилетке.

Для упорядочения и регулирования всего процесса лесопользования в стране исключительно важное значение имеет научное обоснование норматива непрерывного неистощительного пользования лесом, который на практике выражается термином «расчетная ле-

сосека». Этот норматив является базовой основой для организации постоянно действующих лесных предприятий, переход к которым признается безальтернативным.

В последние десятилетия ученые ряда институтов (ВНИИЛМ, ЛЛТА, ЛенНИИЛХ, ИЛИЛХ, ЛитСХА и др.) разработали новые методы расчета пользования лесом. По инициативе руководства Госкомлеса СССР создана межведомственная комиссия, которой поручено обобщить имеющиеся предложения.

Однако для стыковки теории с практикой потребуются преодоление сложившихся стереотипов в методах решения обсуждаемого вопроса. Исторически выделились три этапа в его решении. На первом, руководствуясь принципом ННПЛ, при нормировании пользования учитывали лишь динамику возрастного распределения насаждения, полагая, что лесное хозяйство должно вестись на хорошем уровне. Такое условие выдвигал еще Гартинг, один из пионеров лесоустройства. Но так как оно часто не выполняется, как это имеет место во многих районах страны, то рубка в размере даже расчетной лесосеки приводит к нарушению принципа ННПЛ, т. е. к истощению лесов, так как не обеспечивается воспроизводство изымаемого ресурса. Следовательно, одного только учета динамики возрастного распределения лесов недостаточно для соблюдения ННПЛ. Надо также учитывать существующий уровень ведения хозяйства (масштаб воспроизводства) и программу его развития на перспективу. Такая постановка вопроса и стала необходимой на втором этапе, когда надо было неизбежно решать задачу удовлетворения растущих потребностей путем сбалансирования размера пользования лесом с мерами по его расширенному воспроизводству. Так поступили еще в 60-х годах в Финляндии при подготовке известных программ МЕРА. ВНИИЛМом совместно с Академией народного хозяйства разработан метод расчета ННПЛ на основе долгосрочных программ расширенного воспроизводства лесных ресурсов, органической частью которых и являются региональные системы лесохозяйственных мероприятий.

На третьем этапе, когда необходимо становится нормирование пользования не только древесиной, но и другими ресурсами

леса, встает задача многоцелевого расчета пользования лесом. Так, мы уже на практике столкнулись с проблемой научно обоснованного регулирования численности различных видов фауны, особенно лося и кабана. Надо установить предельные нагрузки в лесах рекреационного значения. Определение этих и других видов пользования лесом невозможно без учета взаимосвязи их друг с другом, к тому же емкость лесных угодий растет по мере повышения интенсивности многоцелевого хозяйства в лесу. Не случайно емкость лесоохотничьих хозяйств Швеции намного больше, чем у нас, так как выше уровень интенсивности хозяйства, создающего дополнительную кормовую базу.

Расчет многоцелевого пользования лесом требует поэтому подготовки долгосрочных программ, но уже с ориентацией на соответствующий комплекс целей. Организической составной частью таких программ и должны быть интегрированные региональные системы мероприятий (ИРСМ), о которых говорилось выше. Реализация третьего этапа является задачей исследований на тринадцатую пятилетку. По существу он может знаменовать переход в новую фазу лесоустройства.

Характер лесов и региональных систем хозяйства в них определяют в первую очередь способы рубок и восстановления леса, которые всегда сохраняют актуальность, так как на каждом очередном этапе развития они разрабатываются на новой технической основе. Успех лесовыращивания, как известно, во многом зависит от подбора взаимосвязанных способов рубок и восстановления леса, что нашло отражение в афоризме Г. Ф. Морозова: «рубка — синоним возобновления леса». Однако на практике такая взаимосвязь отсутствует вследствие нестыковки ведомственных интересов. Для устранения указанного недостатка главным направлением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ является органическая увязка способов рубок и лесовосстановления в едином процессе лесовыращивания с разработкой экологически обоснованных технологий и комплексов машин по каждому региону на зонально-типологической основе с учетом народнохозяйственного назначения лесов. Однако для реа-

лизации этого требуется кардинальная перестройка существующей технической политики.

Из всего арсенала способов рубок, разработанных лесоводственной наукой, с 30-х годов в нашей стране был взят крен только на один способ — сплошные рубки, что мотивировалось необходимостью механизации лесозаготовок в связи с общим курсом на индустриализацию страны. В лесах третьей группы они приняли концентрированный характер и стали здесь доминирующими. Большой беды от них не было бы, если бы обошлось без перегибов. Но только на один способ — сплошные концентрированные рубки постоянно ориентировалась лесная промышленность при разработке основных технических средств, которые за неимением других вынужденно использовались в лесах первой и второй групп, равнинных и горных, где по экологическим и социальным требованиям они вообще недопустимы.

Велики негативные последствия в процессе таких рубок от трелевки леса, особенно в последние годы в связи с переходом лесной промышленности на тяжелые агрегатные машины, уничтожающие подрост и живой напочвенный покров, резко нарушающие гидрологический режим, сильно уплотняющие почву и снижающие ее плодородие, а следовательно, и продуктивность будущих лесов. Система лесосечных машин, применяемая при лесозаготовках, вошла в противоречие не только с элементарными лесоводственными требованиями, но и с характером поступающих в рубку насаждений.

В перспективе возрастет удельный вес способов рубок, связанных с освоением «вторичных лесов», возникших в местах сплошных рубок, с преобладанием листовых пород (березы и осины), но со значительным участием ели в составе второго яруса и подроста. Резервами являются более полное использование лесов первой группы, горных лесов, недорубов, реконструкция малоценных насаждений, а также увеличение масштабов рубок промежуточного пользования. Все это потребует расширения площади несплошных рубок и сплошных с сохранением подроста и перехода на энергетические тяговые средства с низким давлением ходовой части на почву, обеспеченные гидроманипулято-

рами. Именно в таком приоритетном направлении должна идти консолидация сил ученых и конструкторов лесных и машиностроительных отраслей, осуществляться международное научно-техническое и экономическое сотрудничество.

Определенный задел в решении указанных проблем имеется. Научными учреждениями обоснованы лесоводственные требования для разработки новой лесозаготовительной техники (они согласованы и утверждены бывш. Гослесхозом СССР). Каждым научным институтом для обслуживаемого им региона разработаны технологии сплошных, постепенных и выборочных рубок, а также рубок ухода. С учетом их уточнены Основные положения по проведению рубок в лесах СССР (рассмотрены и утверждены в 1989 г. на НТС Госкомлеса СССР), на основе которых ведется подготовка региональных правил рубок. Особое внимание в двенадцатой пятилетке уделялось несплошным рубкам в листовенно-хвойных лесах в целях сохранения второго яруса и подроста ели, способствующим ускоренному поспеванию еловых древостоев в районах с истощенными сырьевыми базами. На примере именно таких разработок летом 1988 г. проведена совместная коллегия Госкомлеса СССР и Минлеспрома СССР в Костромской обл., которая одобрила предложенные технологии. Испытывались приемы рубок не только на базе существующей техники, но и с технологическим обеспечением применительно к колесным тракторам, в том числе МТЗ-82 и Т-30А. В горных лесах Северного Кавказа учеными лесного хозяйства и лесной промышленности отрабатывались технологии рубок с использованием канатных установок, а для тракторонедоступных участков леса — с применением вертолетов Ми-8 и Ка-32Т.

Госкомлесом СССР и Минлеспромом СССР составлена программа по завершению разработок технологий несплошных рубок и рубок ухода. Комитетом приняты меры по установлению деловых контактов с машиностроительными отраслями и тракторными заводами, а также с зарубежными фирмами. Ряд объединений, в том числе «Кареллеспром», закупили финские машины для проведения рубок ухода. В Карельской АССР и Башкирской АССР обсуждаются

предложения по созданию совместных предприятий по выпуску необходимых машин с финскими фирмами.

Серьезным недостатком отечественного машиностроения в области производства тяговых средств была его «замкнутость» внутри страны. Зарубежный опыт показывает, что выход на мировой уровень немыслим без широкой международной кооперации. Однако импорт зарубежной техники не является выходом из положения, так как ставит в жесткую экономическую зависимость отечественные предприятия. Поэтому его следует рассматривать как частный случай. В широком же плане надо налаживать отечественное лесное машиностроение на основе международной кооперации.

Для лесных предприятий нужны энергетические средства для разных способов рубок и лесовосстановления, но четко увязанные с конкретными региональными условиями. Планируя производство семейства лесных колесных тракторов, нельзя полностью отказываться от гусеничных, потребность в которых для ряда условий сохраняется. Особенно необходим гусеничный трактор болотной модификации (ЛХТ-100Б) для проведения мелиоративных и лесокультурных работ на тяжелых почвах и «слабых» грунтах. Он может использоваться как базовый на горных склонах, оврагах и балках.

Создание широкого набора систем энергетических тяговых средств, увязанных с экологическими требованиями в зонально-типовологическом разрезе по регионам страны, обеспечит условия для более полного использования лесов в тесной увязке со всем процессом лесовыращивания.

Учеными совместно со специалистами передовых предприятий разработаны зональные технологии лесовосстановления и соответствующие им комплексы машин, позволяющие на площадях различных категорий лесных земель выращивать высокопродуктивные насаждения. Эти технологии оформлены в виде «основных положений» и «региональных наставлений» по лесовосстановлению, а также расчетно-технологических карт по выращиванию посадочного материала и созданию лесных культур [3], что облегчает планирование и последующий перевод лесокультурного производства на hozрасчет.

В журнале «Лесное хозяйство» (1989, № 8) уже были подробно освещены результаты работ различных институтов по новой технике и технологии лесокультурного производства и потому нет необходимости останавливаться на них. Отметим лишь, что технологии обеспечены соответствующими комплексами машин для очистки вырубок, подготовки почвы под посадки, ухода за культурами. Сделан упор на использование крупномерного посадочного материала. Разработаны новая технология промышленного выращивания его без перешколивания, что в 2—3 раза сокращает трудовые затраты и расход семян, новый комплекс машин для такой технологии, а также технологии и комплекс машин для производства посадочного материала с закрытой корневой системой. Предложен широкий набор лесопосадочных машин для соответствующих технологий. Для некоторых из них используются лесопосадочные автоматы (бескассетный и кассетный). Создано пневматическое устройство для подачи саженцев. Решен вопрос механизации ухода за молодняками: используется набор катков и кусторезов-осветлителей разных параметров в зависимости от ширины междурядий.

Широкому внедрению новых технологий на практике мешает ряд нерешенных вопросов. Прежде всего на лесозаготовках пока не обеспечивается доступность вырубок для лесокультурной техники. Совместные работы ученых лесоводов со специалистами ЦНИИМЭ и КарНИИЛП показали целесообразность полосной расчистки вырубок и валки деревьев заподлицо с землей или с предельно пониженными пнями, что позволяет исключить или значительно сократить дорогостоящий и не всегда экологически целесообразный процесс корчевки.

Успеху лесовыращивания препятствует и отсутствие хозяйственного механизма управления этим процессом. Эксперимент в Ковровском лесокombинате Владимирского ЛХТПО по переводу лесовыращивания на хозрасчет показал, что плановые задания по лесокультурному производству не обеспечиваются необходимыми финансовыми, материальными и техническими ресурсами. Такое положение сложилось во многих ЛХТПО и на предприятиях. Осо-

бенно пагубно сказывается отсутствие порядка в формировании заявок на лесокультурную технику как основы для планирования ее серийного производства. Дело доходит до того, что предприятия до сих пор не обеспечены даже навесками, без которых невозможно использовать имеющиеся тяговые средства на лесокультурных работах. Не хватает зарекомендовавших себя почвообрабатывающих и лесопосадочных машин. На всероссийском совещании по дубравам лесничие и главные лесничие ряда ЛХТПО и лесхозов заявили, что они не располагают соответствующими финансовыми ресурсами для заказа и оплаты необходимой им лесокультурной техники.

На высокий уровень разработок должны быть нацелены дальнейшие научные исследования. В рамках региональных технологических решений ставится задача оптимизации состава, густоты насаждений на всех фазах промышленного выращивания их на зонально-типологической основе. Особое внимание должно быть уделено созданию сложных смешанных насаждений как наиболее экологически устой-

чивых. В области механизации необходимо решить проблему стыковки лесосечных и лесовосстановительных машин на базе общих тяговых средств с созданием комбинированных и универсальных машин со сменными активными рабочими органами, резко облегчающими условия труда и повышающими его производительность. В лесокультурную программу входит и реконструкция малоценных насаждений на площадях, где требуется возобновление коренных хвойных и твердолиственных пород.

#### Список литературы

1. Исаев А. С., Моисеев Н. А., Сухих В. И., Чуенков В. С. Лесостроительство на современном этапе развития лесного хозяйства.— Лесоведение, 1989, № 4, с. 3—11.
2. Концепция развития лесного хозяйства в СССР до 2005 года (сводный вариант). М., 1989. 47 с.
3. Расчетно - технологические карты для выращивания посадочного материала и производства культур хвойных пород на основе промышленных методов на вырубках в лесной зоне СССР. М., 1987. 60 с.

УДК 630\*232:54

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛИМЕРОВ В ЛЕСОКУЛЬТУРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

**А. Р. РОДИН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор**

За последние два десятилетия применение полимеров в сельском хозяйстве увеличилось более чем в 10 раз, а число их наименований достигло 5 тыс. В лесном же хозяйстве данный процесс идет медленнее, лесоводы часто не знают о новых научных разработках, ученые лесного комплекса мало внимания уделяют перспективной проблеме — использованию полимерных материалов в лесохозяйственном производстве с целью его интенсификации.

Являясь детищем большой химии, полимеры обладают разнооб-

разными ценными свойствами, которые можно изменять в нужном направлении. В большинстве своем они используются в виде пленок, труб, связующих в машиностроении, при строительстве теплиц, мелиорации почвы, мульчировании, дражировании семян, в качестве антитранспирантов и т. п.; в перспективе должны найти более широкое применение на всех этапах лесокультурного производства.

Одной из проблем искусственного лесовыращивания является длительное хранение семян. Лучшие условия для них создаются при регулировании дыхания за счет образования в емкости модифицированной газовой среды с по-

вышенным содержанием двуокиси углерода и пониженным кислородом. Регулировать ее можно при помощи мембран с селективной проницаемостью по углекислому газу, кислороду и азоту. В настоящее время уже имеются газоразделительные мембраны и газообменные устройства из полимеров [7]. Мембраны обладают высокими массообменными характеристиками и необходимыми селективными свойствами для создания требуемой газовой среды, физиологически инертны и отличаются хорошими физико-механическими показателями. Их вмонтируют в емкости для хранения семенного материала.

Все большее распространение в лесных питомниках получает точечный посев, так как в этом случае экономятся семена, обеспечивается наилучшее размещение растений по площади, создаются благоприятные экологические условия для их роста, появляется возможность за счет дополнительных агроприемов получать крупномерные сеянцы, заменяющие саженцы без пересадки в школу. Осуществляется такой посев (с адресом) с помощью носителей семян или специальных сеялок точного (однозернового) высева. Предложенные в нашей стране и за рубежом подобные сеялки различны по конструкции и принципу работы высевающих аппаратов, но практически все они обеспечивают посев с адресом лишь на 75 %, малопроизводительны, сложны в эксплуатации и обслуживании.

Носители семян имеют неодинаковую структуру, изготавливаются в виде шнуров, сеток, лент, пластин, матов и т. п. Степень распространения их различна. Так, при использовании шнуров и сеток возникают трудности с фиксацией семян и невозможностью введения в них защитных и стимулирующих добавок; семенные маты и пластины не обеспечивают нужной точности и применяются главным образом при высевах трав. Большее распространение в качестве носителей семян получили полосные материалы (ленты разной структуры и конструкции), которые весьма технологичны в изготовлении и удобны для автоматизации процесса фиксации семян на носителе и его механизированной укладки на поверхность почвы.

Перспективен полимерный во-

дорастворимый носитель в виде пленки с заделанными в нее семенами. Важнейшие его достоинства заключаются в том, что обеспечивается 100 %-ный высеv семян с адресом, а значит, существенно снижается норма расхода, создаются благоприятные экологические условия для прорастания, что способствует повышению грунтовой всхожести, эффективнее используется биологическая энергия семян для гармонического роста и развития растений.

Нами установлено, что из выпускаемых отечественной промышленностью водорастворимых полимеров в качестве носителей для семян хвойных пород наиболее пригодны простые эфиры целлюлозы, в частности метилцеллюлоза (МЦ-35), токсикологическое исследование которой показало абсолютную ее безвредность для человека. Метилцеллюлоза сравнительно дешева и доступна. Чтобы пленка удовлетворяла специальным требованиям, ее модифицировали: ввели в состав пластификаторы (глицерин, пропиленгликоль) и наполнители (оксиды металлов, желатин, древесную муку). Для посева применяли ленты шириной 1—2 см с различными химическими добавками.

Рекомендуемый водорастворимый носитель из метилцеллюлозы МЦ-35 быстро растворяется во влажной среде (за 30—300 с), имеет благоприятную для прорастания семян и роста всходов кислотность (рН 4,5—5,5) и хорошие технические данные (толщина — 25—30 мкм, усилие на разрыв — 40—50 МПа). При соответствующем подборе наполнителя имеется возможность получать высокие показатели не только по точному размещению семян, но и по выходу сеянцев (см. таблицу).

Важен и такой момент: при использовании носителя появляется возможность вводить локально (в места высева) микроэлементы, регуляторы роста, удобрения и другие вещества, необходимые для успешного прорастания семян и развития всходов. Благоприятные условия создаются также при изменении водородного показателя носителя. Воздействие же его на семена, если в рецептуру не включены защитные и стимулирующие добавки, минимально и ощущается только в период до полного разложения.

Заделка семян осуществляется в теплом помещении путем приклеивания составом, аналогичным носителю. В таком виде их можно хранить в течение довольно длительного времени, причем при неизменном качестве. Осенью или весной носитель с семенами раскладывают в почву и заделывают мелкими древесными опилками либо смесью торфа (почвы) с опилками. Хорошие результаты дает осенний посев, так как носитель разлагается осенью, семена проходят естественную предпосевную подготовку; всходы появляются на 10—12 дней раньше.

Достижения химической промышленности позволили создать полимерные пленки, разрушающиеся через определенное время под воздействием влаги, солнечной радиации или деятельности почвенных микроорганизмов. Это дает основание говорить о перспективах их использования для выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой, а также о возможности перехода на посев семян в капсулах. Последние будут содержать все необходимые элементы питания, регуляторы роста, микроэлементы, иметь оптимальную кислотность и механический состав субстрата, который должен быть микоризованным. Химический состав оболочки капсулы призван обеспечивать своевременное ее разрушение исходя из срока посева (весна, осень), климатических условий и уровня агротехники.

Водорастворимые эфиры целлюлозные полимеры найдут применение для предпосевной обработки семян путем нанесения на их поверхность различных защит-

**Выход сеянцев ели в зависимости от применяемых носителя семян и субстрата**

Рецептура носителя	Субстрат	Доля сеянцев, % числа всхожих семян		Выход 2-летних сеянцев, млн. шт./га
		одно-летних	2-летних	
МЦ-35 и пропиленгликоль в соотношении 10:4	Почва	52,3	48,1	1,7
	Опилки	56,8	49,3	1,8
МЦ-35 и глицерин в соотношении 10:1	Почва	59,8	43,6	1,6
	Опилки	58,5	52,6	1,9
Контроль	Почва	50,8	45,8	1,6

ных и стимулирующих составов, а также для дражирования семенного материала. Этот способ обеспечивает прочное закрепление на поверхности семян ядохимикатов, регуляторов роста, микроэлементов, способствует снижению их заболеваемости и одновременно улучшает санитарно-гигиенические условия труда рабочих.

Исследованиями, проведенными в нашей стране и за рубежом, установлена перспективность получения искусственных семян методом культуры тканей, в частности соматического эмбриогенеза. На основе последнего можно иметь безвирусные растения, являющиеся точной копией материнских. Однако до сих пор еще не создана оболочка для таких семян, хотя уже сейчас ясно, что она должна быть из полимерного материала.

Одна из областей применения полимеров — оптимизация почвенной экологии, накопление и сохранение влаги в почве, ее разрыхление. Например, в сельском хозяйстве используются синтетические гидрофильные полимерные гранулы или порошок с высокой влагоудерживающей способностью. Известно [1], что 1 г водорастворимого эфирцеллюлозного полимера (натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы Na — КМЦ), применяемого в качестве регулятора влажности и структурообразователя, способен впитать 80—100 г воды.

Полимерные гранулы (схожи с крупинками соли, зернами риса или пшеницы) высевают, как и семена, — по 100 г/м<sup>2</sup>. При увлажнении почвы они поглощают воду, многократно увеличивают свой объем и тем самым создают запас влаги, но затем постепенно ее высвобождают, в результате устраняется опасность гибели растений от недостатка воды. При этом они освобождают часть занимаемого места, способствуя разрыхлению почвы и лучшему проникновению в нее воздуха. Полимерные адсорбенты сокращают вымывание удобрений и препятствуют вымерзанию растений, поглощают излишнюю воду во влажных условиях и обеспечивают сохранение ее в засушливых. Последнее позволяет сократить количество поливов.

Важную роль при выращивании посадочного материала играет структура почвогрунта. Поскольку

в структурных благоприятнее почвенная экология, в перспективе найдут применение полимерные структурообразователи, которые при высокой гигроскопичности часто одновременно являются и регуляторами влажности. Более того, они предотвращают ветровую и водную эрозию почв, сохраняют плодородный слой, исключают вымывание не использованных растениями питательных веществ, предохраняют водоемы от загрязнения.

Сейчас известно свыше 60 полиэлектролитов (карбоксиметилцеллюлоза, полиакрилонитрил, триметилмеламин, пектин, полиакрилат натрия и др.), которые можно применять в качестве структурообразователей почв. Так, при использовании К-4 и К-9 на каштановых почвах установлены существенное улучшение их структурного состояния, увеличение общего содержания агрономически ценных макроагрегатов и порозности, усиление микробиологической активности выделения углекислоты, ослабление уплотнения [9].

Фирмы индустриально развитых стран на возникшую потребность в указанных препаратах отреагировали выпуском их в коммерческом масштабе [6]. Например, в Великобритании изготавливается почвенный структурообразователь Broadleaf P4, который при добавлении в растительную среду создает влагоудерживающий эффект, поглощает воду в количестве, в 400 раз превышающем его собственную массу. Такая способность достигается благодаря образованию многочисленных микроскопических резервуаров. Срок годности полимера — около 5 лет, причем все это время сохраняются способности удерживать влагу и восполнять ее потери впитыванием по мере поступления. К числу его достоинств надо отнести и то, что он снижает испарение влаги, препятствует выщелачиванию питательных веществ, предотвращает накопление вредных солей, способствует улучшению структуры, гидратации и аэрации почвы [10].

Сильно набухающие полимерные гидрогели целесообразно использовать для создания искусственных растительных сред, нанесения на семена и корни посадочного материала, организации жидкостного посева в среде набухшего геля, повышения эффектив-

ности действия минеральных удобрений и регуляторов роста [6].

Полимеры будут использовать для создания оптимального субстрата в лесных питомниках и особенно в теплицах. Как пример можно привести такую смесь: лесная почва, торф, перлит, порошок высокогигроскопичного полимера, удобрения, микроэлементы и регуляторы роста. В чем ее достоинства? Во-первых, создаются оптимальные условия для роста и развития растений, во-вторых, при их выкопке в результате рыхлости субстрата хорошо сохраняется корневая система.

Выращивание посадочного материала немисливо без применения удобрений, но оптимальное дозирование поступления их в растения вызывает большие трудности. И здесь серьезную помощь могут оказать полимеры в виде капсулированного удобрения, растворяющегося в воде и содержащего биологически активные вещества. Разработанные в нашей стране полистимулы постепенно распадаются в почве и высвобождают активаторы роста, которые включаются в обмен веществ растений; они не накапливаются в почве, не загрязняют окружающую среду, не дают нежелательных эффектов.

Чтобы оптимизировать питание растений, в современных теплицах устанавливают дорогостоящие микропроцессорные системы, обеспечивающие требуемые режимы дозирования питательных веществ. Сейчас на смену сложной и дорогой электронной технике приходят полимерные системы управляемого их выделения в условиях закрытого и открытого грунта. В этом случае не нужны специальные технические средства, обеспечивающие оптимизацию поступления питательных веществ в растения, полимерные системы долговечны, надежны и не нуждаются в электроэнергии.

Длительное контролируемое дозирование питательных веществ может быть обеспечено применением полимерных систем управляемого выделения элементов питания — небольших капсул с оболочкой из проницаемых мембран (автоматический питающий осмотический насос), содержащих макро- и микроэлементы, активаторы роста и иные необходимые вещества и помещаемых в зоне корневой системы. Период выделения элементов питания и

его скорость зависят от формы капсулы, величины ее активной поверхности, толщины полимерной мембраны. Регулируя эти параметры, можно для каждого вида растений найти оптимальный режим питания.

Полимерные «устройства» автоматически реагируют на изменение условий внешней среды и интенсивность биологических процессов. Например, при повышении температуры в теплице растение увеличивает потребление необходимых ему солей и тем самым понижает концентрацию в растворе, на что капсулы отвечают усиленным их выделением; если же концентрация раствора повышается, выделение элементов питания сокращается [2].

Одним из перспективных считается способ выращивания посадочного материала в закрытом грунте. Однако применяемые в настоящее время для покрытия теплиц прозрачные полимерные пленки на основе полиэтилена имеют ряд существенных недостатков: высокий коэффициент проницаемости по инфракрасному излучению (более 80 %), малый срок службы, плохая смачиваемость поверхности, что приводит к падению на растения горячих капель, сильная запыляемость за счет электризации пленки вследствие движения воздуха и перепада температур. К заряженной поверхности полиэтиленовой и поливинилхлоридной пленок притягиваются частицы пыли, сажи и др., что приводит к загрязнению и ухудшению оптических свойств, а очистка довольно трудоемкая операция.

С учетом указанных недостатков светопрозрачных пленок созданы новые перспективные полимерные материалы с различными добавками. Достаточно эффективными оказались фотоселективные, гидрофильные и теплоудерживающие пленки, обеспечивающие более благоприятный режим в теплицах [3—5].

Достоинством фотоселективных пленок является способность преобразовывать солнечный спектр в более благоприятный для фотосинтеза. Основой для них может послужить тот же полиэтилен, что разработан для пленки марки СНК (ГОСТ 10354—82), содержащей мелкодисперсный наполнитель, отражающий тепловые лучи. В результате обеспечива-

ется также равномерный суточный ход температуры воздуха в теплице, а значит, сокращаются число и длительность проветриваний, растения интенсивнее накапливают фитомассу. Полиэтиленовые пленки с добавками светостабилизаторов, например бензона, обладают способностью к избирательному поглощению — максимум приходится на ультрафиолетовый спектр (273—299 нм) [8]. Изготовлена пленка, один слой которой поглощает солнечное излучение с длиной волн 575—800 нм, тогда как вызывающее фотосинтез излучение с длиной волн 400—575 нм проходит почти беспрепятственно [5].

В Институте общей и неорганической химии им. Н. С. Курнакова АН СССР создана полиэтиленовая пленка (полисветан), преобразующая солнечный свет. Она поглощает коротковолновое ультрафиолетовое излучение и переводит его в длинноволновое, т. е. в красную область спектра. Именно такой свет наиболее благоприятен для роста и развития растений. Применение полисветана позволило ускорить их рост, накопление биомассы у саженцев хвойных пород.

Исследования В. В. Кадыкова [4] показали высокую эффективность покрытия теплиц пленкой, созданной на основе сополимера этилен+винилацетат с добавкой ферроцериевого органического комплекса и являющейся термозащитной и фотоселективной. Она задерживает около 75 % инфракрасного излучения. При выращивании рябины черноплодной и ели голубой в условиях средней полосы европейской части страны установлено, что суточный ход температуры воздуха в жаркое время года более равномерен, температура в полдень на 6—8 °С ниже, чем под обычными пленками.

Гидрофильная пленка (напр., марки 108-82) обеспечивает конденсацию влаги на внутренней поверхности в виде сплошного водяного слоя, что исключает падение на растения горячих капель в теплице. Одновременно резко снижается ее запыляемость как изнутри, так и снаружи. Гидрофильными становятся поливинилхлоридные пленки при введении в них определенного количества поверхностно-активных веществ.

Для укрытия сезонных теплиц перспективно применение теплостойких пленок, что позволяет в ряде случаев сократить на 30 % расход тепла и обойтись без дополнительного отопления. Полиэтиленовые пленки с добавками стабилизаторов пропуская за ночь всего 15—18 % радиации против 70—80 % при обычных пленках.

Следует отметить также перспективность для лесного хозяйства специального стеклопластика (ТУ 6-11-70), хорошо пропускающего световые лучи (суммарное количество — 82—85 %). Микроклимат в стеклопластиковой теплице отличается менее резкими колебаниями температуры в течение суток, а ночная температура воздуха и минимальная почва на 2—3 °С выше, чем под полиэтиленовой пленкой. Срок службы светостабилизирующего пластика толщиной 0,35 мм — не менее 3 лет.

При выращивании посадочного материала и лесных культур найдут применение полимерные мульчирующие материалы. Уже сейчас во многих странах широко используются различные полиэтиленовые пленки и прежде всего черные. Новые пленочные материалы созданы на основе поливинилхлорида, поливинилового спирта с добавками крахмала и винилацетата. Введение тех или иных добавок позволяет регулировать скорость их разрушения. Например, есть такие пленки, которые после двух-трехмесячного пребывания в почве саморазрушаются или уничтожаются содержащимися в ней микроорганизмами. Пленки на основе поливинилового спирта полностью растворяются при длительном пребывании в условиях повышенной влажности, нетоксичны для растений и человека. В ряде случаев для мульчирования почвы найдет применение полиэтиленовая пленка с добавкой оксиэтилферроцена, быстро разрушающаяся под воздействием солнечных лучей.

Широкие перспективы открывает применение полимеров при мелиорации. Так, в оросительных системах высокоэффективны напорные трубы из этих материалов. Незаменимы они для капельного мелкодисперсного подпочвенного и других прогрессивных видов орошения. Стоимость искус-



ственных водоемов, созданных с использованием полимеров, намного ниже, чем железобетонных.

В целях интенсификации лесокультурного производства и повышения его результативности необходимо расширить и углубить исследования по изучению эффективности новых полимерных материалов, разработке соответствующих рекомендаций и технических условий.

### Список литературы

1. **Виноградов С. В., Погосов Ю. Л., Юркова А. П., Сидоров С. А.** Техничко-экономические аспекты применения водорастворимых эфирцеллюлозных полимеров в различных отраслях сельскохозяйственного производства (тезисы докладов научно-технического семинара «Использование разработок химической науки при выращивании и хранении плодово-овощной и другой сельскохозяйственной продукции»). Владимир, 1986, с. 13—16.
2. **Григорянец И., Балабушевич А., Триханова Г. и др.** Системы длительного контролируемого дозирования питательных веществ для растений.— Вестник сельскохозяйственной науки, 1987, № 1, с. 126—130.
3. **Егорова Т. А., Музыкантова А. И. и др.** Полиэтиленовая пленка с селективными свойствами для сельского хозяйства.— В кн.: Пленочные полимерные материалы и их применение. Л., 1979, с. 33—35.

4. **Кадыков В. В.** Применение термозащитной фотоселективной полимерной пленки в растениеводстве.— Пластические массы, 1976, № 4, с. 66.

5. **Кадыков В. В., Кочкин Д. А.** Влияние фотоселективной пленки на микроклимат закрытых сооружений.— Пластические массы, 1983, № 12, с. 48.

6. **Казанский К. С., Ракова Г. В., Ениколоков Н. С. и др.** Сильно набухающие полимерные гидрогели — новые влагоудерживающие почвенные добавки — Вестник сельскохозяйственной науки, 1988, № 4, с. 125—133.

7. **Карачевцев В. Г., Ковылина Г. Д., Амелина Н. В. и др.** Мембранный метод хранения плодов и овощей — эффективный способ сокращения потерь свежей растительной продукции (тезисы докладов научно-технического семинара «Использование разработок химической науки при выращивании и хранении плодово-овощной и другой сельскохозяйственной продукции»). Владимир, 1986, с. 16—17.

8. **Кулиев А. И., Сардарова С. А. и др.** Новые светостабилизаторы полиэтилена.— Пластические массы, 1985, № 8, с. 57.

9. **Рулев А. С.** Применение полимерных материалов при создании защитных лесонасаждений.— Вестник сельскохозяйственной науки, 1988, № 9, с. 136—138.

10. **Polymer planting medium** — Timber Grower, 1985, N 96, p. 34.

мы скажем, что свыше половины заложенных лесных культур погибает, а в некоторых местах практически все. Причин их гибели много. К основным можно отнести: нарушение правил сплошной рубки леса (не соответствуют сроки приемыкания и ширина лесосек, уплотнение почвы тяжелыми машинами, заболачивание вырубок), поправки оленями и лосями, заглушение культивируемых пород мягколиственными, нерациональная агротехника. Почти на 50 % площадей после перевода в покрытые лесом земли и гибели главных пород образуются заросли лиственных. В дальнейшем здесь формируются малоценные древостои, и никто за это не несет ответственности. Более того, мы радуемся 95 %-ной приживаемости (как правило, с дополнением) культур на огромных площадях, а при 20 %-ной сохранности в составе молодняков главной породы относим их к удачным. После перевода в покрытые лесом земли за состояние и качество насаждений никто не отвечает, погибшие списывать не надо. Ведь это парадокс, что при передаче лесничества новому лесничему строжайшему учету подлежат мелкий инвентарь, а лесные культуры — нет. Таким образом, сегодня у всех на глазах происходят узаконенная деградация лесов и девальвация специалистов. Во время перестройки оставаться равнодушным к этому нельзя.

Для повышения эффективности лесовосстановления, создания высокопродуктивных и стабильных насаждений необходимо: при отводе лесосек в сплошную рубку строго придерживаться биологических требований лесоводства; отказаться от применения при рубке и трелевке тяжелых машин и механизмов, нарушающих и уплотняющих почву; применять современную агротехнику; осуществлять эффективный контроль за состоянием культур, особенно при переходе предприятий на хозрасчет и самофинансирование. В настоящее время при внедрении ЭВМ создаются реальные условия для организации мониторинга лесовосстановления.

Систему мониторинга должны составить:

лесокультурный фонд (сплошные вырубки и участки земли, предназначенные для облесения),

## ПРИГЛАШАЕМ К ОБСУЖДЕНИЮ

УДК 630\*182.59

## НУЖЕН МОНИТОРИНГ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ

**Ю. А. ДАНУСЯВИЧЮС,**  
кандидат сельскохозяйственных наук (ЛитНИИЛХ)

Лесовосстановление, хотя и основная область деятельности лесного хозяйства, в настоящее время основательно запущено, и, что особенно печально, это мало у кого вызывает тревогу. Так получилось

потому, что работники лесного хозяйства материально в большей степени заинтересованы в лесозаготовках и первичной переработке древесины, чем в выращивании леса. Следовательно, нарушается главное правило лесоводства: нельзя рубить лес, не восстанавливая его.

Не будет преувеличением, если

введенный в массивы памяти ЭВМ по данным лесных предприятий (при отводе и таксационной оценке лесосек, приемке — сдаче земельных участков);

инвентаризация лесных культур с получением количественных и качественных показателей (площадь участка, агротехника закладки, густота и смещение пород, соответствие их условиям произрастания, качество посадочного материала, приживаемость и сохранность, работы по уходу, состояние посадок и др.); данные для ЭВМ представляют предприятия, инвентаризация проводится с 2-летнего возраста с учетом дополнения прошлого года, по ее результатам — корректировка лесокультурного фонда;

госприемка лесных культур (вместо нынешнего перевода в покрытые лесом земли), выполняемая согласно ОСТ 56—92—87 в 5—10-летнем возрасте, что даст возможность определить первоначальное их качество для расчета с рабочими и специалистами (премирования); осуществлять ее можно при перманентном лесоустройстве или комиссиями, созданными из специалистов соседних хозяйств (представители смешанных комиссий могут ознакомиться с уровнем лесокультурных работ и поделиться своим опытом);

перевод культур в покрытые лесом земли целесообразно осуществлять на 10-м году жизни из мягколиственных пород и на 20-м — из хвойных и твердолиственных; качество — определять по методикам научных организаций (например, ЛитНИИЛХом в 1980 г. разработаны рекомендации «Оценка качества лесных культур») при перманентном лесоустройстве или смешанными комиссиями (см. выше);

оценка качества культур в последующем до 40-летнего возраста — через каждые 5 лет при перманентном лесоустройстве или при лесостроительных ревизиях, для чего нужны усовершенствованные методы лесной таксации и соответствующие нормативы;

внеочередная оценка комиссиями лесных культур, проводимая при смене лесничих, инвазии вредителей, повреждениях промышленными эмиссиями или в процессе гидромелиорации и т. д.

Основу для ведения мониторинга составляет база данных о лесных культурах, дополненная пока-

зателями базы данных о таксационных выделах. Пример: зафиксированная в памяти ЭВМ сплошная вырубка списывается лишь тогда, когда здесь сформировалось стабильное насаждение или культуры переданы другим организациям; при гибели посадок участок трансформируется в лесокультурный фонд с указанием причин.

На основе данных ЭВМ мы в любое время можем оперативно получить сведения о лесокультурном фонде, количестве и качестве культур до 40-летнего возраста на уровне лесничества, лесхоза, объединения, республики, причем с датами и причинами гибели.

Хотя лесовосстановление — обязательный показатель деятельности лесного предприятия (иначе и быть не может), надо, чтобы ее стимулирование приобрело экономическую основу. Так, необлесенной вырубкой может оставаться один год, но уже за следующий год предприятия, не заложившее культуры, должно платить налог за потери в приросте древесины. В частности, если средний прирост сосняков равен  $6 \text{ м}^3/\text{га}$  в год и таксовая стоимость —  $4 \text{ руб.}/\text{м}^3$ , значит, потери в приросте будут 24 руб. Кроме того, усложняется закладка культур (происходит задержание почвы, появляется поросль нежелательных пород), стоимость работ повышается на 100 руб. Следовательно, за опоздание закладки посадок всего на один год предприятие за каждый гектар должно отчислять государству в фонд лесовосстановления 124 руб., а за опоздание на 2 года — вдвое больше. Такую же ответственность оно должно нести в случае нарушения сроков облесения территорий, установленных лесостроительством.

За гибель лесных культур необходимо взимать штраф с виновного независимо от того, кто им является: само лесное предприятие или кто-либо другой. При назначении штрафа надо исходить из возраста насаждения; он должен состоять из плановой стоимости создания новых культур ( $400—500 \text{ руб.}/\text{га}$ ), а также стоимости работ, вызванных усложнением условий, и стоимости утраченного прироста древесины (за 1 га:  $400—500 \text{ руб.} + 24 \text{ руб.}$  · возраст культур + 100 руб. · число лет облесения). В случае же, если погибли культуры, созданные сортовым,

элитным или гибридным посевным (посадочным) материалом, штраф за 1 га должен быть увеличен на 30 % ( $520—650 \text{ руб.} + \text{остальные расходы}$ ).

При передаче культур новый владелец должен возместить затраты на их создание и оплатить прирост древесины (в том числе и нетоварной), например сосны —  $6 \text{ м}^3/\text{га}$  в год.

Из платежей и штрафов необходимо формировать республиканский (областной) фонд поощрения (премирования) работников, создавших лесные культуры хорошего качества. Размеры премий должны быть не ниже 15—20 % расходов на создание культур обычных и 30 % селекционных.

Практическая реализация мониторинга несложная, он требуется в областях (краях) и республиках (при наличии ЭВМ). Число информационных показателей следует закладывать в технический проект, причем для предприятия их должно быть больше, чем для объединения, комитета или министерства. (В Литовской ССР составление технического проекта намечено на 1990 г.) Со временем мониторинг лесовосстановления должен быть распространен на всю страну, поэтому разработка его основ должна быть унифицированной.

В перспективе мониторинг лесовосстановления войдет в состав мониторинга лесов как самостоятельный раздел. Для этого нынешнее лесостроительство надо реорганизовать в перманентное, что дополнительных затрат не потребует. Скажем, оно проводит инвентаризацию лесных культур первого и второго года, затем — госприемку, перевод в покрытые лесом земли, оценку культур с 5- до 40-летнего возраста.

Надеюсь, мое предложение составит предмет дискуссии и сыграет положительную роль в повышении качества культур, а в конечном итоге — будущих лесов.

УДК 630\*67

## САМОФИНАНСИРОВАНИЕ И ЦЕНЫ В ЛЕСОВЫРАЩИВАНИИ

**А. В. ПУПКО (Минлесхоз БССР);  
Б. Н. ЖЕЛИБА (БТИ)**

Один из ключевых вопросов перестройки — переход предприятий на полный хозрасчет и самофинансирование. В связи с этим перед лесным хозяйством стоят особо сложные задачи: углубить хозрасчет в лесопромышленном производстве и перевести на полные хозрасчетные отношения лесохозяйственное, в основе которого лежит лесовыращивание, увязав экономические интересы последнего с лесопользованием.

Накоплен большой теоретический материал, касающийся данной проблемы [1—6]. Многие экономисты [2, 5, 6] считают, что пришло время для использования в лесохозяйственном производстве планово-расчетных цен. Они должны быть применимы либо к законченным объектам, промежуточным этапам процесса лесовыращивания, либо к отдельным видам работ и мероприятиям. Одновременно надо решить, кто будет заказчиком и плательщиком, из каких средств будет производиться оплата, как оценивать (в количественном и качественном отношении) сдаваемые объекты или работы и т. п.

В настоящее время ведущие научно-исследовательские учреждения лесного хозяйства разрабатывают основные положения перевода на хозрасчет лесохозяйственного производства. По ряду регионов потребуются более детальное (с учетом местной специфики) изучение отдельных вопросов. Такая подготовительная работа проводится в Белорусской ССР.

Основополагающий принцип элементарного хозрасчета — покрытие расходов доходами, т. е. самоокупаемость. Доходами лесохозяйственного производства служат сумма мобилизации собственных средств и лесной доход, рас-

ходами — операционные средства. Так, на конец одиннадцатой пятилетки по Минлесхозу БССР превышение доходов над расходами составляло 8 млн. руб., что позволило бы обеспечить 16 %-ную рентабельность работ и мероприятий (при наличии в операционных расходах амортизации получаемый чистый доход дал бы 12 %-ную рентабельность). Если исходить из того, что в лесопромышленном производстве лесхозов каждый рубль капитальных вложений согласно нормативному коэффициенту эффективности должен давать не менее 15 коп. прибыли ( $E_n \geq 0,15$ ), то получаемая здесь более чем в 3 раза превышает минимально необходимые накопления и отчасти потому, что отдельные управленческие расходы, связанные с данным производством, относятся на бюджетные. Следовательно, у Минлесхоза БССР есть возможность получить прибыль от лесовыращивания, создать в лесохозяйственном производстве финансовую основу для внедрения полного хозрасчета.

Необходимо сформировать централизованный фонд средств для последующей оплаты из него ряду лесхозов за сдаваемые объекты и выполненные работы, для чего плательщик обязан аккумулировать часть лесного дохода, получаемого в обеспеченных спелыми лесами предприятиях. Предстоящее повышение лесных такс укрепит финансовое положение лесного хозяйства республики и в перспективе позволит, на наш взгляд, вообще отказаться от бюджетных ассигнований.

Таким образом, источниками финансирования текущей лесохозяйственной деятельности лесхоза будут: лесной доход, мобилизованные собственные средства, часть прибыли хозрасчетного производства, ассигнования из централизованного фонда министерства в по-

рядке перераспределения части лесного дохода малообеспеченным спелым лесом предприятиям.

По мнению ряда экономистов [4—6], предметом оплаты должны стать готовые объекты — как многолетние (лесные культуры, переводимые в покрытые лесом земли, лесосеменные плантации и участки), так и однолетние (насаждения, пройденные рубками ухода), а также конечная продукция (заготовленные семена, выращенный посадочный материал). Не возражая, в принципе, против расчленения процесса лесовыращивания на ряд промежуточных этапов с выделением готовых объектов, все же укажем, что на этом пути могут встретиться немалые трудности. К тому же ко многим созданным готовым объектам (площади, пройденные наземными истребительными мерами борьбы, осушенные лесные земли, противопожарные разрывы) отнесены результаты выполненных работ и мероприятий согласно форме 10-лх. Дело тут в терминологии. Если насаждения, пройденные рубками ухода, и их оценка дифференцированы только по видам рубок без указания хозсекции, категории насаждений, то такие объекты также будут равнозначны выполненным работам (в гектарах или кубометрах). Учет названных признаков в каждом виде рубок ухода создает разное изображение объектов по меньшей мере по 45 параметрам (пять видов рубок ухода, три хозсекции, три вида насаждений), которые должны отражаться в планово-расчетных ценах (без учета дифференциации цены по качеству работ).

Многолетние объекты потребуют формирования незавершенного производства (НЗП), отличающегося относительной сложностью планирования и учета его движения. В табл. 1 дан расчет стоимости изменения остатков НЗП лесосеменных плантаций. Как и в других отраслях материального производства, НЗП оценено по себестоимости. Аналогично оно формируется для лесных культур и лесосеменных участков. Кроме того, сохранение НЗП сопряжено с дополнительными оборотными сред-

Расчет стоимости изменения остатков НЗП лесосеменных плантаций (ЛСП)

Наименование продукции, вид работ	Год закладки	Остаток НЗП на начало года			Товарный выпуск					Остаток НЗП на конец года			Изменение остатков НЗП		
		объем, га	себестоимость		объем, га	себестоимость		цена 1 га, руб.	стоимость объекта, тыс. руб.	прибыль, тыс. руб.	объем, га	себестоимость		по объему, га	по себестоимости, тыс. руб.
			1 га, руб.	объекта, тыс. руб.		1 га, руб.	объекта, тыс. руб.					1 га, руб.	объекта, тыс. руб.		
1988 г.															
Обработка почвы под ЛСП в возрасте, лет:	1988	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	230	23,0	+100	+23,0
1	1987	80	230	18,40	—	—	—	—	—	—	80	250	20,0	—	+1,60
2	1986	90	250	22,50	—	—	—	—	—	—	90	260	23,4	—	+0,9
3	1985	40	270	10,80	—	—	—	—	—	—	40	280	11,2	—	+0,4
4	1984	45	280	12,60	—	—	—	—	—	—	45	290	13,05	—	+0,45
5	1983	40	290	11,60	—	—	—	—	—	—	40	300	12,0	—	+0,4
6	1982	70	300	21,00	—	—	—	—	—	—	70	310	21,7	—	+0,70
7	1981	50	310	15,50	50	310	15,5	400	20	4,5	—	—	—	-50	-15,5
Итого		415		112,4	50		15,5	400	20	4,5	465		103,5	+50	+11,95
1989 г.															
Обработка почвы под ЛСП в возрасте, лет:	1989	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	230	23,0	+100	+23,0
1	1988	100	230	23,0	—	—	—	—	—	—	100	250	25,0	—	+2,0
2	1987	80	250	20,0	—	—	—	—	—	—	80	270	21,6	—	+1,60
3	1986	90	270	24,3	—	—	—	—	—	—	90	280	25,2	—	+0,9
4	1985	40	280	11,2	—	—	—	—	—	—	40	290	11,6	—	+0,4
5	1984	45	290	13,05	—	—	—	—	—	—	45	300	13,5	—	+0,45
6	1983	40	300	12,0	—	—	—	—	—	—	40	310	12,4	—	-0,4
7	1982	70	310	21,70	70	310	21,7	400	28	6,3	—	—	—	-70	-21,70
Итого		465		125,25	70		21,7	400	28	6,3	495		132,3	+30	-7,05

ствами. Между тем переходный к хозрасчету период и без того будет осложняться многими другими факторами: новой плано-отчетной документацией, иным порядком финансирования, наличием приема и реализации объектов, изменениями в бухгалтерском учете и т. п. Поэтому, не возражая в принципе против выделения промежуточных этапов, мы все же считаем допустимым в переходный к хозрасчету период некоторые упрощения. Используя сложившуюся систему планирования и учета лесохозяйственной деятельности, предлагаем разработать обоснованные плано-расчетные цены на отдельные имеющиеся в форме 10-лх работы и мероприятия. Например, такие многолетние объекты, как лесосеменные участки и плантации на начальном этапе могут быть заменены ежегодной реализацией соответствующих работ: закладка лесосеменных плантаций с уходом, уход за лесосеменными участками прошлых лет и т. д. (табл. 3). Не исключена и ежегодная реализация лесных культур, начиная с однолетних.

Чтобы иметь представление о степени сложности расчетов цен на объект и виды работ, проанализируем цены на насаждения, в которых проведены осветления

(объект), и на рубки ухода в молодняках (вид работы).

В условиях БССР смешанные сосняки произрастают главным образом в долгомошниковых и приручейно-травяных типах леса. Согласно расчетно-технологической карте (РТК) стоимость осветлений (в человеко-днях и пило-сменах) — 25,50 и 9,60 руб., максимальный выбираемый древесный запас с 1 га — 10 м<sup>3</sup>. Тогда прямые затраты в смешанных сосняках — 3,51 руб./м<sup>3</sup> (25,50+9,60):10. Чтобы выйти на полную себестоимость, надо предусмотреть общепроизводственные и административно-управленческие расходы на уровне сложившихся среднеотраслевых (процент). Если амортизация составит 10 % прямых затрат, то послед-

ние будут равны 3,86 руб./м<sup>3</sup> (3,51+3,51×0,1). Сумма производственных затрат (в среднем 10 % прямых) — 4,25 руб./м<sup>3</sup> (3,86+3,86×0,1). С учетом административно-управленческих расходов (70 % производственных) полная себестоимость осветлений в смешанных сосняках — 7,23 руб./м<sup>3</sup> (4,25+4,25×0,70). В соответствии с лесоводственными наставлениями максимальная выборка древесины при проведении осветлений в смешанных сосняках — 10 м<sup>3</sup>/га, себестоимость в расчете на 1 га — 72,30 руб. (7,23×10). Так по объему выбираемой древесины определяются трудоемкость проведенных работ: при выборке с 1 га 7 м<sup>3</sup> — себестоимость 50,61 руб./га (7,23×7).

Таблица 2

Плано-расчетные цены на насаждения, пройденные осветлениями, руб.

Насаждения	Цена за 1 м <sup>3</sup>	Оценка по классам качества			Цена за 1 га (макс.) по классам качества		
		высший	I	II	высший	I	II
Чистые сосняки	6,49	10,40	7,80	5,20	62,32	59,72	57,12
Смешанные:							
сосняки	7,23	14,50	10,80	7,20	86,80	83,10	79,50
ельники	7,53	13,50	10,20	6,80	81,45	78,15	74,75
твердолиственные	7,21	7,20	5,40	3,60	43,25	41,45	89,65
Сложные:							
сосняки	6,10	18,30	13,70	9,20	109,80	105,20	100,70
ельники	6,12	19,60	14,70	9,80	117,52	112,62	107,72
твердолиственные	6,14	14,70	11,00	7,40	88,38	84,68	81,08

Планово-расчетные цены на работы и мероприятия, руб.

Работы и мероприятия	Прямые затраты с учетом амортизации	Полная себестоимость	Цены по классам качества		
			высший	I	II
Лесохозяйственные (м):					
рубки ухода в молодняках	3,47	6,50	7,80	7,48	7,15
прореживания	2,85	5,33	6,40	6,13	5,86
проходные	5,42	4,53	5,47	5,21	4,98
санитарные	2,06	3,85	4,62	4,43	4,24
Лесозащитные:					
выборка свежезараженных и выкладка ловчих деревьев (м)	1,31	2,45	2,94	2,82	2,70
наземные истребительные меры борьбы (га)	5,02	9,39	11,27	10,80	10,33
Лесокультурные (га):					
закладка маточных плантаций с огораживанием, уходом и орошением	730	883	1236	989	971
закладка лесосеменных плантаций с уходом за маточными и лесосеменными плантациями прошлых лет	360	673	767	954	740
закладка и отвод лесосеменных участков с уходом	37,98	71,03	80,97	79,55	78,13
уход за лесосеменными участками прошлых лет	14,30	26,74	30,48	29,95	29,41
Противопожарные (км):					
устройство новых противопожарных разрывов	151	281	337	323	309
устройство минерализованных полос	2,45	4,58	5,50	5,27	5,04
строительство дорог противопожарного назначения	2114	3953	4744	4546	4348

При мобилизации собственных средств возможна разновыгодность проведения рубок ухода: проходные дают максимум доходов, осветления — минимум. Поэтому надо предусмотреть разную рентабельность и рубок. При средней рентабельности лесохозяйственных работ 12 % рентабельность рубок по видам будет следующая: осветления — 15 %, прочистки — 14, прореживания — 10, проходные и санитарные рубки — 9 %. Зная нормативную себестоимость 1 га насаждений, пройденных осветлениями, примем оценку за качество работ на уровне прибыли исходя из 15 %-ной рентабельности ( $7,23 \times 15:100 \approx 10,80$  руб./га) — вторая часть цены. Отсюда планово-расчетная цена за 1 га сосновых смешанных насаждений, пройденных осветлениями, при выборке древесины 10 м<sup>3</sup>/га — 83,10 руб./га (72,30+10,80), а 7 м<sup>3</sup>/га — 61,41 руб./га (50,61+10,80).

Качество работ может быть различным, поэтому в отраслевых стандартах должны быть указаны классы (разряды) качества на все виды рубок. Дифференцируем по качеству работ норму рентабельности для осветлений: высший класс — 20 %, I — 15, II — 10 %. В табл. 2 приведены исходные данные для расчета цен и сами планово-расчетные цены на насаждения, пройденные осветлениями в разрезе всех требуемых параметров.

Определим планово-расчетную

цену на вид работы — рубки ухода в молодняках. За основу ее примем прямые затраты, сложившиеся на данный вид рубок в среднем по отрасли согласно форме 10-лх. С учетом амортизации они составили 3,47 руб./м<sup>3</sup>. Полная себестоимость:

$$3,47 + 3,47 \times 0,1 + (3,47 + 3,47 \times 0,1) \times 0,70 = 6,50 \text{ руб./м}^3$$

Цену установим исходя соответственно из 20, 15- и 10 %-ной рентабельности: высший класс — 7,80; I — 7,48; II — 7,15 руб./м<sup>3</sup>.

УДК 630\*686

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ЛЕСНЫХ ДОРОГ

В. П. БЫЧКОВ (ВЛТИ)

Для нормальной деятельности комплексных лесных предприятий, связанной с перевозкой большого объема грузов и людей, нужна развитая сеть автомобильных дорог круглогодичного действия. Строить могут сами предприятия, поскольку располагают хорошей материально-технической базой, постоянными рабочими кадрами. Однако на практике эти возможности используются недостаточно, что объясняется несовершенством хозяйственного механизма. До сих пор в комплексных хозяйствах сохраняется тот же порядок учета, планирования и финансирования строительства, реконструкции и содержания дорог, что и на узкоспециализированных лесохозяйст-

В табл. 3 приведены цены на ряд работ и мероприятий, рассчитанные подобным образом.

Как видим, процесс формирования цен на объекты намного сложнее, чем на работы. Немалые трудности возникнут в связи с формированием НЗП многолетних объектов, с калькулированием себестоимости их. Поэтому в переходный к хозрасчету период могут быть, по нашему мнению, использованы и более простые варианты решений, с тем чтобы избранные подходы отличались достаточной гибкостью и разнообразием. С течением времени практика определит наиболее правильные решения.

### Список литературы

1. Воронин И. В., Масленников С. А. Вводить хозрасчет подлинный и без поспешности.— Лесное хозяйство, 1957, № 4, с. 9—12.
2. Димитров В. Д. Определение цен на лесные культуры. Л., 1985. 44 с.
3. Косьмин Г. И. Финансирование и кредитование предприятий лесного хозяйства. М., 1977. 242 с.
4. Лобовиков Т. С. Лес как экономическое явление.— В кн.: Вопросы экономики лесного хозяйства. Воронеж, 1968, 286 с.
5. Основные методические положения по организации хозяйственного расчета на комплексных предприятиях лесного хозяйства. М., 1979. 167 с.
6. О порядке финансирования лесохозяйственной деятельности предприятий на основе хозрасчета. М., 1986. 27 с.

венных и лесозаготовительных предприятий. В связи с переводом предприятий лесных отраслей на полный хозрасчет и самофинансирование необходимо пересмотреть его и внести изменения с учетом новых требований.

При эксплуатации автотранспорта предприятия пользуются как ведомственными лесными дорогами, построенными за счет собственных средств, так и общего пользования. Доля первых (лесовозных и лесохозяйственных, находящихся в ведении Госкомлеса СССР) составляет 55 %. Строительство лесовозных дорог магистрального типа осуществляется за счет централизованных капиталовложений, веток и усов — отчислений от себестоимости лесозаготовок, лесохозяйственных — операци-

онных средств, закладываемых в план лесохозяйственных мероприятий.

Такой порядок финансирования не соответствует хозрасчетным интересам предприятий и служит тормозом в проведении экономической реформы. На наш взгляд, надо изменить прежде всего порядок учета лесных дорог: включать все, без исключения, в состав основных производственных фондов со всеми вытекающими отсюда последствиями. Это не противоречит экономической сущности дорог, поскольку в комплексных лесных хозяйствах они должны быть круглогодичного действия, т. е. постоянными. В то же время будет создана надежная финансовая основа для строительства их, так как источником финансирования станут собственные средства из фонда развития производства — собственный фонд целевого назначения, образованный за счет части амортизационных отчислений на реновацию и капитальный ремонт дорог.

Лесные дороги, находящиеся в ведении лесных предприятий, являются частью территории определенного экономического региона и интенсивно используются не только лесхозами и леспрохозами, но и автотранспортными предприятиями общего пользования, колхозами, совхозами и другими предприятиями и организациями данного региона. Поэтому их следует включить в единую сеть автомобильных дорог СССР. Такой подход к оценке лесных дорог продиктован не требованиями простого суммирования общей протяженности автодорог региона, а тем, что эффект от строительства их формируется на предприятиях всех отраслей данного региона. На них должна быть распространена классификация, принятая для местных автомобильных дорог страны, т. е. они должны быть разделены на подъездные, внутрихозяйственные и специальные. К подъездным надо отнести те, которые соединяют предприятия (лесные массивы) с дорогами общего пользования, объединяют дороги, проходящие внутри предприятия, с единой дорожной сетью, к внутрихозяйственным — связывающие лесничество, лесопункты, цехи переработки древесины с подъездными или общего пользования, к специальным — обеспечивающие проезд к местам лесозаготовок, лесохозяйственных, лесовосстановительных и других работ, а также противопожарные, к кордонам, питомникам и другим объектам.

Такая классификация позволяет дифференцированно подходить к оценке эффективности строительства дорог различного назначения, определению потребности в них, выбору типа покрытия и т. д. Так, при оценке эффективности развития сети специальных дорог за основу принимается эффект, получаемый в производстве.

При оценке эффективности развития сети подъездных и внутрихозяйственных дорог необходимо учитывать и социальный фактор, поскольку

они используются не только в производственных, но и непроизводственных целях, играют огромную роль в жизни сельского населения, служат средством реализации культурно-бытовых, трудовых и экономических связей между населенными пунктами.

Особенностью лесного хозяйства является то, что значительная часть работающих в данной отрасли проживает в селах и небольших поселках. В экономическом и социальном отношении последние целесообразно укрупнять. Но в результате объединения мелких населенных пунктов в более крупные увеличивается расстояние до места работы. В этих условиях социальная роль дорог в лесу еще более возрастает.

Установлено [1—3], что от насыщенности территории автомобильными дорогами с твердым покрытием зависят товароборот, организация торговли, общественного питания, медицинского обслуживания, объем бытовых услуг, пассажирских перевозок, густота автобусных линий, подвижность населения и размещение культурных учреждений. Таким образом, в результате развития сети подъездных и внутрихозяйственных дорог экономический эффект формируется не только на производственных предприятиях, но и в социальной сфере, который следует учитывать при оценке экономической эффективности дорожного строительства. Он складывается за счет уменьшения удельных текущих затрат на предприятиях социальной сферы, капитальных затрат на создание дополнительного числа предприятий социальной сферы в местах, не обеспеченных дорогами.

Если учитывать эффект в социальной сфере, то формула для расчета коэффициента экономической эффективности капитальных вложений на развитие сети подъездных и внутрихозяйственных дорог получит следующий вид:

$$E = \frac{C_{тр} + C_{оп} + C_{соц.сф}}{K_{дор} - K_{пс} - K_{соц.сф}}$$

где  $C_{тр}$  — экономия на транспортных расходах в связи с перевозкой грузов и пассажиров в улучшенных дорожных условиях;

$C_{оп}$  — сокращение потерь в основном производстве, связанных с улучшением дорожных условий;

$C_{соц.сф}$  — сокращение текущих издержек в социальной сфере при улучшении транспортного обслуживания;

$K_{дор}$  — капитальные вложения в строительство и реконструкцию дорожной сети;

$K_{пс}$  — уменьшение капитальных вложений в подвижной состав в связи с повышением скорости движения и сокращением пути следования в улучшенных дорожных условиях;

$K_{соц.сф}$  — сокращение капитальных вложений на предприятиях социальной сферы в связи с улучшением транспортного обслуживания.

Такой подход к оценке экономиче-

ской эффективности развития сети лесных дорог расширяет возможности предприятий по рациональному использованию средств на указанные цели и одновременно способствует их увеличению.

Поскольку предприятия лесного хозяйства широко пользуются дорогами общего пользования, проходящими по территории гослесфонда, то надо при проектировании и строительстве их учитывать технологические требования, предъявляемые к лесовозным дорогам (ширине земляного полотна, проезжей части, конструкции покрытия, устройству продольных уклонов и т. д.). Это избавит от необходимости ограничивать или вовсе закрывать движение лесовозных автопоездов для предупреждения преждевременного разрушения дорожного покрытия.

В большинстве случаев дороги общего пользования благоустроены лучше, чем лесные, и те предприятия, которые лучше других обеспечены ими, имеют возможность при прочих равных условиях добиваться высокой эффективности транспортных работ и получать дополнительный прибавочный продукт. В условиях товарно-денежных отношений создаваемый в более благоприятных условиях, он выступает в виде своеобразной формы денежной ренты, изымаемой в пользу государства. Таким образом, речь идет о возмещении затрат на строительство и содержание дорог общего пользования, проходящих по территории гослесфонда, лесных предприятий.

Для лесных предприятий и организаций, по территории которых прокладываются дороги общего пользования, такой подход приемлем, поскольку они могут предъявлять свои требования к качеству дорог согласно договорам, заключаемым с дорожно-строительными организациями, принимать участие в финансировании строительства и ремонта дорог общего пользования местного значения. Доходы, получаемые дорожным хозяйством, должны покрывать все расходы на ремонт и содержание дорог, а также обеспечивать прибыль.

Формы возмещения затрат на строительство дорог общего пользования могут быть разными. Например, в США, где суммы средств на строительство и содержание автомобильных дорог одни из самых больших в государственном бюджете, — это налог с автовладельцев на бензин (он покрывает 30—40 % всех затрат) и налоги, не связанные с эксплуатацией автотранспорта (государственные субсидии).

В условиях социализма плату за пользование автомобильными дорогами общего пользования некоторые авторы [4] предлагают установить в зависимости от общей суммы затрат на строительство, реконструкцию и содержание дорог, включая в нее расходы по организации дорожного движения, борьбе с шумом и загрязнением воздуха. Это дает возможность аккумуля-

лизовать (централизовать) средства на проведение этих мероприятий.

Износ дорожной сети зависит от интенсивности движения и осевой нагрузки (в ряде стран она учитывается при отнесении расходов, связанных с капитальными вложениями на строительство дорог, на транспортные предприятия), поэтому плата за пользование дорогами общего пользования должна быть дифференцирована по маркам автомобилей в зависимости от нагрузки на ось и годового пробега.

Предлагаемые мероприятия по совершенствованию финансирования строительства дорог, проходящих по территории комплексных лесных предприятий, позволят создать необходимые предпосылки для ускоренного развития локальной транспортной инфраструктуры и дальнейшего повышения эффективности воспроизводства и использования лесных ресурсов в нашей стране.

#### Список литературы

1. Гарманов Е. Н. Экономическая эффективность дорожного хозяйства. М., 1984. 172 с.

2. Кац А. В., Ногай В. А., Ройзин В. Я., Бородинский Г. А. Влияние строительства автомобильных дорог на экономическое развитие районов. М., 1976. 60 с.

3. Полякова Г. А., Григоренко Н. М. Социально-экономические вопросы развития сети автомобильных дорог. М., 1977. 72 с.

4. Транспортная инфраструктура и ее роль в повышении эффективности производства. Под ред. Н. М. Васильева. М., 1980. 126 с.

ХРОНИКА ● ХРОНИКА

## В ГОСКОМЛЕСЕ СССР

Коллегия Государственного комитета СССР по лесу на заседании с участием руководителей органов управления лесным хозяйством союзных республик рассмотрела Всесоюзную программу по коренной перестройке подготовки и переподготовки квалифицированных рабочих кадров для лесного хозяйства. Подчеркнуто, что существующая система подготовки рабочих кадров не отвечает современным требованиям, не учитывает состояния и перспектив научно-технического прогресса в условиях хозяйства и ориентирована на подготовку малоквалифицированных рабочих кадров, что является серьезным тормозом для дальнейшего развития лесного хозяйства, достижения высокой производительности труда, повышения уровня экологических и лесных знаний работников.

Коллегией утверждена Программа по перестройке подготовки квалифицированных рабочих кадров для лесного хозяйства страны, в которой первоочередной задачей признано кардинальное улучшение качества подготовки рабочих кадров, обладающих высоким профессиональным мастерством, мобильностью, универсальностью, культурой труда, современным экономическим мышлением. Персо-

нальная ответственность за выполнение этой программы возложена на руководителей республиканских органов лесного хозяйства. Утверждены объемы подготовки квалифицированных рабочих кадров для предприятий и организаций.

Рекомендовано организовать новые типы учебных заведений: на базе профтехучилищ и лесных школ — лесные технические лицеи, на базе техникумов — лесные колледжи, на базе ПТУ — техникумы. Считать целесообразным создание учебных заведений с контингентом учащихся 150—180 человек. Перейти к концу двенадцатой пятилетки в основном на подготовку рабочих кадров широкого профиля, гармонично сочетающих навыки нескольких профессий.

Утверждено задание по строительству новых, реконструкции и расширению действующих учебных заведений в комплексе с объектами социальной сферы по подготовке рабочих кадров на 1991—1995 гг.

Начиная с 1990 г. материально-технические ресурсы, транспорт, оборудование учебным заведениям республик будут выделяться целевым назначением.

Руководителям министерств (госкомитетов) лесного хозяйства, республиканских лесохозяйственных объеди-

нений, учебных заведений поручено в 1990 г.:

принять меры к увеличению материальной и моральной заинтересованности рабочих в повышении своей квалификации;

создать в каждой республике экспериментальные школьные лесничества, базирующиеся на прогрессивных лесохозяйственных технологиях (дешифровка космических снимков, селекционная работа, генетические мини-центры, применение новейших лесохозяйственных машин и мини-тракторов, выращивание посадочного материала с закрытой корневой системой и т. д.);

разработать республиканские, краевые, областные программы по совершенствованию профориентации молодежи на рабочие профессии лесного хозяйства.

Создать в регионах системы профориентации: детский сад — школа — школьное лесничество — ПТУ — техникум — малая лесная академия — вуз.

Дан ряд поручений ВИПКЛХ и ВНИИЦлесресурсу с целью ускорения решения проблем подготовки квалифицированных рабочих кадров.

## ДИАГНОСТИКА АЗОТНОГО ПИТАНИЯ СРЕДНЕВОЗРАСТНЫХ СОСНЯКОВ

**А. Г. РЫБАЛЬЧЕНКО,**  
**В. В. КОПЫТКОВ (БелНИИЛХ);**  
**С. Д. БЕРГЕР (Госкомлес СССР)**

Применение удобрений — одно из радикальных средств повышения продуктивности лесов. В условиях Белоруссии их целесообразно вносить в наиболее ценных хвойных средневозрастных и преспевающих древостоях. В данном случае важное значение приобретает диагностика азотного питания насаждений, так как одни азотные удобрения нередко дают такой же лесоводственный эффект, как и комплексные [1]. Минеральные формы азота в лесных почвах характеризуются высокой подвижностью. Поэтому об их обеспеченности чаще всего судят по соотношению углерода и азота в гумусе и лесной подстилке [5].

С целью изучения возможности диагностики азотного питания древостоев сосны по лесной подстилке были проведены исследования в основных типах средневозрастных сосняков (вересковом, мшистом и черничниковом) Гомельской и Витебской обл. (табл. 1).

Образцы лесной подстилки по генетическим подгоризонтам отбирали в октябре 1988 г. в 25-кратной повторности шаблоном площадью 0,1 м<sup>2</sup> (25×40 см). Агрохимические свойства ее определяли общепринятыми методами с применением колориметрии, фотометрии, трилометрии [4], наличие азота — по Къельдалю, серы — по Мочаловой [13].

Минерализация опада во всех типах сосняков сопровождается снижением содержания фосфора, кальция, магния и серы в нижних подгоризонтах лесной подстилки по сравнению с А<sub>0</sub>, что указывает на слабую подвижность данных элементов. Количество общей золь, наоборот, увеличивается (табл. 2). Это связано с тем, что нижний слой в значительной степе-

ни смешан с минеральными частицами почвы, на поверхности которой он залегают. Высокой подвижностью отличается калий. Поэтому его содержание по подгоризонтам более выравнено по сравнению с другими химическими элементами. Анализ лесной подстилки в указанных типах леса выявил, что самая большая доля из питательных элементов приходится на азот.

По мере минерализации органического вещества подстилки в ней снижается содержание углерода, а азота возрастает. Зольный состав ее существенно отличается от такового показателя у опада и валового состава почвы. Он во многом определяется породным составом фитоценозов, но гораздо теснее связан с эдафическими условиями плодородия и влажности почвы [2].

Поэтому максимальное количество общего азота отмечено в лесной подстилке сосняков черничниковых (см. табл. 2).

Азот чаще всего находится в первом минимуме среди питательных элементов, так что продуктивность древостоев существенно зависит от его содержания в почве. Корреляционно-регрессионный анализ данных содержания общего азота в нижнем слое лесной подстилки (А<sub>0</sub><sup>+</sup>+А<sub>0</sub>) средневозрастных сосняков показал, что прямолинейная корреляционная связь между содержанием общего азота (m) и высотой насаждений (a) средняя (коэффициент корреляции r=0,51±0,18). Она выражается уравнением a=17,35+0,63m. Это объясняется тем, что в высокопродуктивных лесах более интенсивное образование доступных форм азота может сопровождаться и более активным потреблением их развитой корневой системой. В результате общее содержание его в почве остается невысоким. При заболачивании почв, наоборот, происходит накопление азота в лесной подстилке, однако усвояемость

Таблица 1

Лесоводственно-таксационная характеристика сосновых насаждений

Тип леса (сосняк) и условий произрастания	№ пр. пл.	Состав	Возраст, лет	Средние		Полнота	Запас, м <sup>3</sup> /га
				высота, м	диаметр, см		
Вересковый*, А <sub>2</sub>	21	8С2Б	59	20,9	24,5	0,63	232
	19	9С1Б	41	13,7	15,1	0,69	154
	34	10С	59	18,1	20,7	0,63	188
	20		55	15,8	16,4	0,74	193
	36		58	18,8	20,6	0,64	204
	30		44	12,9	18,2	0,78	166
Мшистый**, А <sub>2</sub>	24	»	48	18,4	20,4	0,81	253
	27		44	16,9	21,6	0,83	235
	25		58	21,7	22,0	0,71	270
	28		44	17,2	21,5	0,82	243
	26		59	21,7	26,0	0,70	265
	29		59	19,4	21,4	0,71	234
Черничниковый**, В <sub>3</sub>	23	10С, ед. Б	58	22,7	25,2	0,81	322
	22		58	20,6	29,2	0,77	276
	31	10С	44	17,9	15,8	0,79	244
	32	10С, ед. Б	53	17,8	17,1	0,66	198
	35	То же	49	19,5	19,5	0,69	137
	33		58	18,3	19,7	0,64	200

\* Класс бонитета в числителе — II, в знаменателе — III.

\*\* Класс бонитета в числителе — I, в знаменателе — II.



Состав лесной подстилки в средневозрастных сосняках (% абс. сухого вещества)

№ пр. пл.	Класс бонитета	Зола		С	N	P	K	Ca	Mg	S	C/N
		общая	чистая								
Вересковый											
21, 34, 36	II	8,53	1,85	38,5	0,84	0,09	0,13	0,23	0,12	0,11	45,8
		46,89	1,93	34,2	1,01	0,08	0,11	0,17	0,08	0,09	33,2
19, 20, 30	III	9,77	1,82	34,1	0,78	0,11	0,15	0,20	0,06	0,14	43,7
		38,89	2,14	35,0	0,95	0,08	0,14	0,14	0,04	0,09	37,6
Мшистый											
24, 25, 26	I	14,10	2,60	37,7	1,01	0,12	0,14	0,32	0,12	0,11	37,3
		34,18	2,70	30,7	1,11	0,08	0,12	0,28	0,10	0,10	26,7
27, 28, 29	II	13,37	3,00	36,4	0,98	0,09	0,16	0,37	0,17	0,11	37,1
		45,97	3,15	32,1	1,03	0,07	0,14	0,21	0,10	0,10	31,2
Черничниковый											
23, 31, 35	I	15,07	2,55	36,7	1,06	0,10	0,18	0,17	0,13	0,12	34,6
		43,55	2,41	29,3	1,28	0,07	0,16	0,15	0,08	0,11	22,9
22, 32, 33	II	17,13	3,00	37,1	1,11	0,09	0,15	0,21	0,14	0,16	33,3
		30,44	2,74	27,6	1,24	0,08	0,13	0,13	0,07	0,15	22,3

Примечания: 1. Здесь и в табл. 3 аналитические данные — среднее арифметическое из показателей трех пробных площадей. 2. В числителе — подгоризонт  $A_0$ , в знаменателе —  $(A_0 + A_0)$ .

элемента древостоями плохая. Прямолинейная корреляционная зависимость между содержанием NPK (p) в нижних подгоризонтах лесной подстилки и высотой сосняков (a) также средняя (коэффициент корреляции  $r=0,52 \pm 0,19$ ). Ее можно представить уравнением  $a=17,29+0,57 p$ .

В качестве показателя биохимических процессов в лесной подстилке, приводящих к образованию усвояемых форм азота, можно использовать отношение углерода к азоту. Принято считать, что чем меньше C:N, тем лучше азотное питание древостоев и лучше их рост [5]. Математическая обработка полученных аналитических данных показала обратную корреляционную связь между отношением C:N (c) в подгоризонтах  $A_0 + A_0$  и высотой насаждений (a), которая является более тесной (коэффициент корреляции  $r=-0,69 \pm 0,13$ ), чем для азота. Она выражается уравнением  $a=53,99-1,24 c$ .

Дисперсионный анализ по C:N в нижних подгоризонтах показал, что наименьшая существенная разница  $HC_{P05}=2,2$ , точность анализов  $S_x=4,8\%$ . Различия по C:N достоверны между классами бонитета изучаемых типов насаждений.

Отсюда следует, что при C:N в нижних подгоризонтах лесной подстилки ( $A_0 + A_0$ ) менее 27 продуктивность сосняков определяется I классом бонитета (они хорошо обеспечены азотом и почти не нуж-

даются во внесении азотных удобрений); при C:N, равном 27—33, — II классом (обеспеченность азотом средняя, нуждаются в азотных удобрениях); при C:N более 33 — III (обеспеченность азотом слабая, сильна потребность в азотных удобрениях). Полученные результаты нельзя относить к подстилкам лесов с начальными стадиями заболачивания, тем более заболоченных [5].

Указанное отношение применимо для оценки питания сосновых древостоев азотом в тех случаях, когда оно преимущественно зависит от содержания данного элемента в лесной подстилке и почве. Если рост насаждений определяется иными почвенными факторами (влажность, аэрация, недостаток других питательных элементов), использование C:N может привести к неправильным расчетам.

По данным табл. 2, в нижнем слое лесной подстилки ( $A_0 + A_0$ ) сосняка черничникового C:N равняется 22,3, что говорит о хорошей

обеспеченности древостоя азотом, а его высота соответствует всего лишь II классу бонитета. Следовательно, рост сосняка лимитируется не азотом, а каким-то другим фактором.

Степень разложения лесной подстилки и ее запасы зависят от типа леса, состава насаждений, характера ухода в них, влажности почвы, метеорологических условий (табл. 3). Наибольший запас в сосняке черничниковом (96,4—105,8 т/га), в мшистом и вересковом — значительно меньше (соответственно 46,8—52,2 и 25—28,4 т/га), что указывает на интенсивное разложение ее в данных условиях произрастания. В сосняках мшистых это способствует более полному обеспечению их азотом и зольными элементами, в результате продуктивность часто характеризуется I классом бонитета. Недостаток влаги в почвах сосняков вересковых замедляет процессы разложения, питательный режим древостоев ухудшается, продуктивность их ниже (II и III классы бонитета).

Таблица 3

Запасы лесной подстилки в средневозрастных сосняках различного типа и класса бонитета

Подгоризонт подстилки	Вересковый		Мшистый		Черничниковый	
	II	III	I	II	I	II
$A_0$	$7,6 \pm 0,3$	$6,8 \pm 0,4$	$8,5 \pm 0,3$	$9,8 \pm 0,3$	$15,3 \pm 0,6$	$13,7 \pm 0,7$
	27	27	16	21	16	13
$A_0 + A_0$	$20,8 \pm 0,7$	$18,2 \pm 0,6$	$43,7 \pm 0,8$	$37,0 \pm 1,6$	$81,1 \pm 5,2$	$92,1 \pm 5,6$
	73	73	84	79	84	87

Примечание. В числителе — запасы (абс. сухое вещество), т/га; в знаменателе — %.

## ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА РОСТ ОСУШЕННЫХ СОСНЯКОВ

**В. М. МЕДВЕДЕВА** (Институт леса Карельского филиала АН СССР)

В Карельской АССР осушено более 700 тыс. га болот и заболоченных лесов. Значительную часть их составляют насаждения сфагновых и кустарничково-сфагновых типов леса, произрастающие на почвах с низким потенциальным плодородием, а также верховые болота с торфяными почвами верхового и верхово-переходного типа.

Лесоводственная эффективность гидромелиорации таких участков невысокая (культуры сосны, созданные на верховых болотах, характеризуются слабой приживаемостью и плохим ростом). Основным способом увеличения ее может быть применение минеральных удобрений. В Финляндии, близкой к Карелии по естественно-географическим условиям, удобрения широко используются для повышения продуктивности лесов на осушенных землях. В республике же эти работы проводятся пока в опытно-производственном масштабе.

Для определения потребности древесных растений в дополнительном минеральном питании применяется метод хвое-листовой диагностики. Некоторые ученые рекомендуют сосняки на осушенных почвах подкармливать при содержании азота в хвое 1,2—1,3 %, фосфора — 0,14—0,17, калия — 0,35—0,4 % [3]. Химический анализ 64 образцов ее в среднетаежной подзоне показал, что в осушенных торфяно-болотных почвах в зависимости от условий произрастания концентрация азота колеблется в пределах 0,95—2 %, фосфора — 0,105—1,89, калия — 0,37—0,84 % (в расчете на абсолютно сухую массу). Наибольшая обеспеченность азотом сосны выявлена на переходных и переходо-низинных торфяных почвах (в среднем — 1,57 %), фосфором и калием — на торфянистых с близким залеганием минерального грунта (0,152 и 0,59 %), низкое содержание элементов питания отмечено в верховых торфяных почвах (соответственно 1,21; 0,134 и 0,51 %) [1].

Сравнение результатов химического анализа хвои с приведенными выше показателями говорит о том, что насаждения на осушенных верховых торфяных почвах нуждаются в фосфорных и азотных удобрениях, на переходных обедненных — в фосфорных, на торфянисто-глеевых — в первую очередь в азотных. Эти выводы согласуются с данными, полученными в других регионах страны.

С целью изучения влияния минеральных удобрений на рост сосны в среднетаежной подзоне республики были заложены семь опытных участков (общая площадь — 13,8 га). Удобрения вносили через 10—20 лет после осушения в естественные сосняки и сосновые культуры (возраст — 20—40 лет). Испытывали удобрения различного состава — фосфорное и полное (NPK). При установлении доз учитывали рекомендации финских ученых [3]. В качестве азотного удобрения применяли аммиачную селитру, калийного — хлористый калий, фосфорного — двойной суперфосфат и апатит-штаффелитовую руду (АШР). Последняя получена путем размельчения отходов Ковдорского ГОКа, образующихся при добыче и обогащении железных руд, содержит фосфора 15,5 %, кальция — 22, магния — 6 % [2].

Подкормка прежде всего сказывается на изменении ассимиляционного аппарата, что выражается в увеличении сырой массы 100 пар хвоинок и длины хвои. Эти параметры особенно возрастают на второй год после внесения удобрений. Анализ влияния удобрений различного состава на рост сосны в кустарничково-сфагновом типе леса, произрастающем на торфяной почве верхово-переходного типа, показал, что применение одного фосфорного ( $P_{100}$ ) менее эффективно, чем полного ( $N_{75}P_{100}K_{75}$  по д. в.).

Сухая масса 100 пар хвоинок 20—40-летних деревьев под влиянием фосфорного и полного удобрений возросла на второй год соответственно в 2 и 3,3 раза. Увеличение прироста в высоту и по

Масса подстилки по подгоризонтам распределяется так:  $A_0$  — 13—27,  $A_0 + A_0'$  (нижний слой) — 73—87 % общего запаса. Нарастание увлажнения почв в ряду сосняки вересковые — мшистые — черничниковые сопровождается увеличением его. Заметной связи запасов подстилки с производительностью древостоев не обнаружено.

Исследованиями установлено, что C:N в нижнем подгоризонте подстилки ( $A_0 + A_0'$ ) можно использовать для диагностики азотного питания средневозрастных сосняков. Если оно менее 27, насаждения хорошо обеспечены азотом, при 27—33 — средне, более 33 — слабо. Но указанная зависимость наблюдается только в той части экологического ряда, где отсутствует сильное отрицательное влияние на рост деревьев иных почвенных факторов (влажность, аэрация, недостаток других питательных элементов). Рыхление лесной подстилки и почвы, внесение минеральных удобрений и извести в значительной степени улучшают режим питания древостоев и повышают их продуктивность. При проведении данных мероприятий в сосняках вересковых, имеющих малый поглощающий комплекс, необходимо контролировать количество высвобождающегося азота и зольных элементов, чтобы оно не превышало потребности древесного биоценоза. Иначе могут произойти невосполнимые потери в результате вымывания инфильтрационными водами за пределы корнеобитаемого слоя почвы, которые отрицательно повлияют на питательный режим древостоя.

### Список литературы

1. Бузыкин А. И. Возможности повышения продуктивности лесов. — В сб.: Факторы продуктивности леса. Новосибирск, 1989, с. 119—129.
2. Вайчис М. В., Онюнас В. М. Типы лесных подстилок и их связь с почвами и лесами в южной Прибалтике. — Почвоведение, 1977, № 2, с. 93—100.
3. Мочалова А. Д. Спектрометрический метод определения серы в растениях. — Сельское хозяйство за рубежом, 1975, № 4, с. 17.
4. Цыпленков В. П., Банкина Т. А., Федоров А. С. Определение зольного состава растительных материалов. Л., 1981. 159 с.
5. Чертов С. Г. Экология лесных земель (почвенно-экологическое исследование лесных местообитаний). М., 1981. 192 с.

Таблица 1

Рост сосны в осушенном кустарничково-сфагновом типе леса в зависимости от состава и вида удобрений

Вариант опыта	Средний периодический прирост		
	в высоту, см	по диаметру, см	по запасу, м <sup>3</sup> /га
Контроль	26,6/100	0,37/100	1,26/100
P(АШР)	28,7/108	0,33/89	1,82/144
P(C) <sub>100</sub>	26,9/101	—	1,87/151
N <sub>75</sub> P(АШР) <sub>100</sub> K <sub>75</sub>	36,0/135	0,40/108	2,52/200
N <sub>75</sub> P(C) <sub>100</sub> K <sub>75</sub>	37,3/140	0,43/116	2,42/192

Примечание. В знаменателе указан % к контролю.

Таблица 2

Рост сосны (20—40 лет) в разных условиях за период действия удобрений

Тип насаждений (сосняк)	Расстояние между каналами, м	Срок действия удобрений, лет	Вариант опыта	Средний периодический прирост в высоту, см
Кустарничково-сфагновый на торфяной почве верхового типа	40	7	N <sub>75</sub> P <sub>125</sub> K <sub>75</sub>	22,8 [166] 13,3
	115	10	N <sub>75</sub> P <sub>100</sub> K <sub>75</sub>	37,5 (141) 26,6
Осоково-сфагновый на торфянисто-глиевой почве на глине	90	7	N <sub>75</sub> АШР <sub>125</sub> K <sub>75</sub>	41,8 (111) 39,1
	90	7	N <sub>75</sub> P <sub>125</sub> K <sub>75</sub>	38,0 (100) 37,9
Культуры на обедненной торфяной почве переходного типа	150	3	N <sub>100</sub> P <sub>125</sub> K <sub>75</sub>	35,4 (115) 30,9
	160	3	N <sub>100</sub> P <sub>150</sub> K <sub>75</sub>	42,8 (112) 38,3
	150	3	N <sub>100</sub> P <sub>125</sub> K <sub>75</sub>	23,7 (136) 17,4

Примечания: 1. В числителе — опытный вариант, в знаменателе — контроль, в скобках — % к контролю. 2. В культурах борозды располагались вдоль и поперек полосы.

диаметру происходило медленнее, максимум его приходился на третий — четвертый год после подкормки. К этому времени прирост в высоту в вариантах с внесением фосфора повысился на 10—23, а с полным удобрением — на 80—100 % по сравнению с контролем [2]. Использование только фосфорных удобрений снижает содержание азота и калия в растениях, что свидетельствует о несбалансированности минерального питания в насаждениях. Положительное влияние полного удобрения на хвою и прирост деревьев в этих условиях сохраняются в течение 10 лет.

Особенно заметны различия между опытными вариантами при анализе средних периодических приростов за указанный период в сосняке кустарничково-сфагновом (табл. 1). Так, при внесении одного фосфора в виде двойного суперфосфата и руды (АШР) прирост по запасу возрастает в 1,4—1,5, а полного удобрения — в 1,9—2 раза по сравнению с контролем. Дополнительный прирост (за счет

полной подкормки) составил почти 12 м<sup>3</sup>/га. Примерно одинаковые результаты получены при применении в качестве фосфорного удобрения руды и суперфосфата (в вариантах с использованием как одного фосфора, так и NPK).

Воздействие АШР на рост сосны на торфяных почвах по лесоводственной эффективности в основном такое же, что и суперфосфата. Это говорит о том, что источником фосфора могут служить и применяться на осушенных землях отходы, образующиеся в большом количестве при добыче и обогащении железных руд и накапливающиеся в настоящее время в виде отвалов. При существующей нехватке минеральных удобрений использование их в лесном хозяйстве может дать ощутимый эффект в виде дополнительного прироста древесины.

Подкормка насаждений путем сплошного поверхностного внесения полного удобрения в дозе N<sub>75—100</sub>P<sub>100—125</sub>K<sub>75</sub> кг (по д. в.) оказывает неодинаковое влияние на

рост сосны (табл. 2). Наибольшее увеличение прироста в высоту наблюдается при интенсивном осушении (расстояние между каналами — 40 м). Однако из-за бедности почв (зольность торфа — 1,5—1,8 %) средний периодический прирост за 7 лет здесь составил лишь 22,8 см, на верхово-переходной торфяной почве (зольность торфа — 3,2 %) при расстоянии между каналами 115 м за 10 лет — 37,5 см, хотя степень его увеличения и ниже, чем на предыдущем участке. При удалении осушителей друг от друга на 115 м прирост сосны в высоту в приканавной зоне на третий год после внесения полного удобрения на 40 % больше, чем посередине полосы. Это свидетельствует о значительной зависимости результатов подкормки от интенсивности осушения. Непременным условием получения хороших результатов при внесении минеральных удобрений является обеспечение необходимой степени осушения. Только при создании благоприятного водного режима в почве можно ожидать максимальной отдачи от них. В процессе наблюдений выяснилось, что в сосняке кустарничково-сфагновом на верхово-переходной торфяной почве лесоводственная эффективность внесения удобрений была бы выше при сгущении сети каналов до 50—60 м.

Малозффективна подкормка NPK сосняков осоково-сфагновых на плодородных торфянисто-глиевых почвах на глине. Лишь в первые 2 года происходит небольшое увеличение параметров хвои, но это почти не сказывается на приросте деревьев в высоту. Действие удобрений прекращается на четвертый — пятый год, что, возможно, связано с быстрым вымыванием их в данных условиях. Применение удобрений здесь нецелесообразно.

В 20-летних культурах сосны, созданных по пластам на обедненном переходном болоте при подготовке почвы бороздами внесение полного удобрения оказало положительное влияние на их рост. Максимальная разница в приросте в высоту между удобренными участками и контролем отмечалась на третий год и составила при поперечном расположении борозд на межканавных полосах 18, при продольном — 56 %.

Известно, что продольные борозды, проложенные параллельно

глубоким каналам и имеющие, как правило, большую протяженность, хуже выполняют водорегулирующую роль, чем поперечные. Подкормка полным удобрением лесных культур в первые годы как бы компенсирует влияние менее благоприятного водно-воздушного режима в почве. Однако, несмотря на сильное увеличение прироста (в среднем на 36 %), в абсолютном выражении он остается гораздо ниже, чем на участках с поперечным расположением борозд.

Таким образом, наиболее целесообразно в Карелии применение минеральных удобрений на осушенных торфяных почвах среднего плодородия (сосняки кустарничково-сфагновые на верхово-переходных почвах). Максимальный лесоводственный эффект в этих условиях оказывает полное удобрение

(НРК). В качестве фосфорного могут быть использованы АШР, отходы, получаемые при добыче и обогащении железных руд. Площади, предназначенные для подкормки, должны быть в достаточной степени осушены.

#### Список литературы

1. Корчагина М. П. К оценке обеспеченности элементами минерального питания сосняков на осушенных торфяных почвах.— В кн.: Исследование лесных почв Карелии. Петрозаводск, 1987, с. 154—165.
2. Морозова Р. М., Медведева В. М., Ионин И. В. и др. Эффективность использования апатит-штаффелитовой руды в лесных насаждениях.— В кн.: Болотные биогеоценозы и их изменение в результате антропогенного воздействия. Л., 1983, с. 115—148.
3. Паавилайнен Э. Применение минеральных удобрений в лесу. М., 1983. 92 с.

ны при внесении мочевины, минимальные — аммиачной селитры [1, 10, 12, 14, 15].

Величина газообразных потерь азота зависит от погодных условий, в частности от температуры воздуха в момент внесения и в течение первой недели после распада азотных удобрений [10, 14]. Так, при температуре лесной подстилки 6 °С из мочевины улетучивалось 12 % его, при 23° — 22 %. Меньше всего связаны с температурой потери азота из аммиачной селитры. При температуре лесной подстилки 8 °С из нее улетучивается около 7 % азота, при 22° — 4 % дозы.

Заметного снижения газообразных потерь азота в форме аммиака можно достичь, смешивая мочевины с хлорсодержащими туками или суперфосфатом. По нашим данным [11], применение смеси (75 % азота в виде мочевины и 25 % — хлористого аммония) позволило сократить потери аммиака по сравнению с чистой мочевиной на 5 кг/га, или на 32 %. То же самое наблюдается при внесении мочевины с суперфосфатом или хлористым калием [15]. Например, в результате смешивания карбамида с гранулированным суперфосфатом перед внесением в почву потери азота в форме аммиака снижались при весеннем сроке с 20,9 до 12, осеннем — с 19,9 до 13,9 % дозы.

**Вымывание азота из почвы.** По среднегодовому количеству осадков (540—700 мм) большая часть территории Белоруссии относится к зоне достаточного увлажнения и только южная и юго-восточная — неустойчивого. Поэтому в республике преобладает промывной тип водного режима почвы, имеющий некоторые особенности. Здесь не наблюдается постоянного нисходящего тока влаги с просачиванием ее до грунтовых вод. Условия сквозного промачивания почвенного слоя создаются, как правило, лишь весной во время снеготаяния и частично в дождливую осень. Песчаные и супесчаные лесные почвы обладают хорошей инфильтрацией. Поверхностно внесенные азотные удобрения постепенно растворяются и вместе с атмосферными осадками мигрируют вниз по почвенному профилю. Сквозь 60-сантиметровую толщу просачивается до 8 % объема атмосферных осадков, в которых содержится 10—20 % азотных удобрений [7, 9, 16].

Степень вымывания азота с инфильтрационными водами зависит от формы и доз применяемых азотных удобрений, способов их внесения, механического состава почвы, возраста насаждения, погодных условий в период внесения и в последующем после распада туков.

Исследования БелНИИЛХа показали, что менее подвижным является азот мочевины, наиболее мобильным — аммиачной селитры. Так, при внесении карбамида в дозе 200 кг/га д. в. под полог 70-летнего соснового насаждения вымывание минерального азота

УДК 630\*237.4:630\*114

## УДОБРЕНИЕ ХВОЙНЫХ ЛЕСОВ И ПУТИ СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ АЗОТА

Е. А. ЛЕБЕДЕВ, кандидат сельскохозяйственных наук (БелНИИЛХ)

Практика применения минеральных удобрений в лесах разного состава и возраста в последние 15—20 лет показала, что с их помощью, в первую очередь азотных, лесное хозяйство может успешно решать проблему повышения производительности каждого гектара лесных земель. Так, в приспевающих и спелых хвойных насаждениях Белоруссии внесение азотных туков в дозах 150—200 кг/га д. в. позволяет увеличить текущий прирост на 15—30 %, дополнительно получить в течение 5—6 лет от 15 до 20 м<sup>3</sup>/га стволочной древесины. Чистый доход от проведения этого мероприятия — 50 руб./га. Однако отдача азотных туков еще небольшая — примерно 50—70 % возможного [2]. Основные причины снижения эффективности удобрений — нарушение технологии, сроков и доз внесения, игнорирование сложившихся агрометеорологических условий, что и ведет к потерям азота. Поэтому надо так организовать работы, чтобы минеральные удобрения не только не загрязняли окружающую среду, но и улучшали ее. Необходимо дальнейшее совершенствование технологии внесения их, при которой исключались бы не-

желательные последствия, повышалась бы окупаемость.

**Газообразные потери азота.** Применение минеральных удобрений в лесу имеет свои особенности, являющиеся следствием своеобразной экологической обстановки, создаваемой древесными растениями. Во-первых, в большинстве случаев приходится пользоваться способом поверхностного внесения туков, так как заделка их в почву под пологом древостоя сильно затруднена технически из-за неизбежного повреждения корневых систем деревьев, что может привести к различным заболеваниям и снижению устойчивости к фито- и знтомопатогенам. Во-вторых, срок действия удобрений на многолетние растения довольно продолжительный (до нескольких лет), потому немаловажное значение имеет выбор дозы и формы удобрения.

Следовательно, отрицательными моментами в технологии удобрения лесных объектов являются поверхностное внесение минеральных туков и относительно высокие одноразовые дозы. Поверхностное внесение азотных удобрений под пологом леса сопровождается улетучиванием азота в атмосферу в основном в форме аммиака (5—20 % внесенной дозы). Газообразные потери в виде окислов обычно незначительны. Максимальные отмече-

инфильтрационными водами составило 27 кг/га, тогда как аммиачной селитры в такой же дозе за 3 года — 44 кг/га [7]. Аналогичная закономерность отмечена на суглинистых почвах в ельнике кисличниковом. При внесении карбамида в дозе 200 кг/га д. в. инфильтрационными водами выщелачивалось около 6 кг/га азота, а аммиачной селитры (в такой же дозе) вымывалось 15 кг/га [9].

Непропорционально возрастает степень вымывания питательных веществ из почвы при осеннем сроке внесения аммиачной селитры в лесные насаждения. В сосняках и ельниках на почвах легкого гранулометрического состава, удобренных с осени аммиачной селитрой в дозе 200 кг/га д. в., в течение года на глубину 50 см проникает до 75 % внесенного азота. [13]. Размер этих потерь в основном зависит от количества осадков, их распределения, механического состава и физических свойств почвы, трудно поддающихся регулированию.

**Коэффициент использования азота.** Улучшение азота в атмосферу и вымывание его с инфильтрационными водами снижают коэффициент использования азотных туков главной лесобразующей породой. Этот показатель для деревьев основного яруса зависит от формы тука и сроков его внесения. Так, при применении аммиачной селитры весной в 70-летних сосновых насаждениях он составляет около 50, карбамида — 40—42 % за счет значительных газообразных потерь азота в форме аммиака. Очень резко снижается коэффициент использования азота при осеннем сроке подкормки аммиачной селитрой. Так, при внесении аммиачной селитры под полог леса в третьей декаде сентября — первой декаде октября он уменьшился до 32 %, что объясняется большими потерями азота в осенне-весенний период.

**Загрязнение поверхностного стока соединениями азота.** Проведены опыты по выявлению степени загрязнения поверхностного стока с малых лесных водосборов при применении удобрений. В 1978 г. был подобран объект в верховьях р. Березины на территории Воложинского лесхоза [5]. Площадь его — 102 га. Тип леса — сосняк мшистый, класс возраста — III, бонитета — I, полнота — 0,8. Аммиачную селитру в дозе 115 кг/га д. в. рассеивали с самолета Ан-2. Воду на химический анализ в реке брали 2 раза: на пятые сутки и через четыре недели (контрольная точка отбора воды расположена выше удобренного участка леса, точки 2—5 — в его границах, а 6 — ниже по течению реки за пределами их). Установлено, что удобрение лесного массива, расположенного вдоль реки, не вызвало загрязнения ее вод ни нитратным, ни аммиачным азотом. Содержание первого было в 3—7 раз ниже ПДК для питьевой воды (10 мг/л N — NO<sub>3</sub>), а второго — в 15—20 (2 мг/л N — NH<sub>4</sub>).

Дополнительные исследования по изучению загрязнения воды проведены в 1979 г. [6]. Опытный объект включал насаждение и ручей, который протекает по лесному массиву и впадает в старое русло р. Сож. Площадь удобренных лесных насаждений — 34,8 га. Внесение аммиачной селитры в 70-летний сосняк зеленомошниковый в дозе 100 кг/га д. в. не вызвало существенного изменения химического состава воды. В течение семи месяцев после рассева аммиачной селитры в ней наблюдалось незначительное увеличение нитратного и реже нитритного азота. Повышенная концентрация аммонийного отмечена в первые 12 дней после внесения удобрения, содержание нитратного и аммонийного ни разу не превышало предельно допустимых норм.

**Влияние удобрений на химический состав грунтовых вод.** Наблюдения за динамикой химического состава грунтовых вод ведутся в БелНИИЛХе с 1979 г. на трех опытных объектах. Первый находится в 80-летних сосновых культурах (тип леса — сосняк мшистый, орляково-мшистая ассоциация), второй — в 60-летнем ельнике кисличниковом, третий (производственный, на площади 13 га) — в 75-летнем сосняке зеленомошниковом. Все они различаются по уровню залегания грунтовых вод в мае — соответственно 150—200, 250—300, 200—300 см.

Внесение под полог 80-летних сосновых культур карбамида в дозе 200 кг/га д. в. не привело к загрязнению грунтовых вод соединениями азота выше установленных норм: за два года количество нитратного и аммиачного азота ни разу не превышало ПДК, установленного для вод санитарно-бытового пользования [8]. При использовании полного минерального удобрения (N<sub>200</sub> P<sub>200</sub> K<sub>200</sub>), в котором азот представлен аммиачной селитрой, в ранневесенний период наблюдалось проникновение нитратного и аммиачного азота в грунтовые воды, где в апреле и мае концентрация в течение двух — трех недель может превышать ПДК [4]. В ельнике кисличниковом, удобренном аммиачной селитрой и мочевиной в дозе 200 кг/га д. в., на протяжении 3 лет содержание нитратного и аммиачного азота в грунтовых водах оставалось на уровне ПДК. В 75-летнем сосняке зеленомошниковом (доза аммиачной селитры — 170 кг/га д. в.) химический состав грунтовых вод под действием азотных туков не менялся [3].

На основании многолетних опытов, проводимых БелНИИЛХом, а также данных, полученных рядом исследователей, разработаны рекомендации по снижению потерь азота и предотвращению непреднамеренного загрязнения вод поверхностного и грунтового стоков в приспевающих, спелых, средневозрастных хвойных насаждениях, молодняках, плантационных культурах сосны и ели.

1. Наиболее подходящим временем

года для внесения азотных удобрений в лесные насаждения следует считать весну. Работы целесообразно начинать после схода снега и оттока лишней влаги, когда температура почвы в лесу на глубине 10 см достигнет 5 °С (нижний предел усвоения питательных веществ растениями). Данные о температуре почвы можно получить на ближайшей агрометеорологической станции.

2. В период проведения работ по удобрению лесов необходимо строго учитывать агрометеорологические условия. При температуре воздуха ниже 6—8 °С можно вносить любые формы азотных удобрений, выше 16—17 °С — только аммиачную селитру. Замена мочевины аммиачной селитрой при высокой температуре воздуха обеспечивает снижение газообразных потерь азота на 50—60 кг/га (в денежном выражении — 4—5 руб./га).

3. Чтобы сократить газообразные потери азота из мочевины, рекомендуется смешивать ее (75 %) с хлористым аммонием (25 %), в этом случае выделение аммиака уменьшается на 32 %, вносить с суперфосфатом или с хлористым калием в соотношении 1:1 (на 25—30 %).

4. В целях повышения коэффициента использования азота и снижения выщелачивания нитратов фильтрующимися водами при удобрении лесных насаждений осенью следует применять только мочевины. Использование ее вместо аммиачной селитры позволяет уменьшить потери азота за счет инфильтрации на 130—180 кг/га (в денежном выражении — 6 р. 89 к. — 9 р. 54 к. на 1 га). Нельзя вносить мочевины на замерзшую почву или по снегу. Оптимальная температура воздуха должна быть в пределах 4—6 °С.

5. Для предотвращения загрязнения водных источников соединениями азота необходимо оставлять необработанными защитные полосы шириной не менее 50 м от русла реки, лесного ручья или озера.

6. Во избежание больших потерь удобрений за счет вымывания фильтрующимися водами и загрязнения вод грунтового стока соединениями азота в сосняках зеленомошниковых с уровнем грунтовых вод в мае 100—150 см и выше надо применять мочевины.

## Список литературы

1. Воронкова А. Б. Потери азота в форме аммиака из удобрений при подкормке еловых древостоев. — Агрохимия, 1981, № 2, с. 3—9.
2. Лебедев Е. А. Лес и удобрения. — Сельское хозяйство Белоруссии, 1984, № 10, с. 40.
3. Лебедев Е. А. Динамика химического состава грунтовых вод в удобренном сосняке мшистом. — В кн.: Лесохозяйственные пути повышения продуктивности лесов БССР (сборник научных трудов). М., 1985, с. 114—120.
4. Лебедев Е. А. Динамика химического состава грунтовых вод на сель-

## УЧЕНЫЙ, ЛЕСОВОД, ПЕДАГОГ

скохозяйственных угодьях и в удобренном сосняке мшистом. — *Агрохимия*, 1986, № 4, с. 68—74.

5. **Лебедев Е. А., Победов В. С.** Качество воды речного стока при удобрении лесов на малом лесном водосборе. — *Научно-техническая информация по мелиорации и водному хозяйству (Минводхоз БССР)*. 1979, № 3, с. 24—25.

6. **Лебедев Е. А., Победов В. С.** Влияние аммиачной селитры при удобрении лесов на загрязнении воды в лесном ручье соединении азота. — *Экология*, 1982, № 5, с. 73—76.

7. **Лебедев Е. А., Победов В. С.** Миграция питательных веществ с инфильтрационными водами в дерново-подзолистой почве соснового леса. — *Агрохимия*, 1983, № 6, с. 41—45.

8. **Лебедев Е. А., Победов В. С.** Уплыв карбамида на забруджанне грунтовых вод пры угнованні прыснявальных сасновых насаджэнняў. — *Весці АН БССР (серыя біялагічных навук)*, 1984, № 3, с. 20—23.

9. **Лебедев Е. А., Победов В. С.** Миграция азота, кальция, магния и калия по профилю дерново-подзолистых лесных почв БССР. — *Почвоведение*, 1984, № 5, с. 91—95.

10. **Победов В. С., Лебедев Е. А.** Влияние различных факторов на эффективность азотных удобрений. — *Лесохозяйственная информация*, М., 1977, № 11, с. 15—16.

11. **Победов В. С., Лебедев Е. А.** Влияние ингибиторов нитрификации на газообразные потери азота из удобрений в лесных условиях. — В кн.: *Применение минеральных удобрений в лесном хозяйстве*. Материалы второго координационного совещания (ЭстНИИЛХОП, 1977). Таллинн, 1977, с. 69—73.

12. **Победов В. С., Лебедев Е. А.** Газообразные потери аммиака при удобрении азотом еловых лесов. — *Почвоведение*, 1980, № 3, с. 83—87.

13. **Победов В. С., Лебедев Е. А.** Динамика химического состава лизиметрических вод в лесу при применении азотных удобрений. — *Формирование высокопродуктивных насаждений Белоруссии (сборник научных трудов БелНИИЛХа)*. Минск, 1980, с. 38—41.

14. **Сергеев В. К.** Влияние температуры на газообразные потери аммиака при внесении азотных удобрений в лесную почву. — В кн.: *Почвенные и гидрологические исследования в лесах*. М., 1979, с. 49—63.

15. **Тялли П. Г.** Улетучивание аммиака при поверхностном внесении карбамида в условиях леса. — *Агрохимия*, 1982, № 6, с. 23—27.

16. **Тялли П. Г.** Концентрация соединений азота в гравитационной воде и их вымывание из почвы брусничного типа местопроизрастания при внесении аммиачной селитры и карбамида. — В кн.: *Лесоводственные исследования. XVII. Осушение и удобрение лесов*. Таллинн, 1982, с. 97—112.

Значительный вклад в отечественную лесную науку внес **Леонид Иванович Яшнов**, современник Г. Ф. Морозова, не только глубоко понимавший законы развития лесных биоценозов, но и умевший талантливо их использовать в практике ведения хозяйства. Г. Ф. Морозов в одном из своих высказываний в 1916 г. характеризовал его «как человека, обладающего большой эрудицией, большими знаниями, талантливой натурой», являющегося «одной из восходящих звезд и одним из любимых имен» среди русских ученых лесоводов.

Такая оценка деятельности Л. И. Яшнова была неслучайной. Активно, с полной отдачей сил и энергии изучал он лесные насаждения, занимался организацией учебных заведений по подготовке специалистов лесного хозяйства, пропагандой лесных знаний среди населения. Особого размаха достигла его трудовая деятельность после Великой Октябрьской социалистической революции.

Л. И. Яшнов родился 19 января 1860 г. в Нижнем Новгороде (ныне г. Горький) в мещанской семье. По окончании гимназии поступил в Петровскую земледельческую и лесную академию (сейчас Сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева), где в 1881 г. успешно завершил курс обучения на лесном факультете и был оставлен проф. М. К. Турским ассистентом на кафедре лесоводства.

Именно у Турского, прошедшего хорошую школу практической и научной работы, Леонид Иванович перенял исключительную трудоспособность, душевную простоту, отзывчивость. Турский стал примером для подражания на всю жизнь, блестяще сыграл роль учителя и наставника будущего ученого лесоведа и педагога.

Находясь в заграничной командировке с целью изучения зарубежного опыта ведения лесного хозяйства, Л. И. Яшнов понял: в лесах России, занимающих огромные территории, различных по климатическим и почвенно-географическим условиям, нельзя

вести хозяйство по рекомендациям и наставлениям других стран. Нужно свое лесоводство, свои инструкции и научные основы ведения лесного хозяйства. Любовью к родной природе, заботой о развитии отечественной лесоводственной науки и практики, тревогой за судьбу русского леса пронизаны его письма, которые он писал М. К. Турскому.

Леонид Иванович много сделал для изучения лесов Севера, в том числе Вологодской и Архангельской губ., развития лесного дела в Крыму, Беловежской пуше, Среднем Поволжье.

Многосторонняя плодотворная деятельность на лесной ниве отразилась во многих его трудах. Среди лесоводов широкое распространение получил «Определитель древесных пород», авторами которого были М. К. Турский и Л. И. Яшнов. А «Общее лесоводство» и «Биология лесных пород» Л. И. Яшнова, явившиеся первыми отечественными учебниками по лесоводству, выдержали несколько изданий. В течение многих лет только ими пользовались студенты лесных и лесотехнических учебных заведений страны. Сокровищницу русского лесоводства пополнила его оригинальная работа «Рубки ухода» (1934 г.), которую наряду с книгой Г. Ф. Морозова «Рубки возобновления и ухода» (1914 г.) следует отнести к лучшим произведениям на указанную тематику.

В 1934 г. Л. И. Яшнов опубликовал работы по защитному лесоразведению. Используя данные, полученные в ходе научных исследований и наблюдений, он убедительно доказал благотворное влияние лесных полос и лесов в степи и лесостепи на урожайность сельскохозяйственных культур, повышение плодородия почвы, их водоохранное значение. Леонид Иванович часто повторял такой тезис: «Кто не верит в водоохранную роль леса, тот — не лесовод». Для него это был непреложный факт. Ведь неслучайна, по его мнению, народная пословица: «Где лес — там и вода, где вода — там урожай».

Л. И. Яшнов проводил многолетние опыты по ведению рубок ухода, облесению гарей в сосняках Марийской АССР, рубок главного пользования в елово-пихтовых лесах Удмуртии и сосновых Татари. Известный далеко за пределами Татарской АССР Раифский дендрологический сад заложен при его непосредственном участии и постоянном содействии. Ныне он имеет большое научное и практическое значение. Здесь проходят практические занятия студентов лесных учебных заведений.

Леонид Иванович был одним из страстных популяризаторов и пропагандистов лесоводственных знаний. Его статьи постоянно появлялись в различных изданиях, он часто выступал с лекциями во всевозможных обществах. С 1901 по 1904 г. являлся редактором «Лесного журнала». Ни одно важное событие в лесном деле не проходило мимо него. Журнал публиковал материалы,

освещающие разнообразные вопросы лесного хозяйства. Долгие годы ученый возглавлял лесное общество в Казани, принимая активное участие в его работе.

Большое внимание Леонид Иванович уделял подготовке специалистов лесного хозяйства. Много энергии вложил в организацию Горьковского лесотехнического института (ныне Белорусского политехнического), из стен которого вышло немало высококвалифицированных специалистов. Не менее труда затрачено на создание Казанского лесотехнического института (ныне Марийского политехнического), где с 1924 г. руководил кафедрой общего лесоводства и дендрологии. Кроме того, был деканом лесохозяйственного факультета, проректором, исполняющим обязанности ректора института, руководителем учебно-опытных лесничеств, закрепленных за вузом, т. е. по сути являлся лесничим в этих массивах. В результате

удалось тесно увязать теоретическую подготовку студентов и аспирантов с практической работой в открытой лесной лаборатории — лесничестве.

Обладая глубокими знаниями, высокой эрудицией, огромным обаянием, Л. И. Яшнов пользовался безграничным уважением окружающих, был кумиром молодежи (называли его не иначе, как «нашим папашей», «нашим дедушкой»). Под его руководством и при непосредственном участии воспитано целое поколение советских лесоводов, которые продолжали развивать лесоводственную науку и практику (М. В. Колпиков, 1951).

Л. И. Яшнов скончался 8 сентября 1936 г. в Казани. Там и похоронен. Доброе имя ученого и педагога вошло в плеяду выдающихся отечественных лесоводов.

**Д. М. ГИРЯЕВ**

## ХРОНИКА ● ХРОНИКА

# СОЗДАНО ОБЩЕСТВО ЛЕСОВОДОВ СССР

25—26 октября прошлого года в Ленинграде состоялся Учредительный съезд Общества лесоводов СССР. В его работе приняли участие 205 лесоводов из 10 союзных республик (РСФСР, УССР, БССР, Молдавской ССР, Азербайджанской ССР, Туркменской ССР, Эстонской ССР, Латвийской ССР, Казахской ССР, Грузинской ССР); в их числе работники производственных, научных и проектных организаций, преподаватели лесных вузов и техникумов, представители аппарата управления и общественных организаций. Съезд открыл академик ВАСХНИЛ **И. С. Мелехов**.

Съезд заслушал доклады чл.-корр. ВАСХНИЛ **Д. П. Столярова** «Об учреждении Общества лесоводов СССР» и акад. **А. С. Исаева** «Важнейшие направления и задачи экономической и организационной перестройки лесного хозяйства страны», рассмотрел проекты Программы и Устава Общества. При обсуждении названных докладов и документов выступили 24 человека.

Учредительный съезд избрал президентом Общества — чл.-корр. ВАСХНИЛ **Д. П. Столярова**;

Центральный совет Общества в составе: **Ю. И. Агапов** — начальник

Северо-Западного лесостроительного предприятия ВО «Леспроект», заслуженный лесовод РСФСР; **М. Х. Абдулов** — министр лесного хозяйства Башкирской АССР; **А. С. Агеенко** — заведующий лабораторией ВНИИЛМа, заслуженный лесовод РСФСР; **Р. М. Бабинцева** — старший научный сотрудник ИЛИД СО АН СССР; **Б. В. Бабиков** — заведующий кафедрой ЛЛТА, профессор; **П. Ф. Барсуков** — заместитель министра лесного хозяйства РСФСР; **В. В. Бельков** — главный лесничий Красноярского ЛХТПО; **К. Б. Бердылычев** — директор Туркменской ЛОС; **В. М. Брежнев** — заместитель министра лесного хозяйства УССР; **Г. Н. Гигаури** — директор НИИгорлес, чл.-корр. АН Грузинской ССР; **А. П. Гусев** — главный лесничий Курского ЛХТПО; **Е. И. Зеленко** — главный лесничий Краснодарского ЛХТПО, заслуженный лесовод РСФСР; **С. С. Зябченко** — директор Института леса КФ АН СССР; **М. М. Игнатенко** — старший научный сотрудник БИН АН СССР, заслуженный лесовод РСФСР; **В. А. Ипатьев** — директор БелНИИЛХа; **К. К. Калужкий** — заведующий Гагрской лесной станцией, профессор, заслуженный лесовод РСФСР; **О. А. Катаев** — профессор ЛЛТА; **В. А. Кучеря-**

вый — ректор Львовского лесотехнического института, профессор; **В. М. Коломыцев** — главный лесничий Хабаровского ЛХТПО; **И. С. Мелехов** — академик ВАСХНИЛ; **В. Д. Пручкин** — директор Сыктывкарского мехлесхоза, заслуженный лесовод РСФСР; **Г. И. Редько** — заведующий кафедрой ЛЛТА, профессор; **В. С. Романов** — заведующий кафедрой БелТИ, профессор; **В. П. Романовский** — заместитель министра лесного хозяйства БССР; **С. Н. Сеннов** — заведующий кафедрой ЛЛТА, профессор; **А. А. Ханазаров** — директор СредазНИИЛХа; **Н. Н. Чистяков** — главный лесничий Новгородского ЛХТПО; **А. Ф. Чмыр** — профессор ЛЛТА; **И. В. Шутов** — заместитель директора ЛенНИИЛХа, профессор; **Л. В. Щербakov** — научный секретарь ЛенНИИЛХа; Центральную ревизионную комиссию в составе: **Ю. И. Бурневский** — заведующий лабораторией ЛенНИИЛХа; **В. А. Максимов** — начальник экспедиции Северо-Западного лесостроительного предприятия ВО «Леспроект»; **Н. Г. Редько** — младший научный сотрудник ЛенНИИЛХа.

Съезд учредил Общество лесоводов СССР, принял Программу, Устав и Обращение к общественности и народным депутатам СССР о состоянии лесного хозяйства страны и основных направлениях его перестройки.

Съезд определил местом нахождения Общества г. Ленинград (194021, Институтский пр., 21).

УДК 630\*182.59

## ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ЛЕСОВ РЕКРЕАЦИОННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

**Л. П. РЫСИН, доктор  
биологических наук (Лаборатория  
лесоведения АН СССР)**

Антропогенное воздействие на леса становится все значительнее и по масштабам своего географического проявления, и по интенсивности, а формы этого воздействия — разнообразнее. Если еще сравнительно недавно доминирующую роль играли рубки, то теперь многие страны вынуждены принимать меры, хоть в какой-то мере нейтрализующие или ослабляющие влияние другого фактора — загрязнения воздуха и почв выбросами промышленных предприятий и транспорта. Этой проблеме уделяется большое внимание и на международном уровне. Так, в июне 1989 г. в Кракове (ПНР) состоялось совещание ученых, политических деятелей и представителей ряда международных организаций, на котором была принята «Декларация о спасении европейских лесов». Она включала решение о создании Европейского форума защиты лесов. На ежегодных заседаниях его планируется обсуждение вопросов сохранения и восстановления насаждений. В ряде стран Европы леса вследствие «кислых дождей» уже погибли на больших площадях, а состояние значительной части еще сохраняющихся массивов вызывает серьезные опасения в связи с явными признаками их деградации.

Наряду с загрязнением одним из факторов «экологического риска» для лесных экосистем все чаще становится рекреационное лесопользование. И не случайно именно этой теме был посвящен международный симпозиум, состоявшийся в сентябре 1988 г. в Риге под девизом «Экологическая безопасность рекреационного лесопользования».

В нем приняли участие помимо специалистов нашей страны представители Болгарии, Чехословакии, Польши.

Следует сказать, что с 1976 г. по заданию бывш. Гослесхоза СССР разработкой теоретических и прикладных вопросов рекреационного лесопользования занимается большая группа лесных учреждений, расположенных в различных районах нашей страны. Исследования проводятся по согласованным программам. Их участники ежегодно собираются на рабочие координационные совещания, где обсуждают результаты работ, обмениваются опытом.

**Изучение рекреационного воздействия на отдельные виды организмов и на лесные экосистемы в целом.** Эти исследования проводились в разных регионах и типах леса, в неодинаковых условиях лесопользования. В первую очередь, нас интересовал механизм взаимоотношений в системе «лес — отдыхающий человек», влияющие рекреации на биологические системы и ответные реакции последних. Сейчас можно сказать, что данная задача в целом решена, причем одним из прикладных результатов наблюдений стали многочисленные диагностические таблицы, позволяющие определять степень рекреационной нарушенности лесов и уровень их «остаточной» толерантности (устойчивости). Такие таблицы одинаково полезны как для работников лесного хозяйства, которым нужно иметь представление о качественном состоянии леса, его способности к самовоспроизводству, а следовательно, к самосохранению, так и для проецирующих, определяющих рекреационный потенциал лесных территорий, уже используемых или предназначенных для отдыха.

**Разработка классификации лесов, выполняющих рекреационные функции.** Такая классификация общими усилиями была подготовлена, предложена Гослесхозу СССР и одобрена, но, к сожалению, идеи остаются пока нереализованными.

При разработке классификации мы исходили из того, что нужно различать собственно рекреационные леса и леса, лишь частично выполняющие рекреационные функции и, следовательно, не являющиеся «рекреационными» в строгом смысле указанного понятия. Это очень важное положение, имеющее, с нашей точки зрения, приоритетное значение для решения многих организационных и хозяйственных вопросов, относящихся к области рекреационного лесопользования. Рекреационные леса — леса, предназначенные, в первую очередь, для отдыха, соответствующим образом организованные и благоустроенные. Здесь должны быть специфическими лесоустройство, финансирование, режим пользования, хозяйственные мероприятия, охрана и т. д. Сейчас же «рекреационными» зачастую называют леса, в которых появляются отдыхающие, причем все, кроме названия, остается прежним. В итоге выделяемые силы и средства (очень незначительные) распыляются, а не концентрируются на строго определенных территориях. Отсутствие же должной организации и благоустройства ведет к нарастающему ухудшению состояния лесов, ставших местами массового отдыха. Вот почему вновь приходится говорить о необходимости выделения рекреационных лесов в особую категорию, о разработке Положения о рекреационных лесах. И то, и другое нужно сделать безотлагательно. Без этого многие рекомендации по организации хозяйства в лесах, используемых для отдыха, оказываются неэффективными.

**Разработка унифицированной терминологии в области рекреационного лесопользования.** Она завершилась созданием отраслевого стандарта «Использование лесов в



рекреационных целях. Термины и определения». Стандарт был также утвержден Гослесхозом СССР, получил хорошую оценку специалистов, и это не случайно, поскольку он готовился в течение ряда лет и неоднократно обсуждался.

**Разработка методических пособий для определения рекреационной емкости лесов.** Подобные пособия особенно важны для проектировщиков, осуществляющих расчет допустимой посещаемости лесных массивов, отведенных для отдыха населения. Одним из таких пособий стала «Временная методика определения рекреационных нагрузок на природные комплексы при организации туризма, экскурсий, массового повседневного отдыха; временные нормы этих нагрузок». Она одобрена секцией охраны и защиты леса научно-технического совета Гослесхоза СССР. Подготовлен ряд рекомендаций аналогичного содержания для различных регионов страны. К сожалению, нормы допустимых нагрузок легче рассчитать, чем реализовать — они очень часто нарушаются, что, как уже отмечалось, приводит к рекреационной депрессии и деградации лесов на больших площадях.

**Разработка оптимизированных технологий ведения хозяйства в лесах рекреационного назначения.** Они необходимы, с одной стороны, для предотвращения рекреационной деградации лесов, с другой — для восстановления их там, где деградация уже приобрела необратимый характер. К числу предлагаемых мер относятся внесение удобрений, мульчирование, ограживание особо ранимых или пострадавших участков леса, содействие естественному возобновлению, восстановление фауны, искусственное возвращение исчезнувших декоративных видов растений в места их прежнего обитания и т. д.

Одним из способов повышения рекреационного потенциала лесов могут быть реконструктивные рубки. Например, на территории опытного Серебряноборского лесничества Лаборатории лесоведения АН СССР (Московская обл.) есть участки устойчивых березово-липовых древостоев с высокой рекреационной ценностью, которые заменили прежние осинники, густо заросшие лещиной. Интенсивная вырубка осины и лещины в сочетании с посадкой крупно-

мерного подростка липы (дички 6—8 лет, взятые с соседних участков, где они растут в изобилии) позволила сформировать новые по составу и структуре насаждения, и притом в достаточно короткое время.

На лесных территориях, ставших местами отдыха, нередко находятся природные объекты, заслуживающие по тем или иным причинам повышенного внимания и охраны. Такими объектами могут быть эталонные участки различных типов леса (как коренных или условно-коренных, так и производных), местообитания редких и исчезающих видов растений и животных. Задача состоит в том, чтобы совместить охрану природы и интересы отдыхающих. Возможный путь решения ее предложен нами в проекте комплексного природного заказника «Верхняя Москва-река», удовлетворяющем и природоохранным, и социальным требованиям. Принципы, положенные в его основу, имеют универсальное значение.

**Разработка показателей функциональной оценки рекреационных лесных ресурсов.** Эта работа в настоящее время завершается. Мы исходим из того, что посредством параметров, характеризующих санитарно-гигиеническую и оздоровительную функции лесов, их привлекательность (эстетическая ценность), устойчивость к рекреационным нагрузкам разной интенсивности и продолжительности, можно разносторонне оценить рекреационную пригодность и значимость как отдельного участка леса, так и лесного массива в целом. Оценки могут быть использованы при составлении и ведении кадастра лесов рекреационного назначения. Регламентированный регулярный сбор информации по кадастровым показателям и результаты ее анализа будут положены в основу комплекса мероприятий, направленных на улучшение лесов рекреационного назначения и повышение их ресурсного потенциала. Ведение кадастра предусматривает и осуществление мониторинга за состоянием лесов, что обеспечит возможность не только контроля, но и прогноза.

Создание и ведение кадастров природных ресурсов — весьма актуальная и хозяйственно важная проблема, поскольку кадастр представляет собой ту информационную базу, на которой долж-

на строиться система эффективного управления ресурсами и рационального использования их, в том числе и лесных. Несколько лет назад была утверждена Инструкция о порядке ведения Государственного лесного кадастра, содержащая основные требования к выполнению этой важной работы, в том числе и перечень сведений о количественном и качественном состоянии лесов. Однако кадастровая характеристика лесов должна составляться с учетом их целевого назначения. Например, в тех случаях, когда речь идет о насаждениях, используемых или предназначенных для рекреации, в характеристику следует включить показатели, позволяющие оценить их санитарно-гигиенические и оздоровительные функции, аттрактивность (привлекательность), устойчивость к рекреационным нагрузкам разной интенсивности и длительности.

Для оценки санитарно-гигиенической значимости леса мы предложили учитывать массу (площадь) ассимиляционного аппарата растительности (хвои, листья), структуру (ярусность) сообщества, способность основной лесообразующей породы задерживать находящиеся в атмосфере поллютанты (загрязнители) промышленного или транспортного происхождения; для оценки аттрактивности лесных участков — возраст древостоя, состав, высоту, декоративность растительности, рекреационную нарушенность, захламленность, санитарное состояние.

Устойчивость лесной растительности предлагается определять исходя из возраста насаждения, устойчивости основной лесообразующей породы и нижних ярусов к вытаптыванию, наличия подроста, подлеска. Показателями устойчивости почвы могут быть гранулометрический состав верхних почвенных горизонтов, мощность дернины, подстилки, гумусового горизонта, тип водного режима, уклон поверхности.

Все показатели оцениваются по балльной системе. Сравнивая данные разных лет, полученные на одном и том же участке, можно установить динамику его состояния и на этом основании делать вывод об уровне рекреационного лесопользования.

Система опробована в Серебряноборском лесничестве. Кадастровая оценка дана для каждого ви-

дела, а затем — для массива в целом. По каждому показателю составлены картосхемы, с одной стороны, выразительно характеризующие функциональную рекреационную значимость конкретного выдела, с другой — определяющие те направления хозяйственной деятельности и мероприятия, которые позволяют повысить уровень рекреационного лесопользования. Конечно, наши возможности ограничены. Мы не в силах искусственно увеличить возраст древостоа, чтобы сделать более привлекательным пейзаж, или изменить механический состав субстрата, чтобы повысить устойчивость участка к вытаптыванию, но можем предложить ряд рекомендаций, предусматривающих сохранение подроста и подлеска, улучшение санитарного состояния, ликвидацию захламленности. Главное же состоит в другом. Стандартизованный регулярный сбор информации, ее обработка и анализ изменений, происшедших за учетный период, позволяют контролировать состояние каждого участка леса, выявлять динамические тенденции и в том случае, если их направленность принимает нежелательный характер, своевременно проводить необходимые хозяйственные мероприятия.

Важный компонент мониторинга — наблюдения на постоянных пробных площадях, заложенных и в лесах с заповедным (или близким к нему) режимом, и в местах интенсивного отдыха. Исследования на особо охраняемых лесных территориях дают представление о фоновом состоянии насаждений, находящихся в условиях минимального воздействия антропогенных факторов (конечно, в настоящее время невозможно найти даже небольшую территорию, где это воздействие будет отсутствовать вообще). На таких участках можно наблюдать природные процессы почти в «чистом» виде (хотя и с некоторыми оговорками). Одновременные наблюдения на парных постоянных пробных площадях, заложенных в аналогичных лесорастительных условиях и типах леса, позволяют вычлнить и оценить роль рекреации. В Лаборатории лесоведения АН СССР разработаны и опубликованы Методические предложения по созданию системы постоянных пробных площадей на особо охраняемых лесных территориях (1988 г.). Эта брошюра является методическим

пособием для специалистов, ведущих многолетние стационарные наблюдения в лесных сообществах. Крайне важно, чтобы получаемые данные были сопоставимы друг с другом как в пространстве (при проведении наблюдений одновременно в разных пунктах), так и во времени (при проведении наблюдений на одном и том же объекте в течение длительного периода). Очевидна целесообразность создания банка данных для централизованного хранения информации. Разумеется, конкретные программы исследований будут иметь различные аспекты, что зависит и от особенностей наблюдаемых объектов, и от состава исполнителей, и от поставленных задач. Но вместе с тем должен быть определен круг вопросов, решаемых обязательно (в их числе — подробная таксационная характеристика древостоа, включающая паспортизацию каждого дерева, фиксация состояния естественного возобновления древесных пород, характеристика состава и структуры нижних ярусов растительности как индикатора состояния лесного сообщества в целом). Формализованность предлагаемых методик позволяет без особого труда переходить к обработке и хранению получаемых данных на ЭВМ.

Проблема организации лесного мониторинга в последние годы

широко обсуждается в печати и на совещаниях, в том числе и международных. Высказываются различные суждения по поводу того, за чем именно нужно наблюдать, как организовать систему наблюдений, как использовать получаемую информацию. Многие авторы считают, что уже лесоустройство само по себе представляет систему мониторинга, поскольку оно обеспечивает поступление информации о состоянии лесов через определенные промежутки времени. Но надо иметь в виду, что эта информация далеко не полная и недостаточно оперативная. Ведь желательно как можно раньше обнаружить негативные тенденции, которые могут привести в дальнейшем к деградации лесов. Сложность состоит еще и в том, что мы должны выделить из фоновой динамики леса те процессы, которые связаны с прямым или косвенным воздействием человека. Считаем, что ведение кадастра лесов рекреационного назначения в сочетании с комплексными наблюдениями на постоянных пробных площадях, размещенных как в сфере антропогенного воздействия на лес, так и вне ее, будет способствовать удовлетворительному и надежному решению проблемы обеспечения эколого-биологического мониторинга за состоянием рекреационных лесов.

УДК 630\*907

## ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ И ПРИРОДООХРАННЫЕ АСПЕКТЫ РЕКРЕАЦИОННОГО ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

**Ю. И. ТРЕЩЕВСКИЙ,  
К. Г. БЕРДНИКОВ,  
Е. А. СТАРОДУБЦЕВА**  
[Воронежский государственный университет]

Показатели рекреационного природопользования на территориях, характеризующихся сходными природно-климатическими и экономическими условиями, близки, и потому результаты, полученные нами, имеют большее значение, чем только региональное.

Прежде всего следует отметить, что степень удовлетворения потребности в лесной рекреации мала. Согласно данным анкетного опроса в середине 80-х годов среди отдыхающих выделялись две группы: неудовлетворенных временем отдыха (рекреационная активность — 7498 чел.-ч в год в расчете на 100 жителей города) и удовлетворенных (19713 чел.-ч). В результате образуется отмеченная нами ранее [3] величина средней рекреационной активности

жителей г. Воронежа — 12 тыс. чел.-ч. Вероятно, цифра 19713 в настоящее время близка к уровню насыщения. Отметим, что в г. Горьком этот показатель составляет 22777.

Основной причиной неудовлетворенности отдыхом в лесу воронежцы считают недостаток времени. Однако трудно предположить какую-то особую загруженность их по сравнению с горьковчанами. Дело в том, что для обеспечения одних и тех же условий отдыха в указанных городах требуется различная организация его. Ресурсы Горьковской обл. пока не ограничены в этом плане. Напротив, в Воронежской возможности экстенсивного развития лесной рекреации практически исчерпаны. По нашим подсчетам, при современной структуре ее на одного человека должно приходиться 0,227 га лесов, лесопарков, в том числе приуроченных к водоемам, и 0,0268 га городских лесов, т. е. 326 тыс. га рекреационных массивов (если исходить из численности городского населения и необходимости обеспечения их отдыха). Общая площадь гослесфонда составляет 397 тыс. га, зеленой зоны — 82,5, лесопарковой части — 25,7 тыс. га. Зеленая зона начиная с 1980 г. систематически уменьшается в результате отнесения части ее к категории водоохраных, почвозащитных. В дальнейшем эта тенденция неизбежно будет усиливаться. Фактически же указанные территории продолжают использоваться и в рекреационных целях, что ослабляет защитные функции их древостоев.

Отрицательное воздействие рекреации на насаждения, имеющие большое природоохранное значение, усугубляется низкой культурой лесного отдыха. Оно проявляется в разрушении подстилки, уплотнении верхнего слоя почвы, массовом сборе лекарственного сырья и красивоцветущих растений, разведении огня без соблюдения правил пожарной безопасности, рубке деревьев и кустарника для костров, захлалении территории. Так, на 2-километровом отрезке шириной 50 м по берегу р. Усмань (Усманский бор) обнаружено 41 кострище, т. е. одно на участке размером 50×50 м. Даже в наименее посещаемых местах на 0,5 км<sup>2</sup> приходилось 8 кострищ с выгоревшей дерниной общей площадью

около 14 м<sup>2</sup>. В 1987 г. в радиусе 150 м от территории туристического комплекса «Березка» зафиксировано 15 свежих и 5 зарастающих кострищ, 30 случаев захлаления леса консервными банками, бутылками, битым стеклом и бумагой.

Надо учитывать и то, что рекреационное лесопользование в области представлено довольно агрессивными, природоёмкими видами отдыха. К ним здесь относятся не только бивачные и автомобильный, но и сбор ягод, грибов, лекарственных растений. Следовательно, организационная система рекреационного лесопользования должна быть направлена на формирование его новой структуры, содержащей меньше природоёмких элементов.

Иногда зоны отдыха располагаются вблизи заповедников, памятников природы, а также не имеющих статуса заповедности урочищ с редкой растительностью. Несомненно, эти участки повышают познавательную и эстетическую ценность рекреационных территорий. Но в то же время плохо контролируемый неорганизованный отдых наносит невосполнимый ущерб растительному и животному миру. В частности, в связи со строительством рекреационных объектов большой опасности подвергаются уникальные ландшафтные комплексы Донского Дивногорья (Нововоронежско-Георгиевский рекреационный подрайон), где располагается ряд памятников природы: геологический, ландшафтный, гидрологический, а также степной с реликтовой «сниженноальпийской» растительностью [4].

Неотъемлемой частью Усманского лесного массива (Усманско-Воронежский рекреационный подрайон) являются лишайниковые боры и сфагновые болота. Сосняки с живым напочвенным покровом из лишайников рода *Cladonia* и *Centraria* занимают всего 0,3 % покрытых лесом земель. Здесь сосредоточены семь сфагновых болот [2]. Одно из них, находящееся в зеленой зоне г. Воронежа, — памятник природы. Произрастающие на болотах мхи, рослянка и реликт послеледникового времени клюква находятся на границе своего ареала. Лишайниковые боры и сфагновые болота наиболее подвержены дегрессии вследствие низкой устой-

чивости лишайникового покрова к вытаптыванию и снижения конкурентоспособности северных болотных видов. На многих посещаемых участках концентрируется значительная часть лесных обитателей (лось, благородный олень, косуля), широко представлен отряд хищных млекопитающих, имеются мощные бобровые поселения.

На фоне общего повышения средних нагрузок на биоценоз возникают ударные нагрузки, происходящие на периоды особой чувствительности отдельных компонентов его к антропогенному воздействию. Так, живой напочвенный покров наиболее неустойчив в начале вегетации. Следовательно, необходимо «растянуть» время нагрузок на весь период ее, сгладить рекреационные пики, а порой — полностью оградить животный и растительный мир от влияния человека.

Антропогенное воздействие очень сказывается на поведении животных. Они резко реагируют на крики людей, музыку, шум автомобиля. В такие моменты жизнь в лесу затихает, животные прекращают питаться и передвигаться. При регулярном беспокойстве суточная активность их смещается на ночное время, нарушается веками выработанный жизненный ритм. В худшую сторону изменяется состав корма, так как животные уходят в безопасные места, где не всегда можно найти подходящую пищу. Все указанные факторы в итоге могут привести к необратимым биохимическим изменениям в их организме, временному благополучию вида, увеличению численности, а затем — исчезновению в районах с интенсивной рекреацией. В исследуемой зоне особенно подвержены антропогенному влиянию бобры — реликтовый вид. На фоне общего благополучия вида в отдельных местах они исчезли. Этот факт должен уже сейчас насторожить специалистов и всех людей, по роду деятельности связанных с охраной природных объектов.

В связи с отмеченными особенностями лесного отдыха и состояния окружающей среды целесообразно, на наш взгляд, сосредоточить основную массу отдыхающих в крупных лесных массивах и пригородных насаждениях, объединенных в рекреационную систему. Это — единственный ра-

дикальный способ регламентации рекреационного лесопользования в Воронежской обл. и других районах со сходными природно-климатическими и экономическими условиями. Формой рекреационного лесопользования, оптимально выполняющей функции обеспечения полноценного отдыха и охраны окружающей среды, является национальный парк. Организация его в области облегчается тем, что уже есть необходимая база — Усманский бор. Данный лесной массив отвечает всем требованиям, предъявляемым к национальным паркам, а к ним относятся [6]:

сохранение типичных и живописных ландшафтов вместе с памятниками природы, истории, культуры и архитектуры;

сохранение и увеличение генетического фонда флоры и фауны; улучшение организации туризма и отдыха без ущерба для природы;

организация научно-исследовательской и просветительской работы.

Национальный парк должен иметь достаточно большую территорию, кроме того, необходимо, чтобы одна или несколько экосистем его не претерпели серьезных изменений в результате хозяйственной деятельности [1].

Площадь Усманского бора — 61 тыс. га, в него входит Воронежский заповедник (30 тыс. га). Таким образом, и Усманский бор, и его заповедная, наименее подверженная антропогенному воздействию часть, относятся к крупнейшим лесным массивам Черноземного центра. Ландшафты и экосистемы бора многообразны и типичны для данного региона, в нем представлены самые различные типы лесорастительных условий — влажная и сырая дубравы, свежие субори и судубравы, сухие и свежие боры [5]. В то же время для ряда растений, животных и их сообществ — это граница ареала, они подвергаются интенсивному антропогенному воздействию и находятся под угрозой исчезновения. Помимо указанных болотных сообществ и лишайниковых боров к ним относятся озерки, находящиеся на различных стадиях заболачивания, многоярусные дубравы, влажные боры-черничники.

В случае организации национального парка основная масса отдыхающих г. Воронежа и пригородов может быть сконцентрирована

на площади около 30 тыс. га (без заповедной зоны и научно-учебной базы). Из-за транспортной доступности Усманский бор привлекает большое количество неорганизованных рекреантов. Здесь же сконцентрированы многочисленные рекреационные объекты. В настоящее время общая продолжительность организованного и неорганизованного отдыха жителей Воронежа на базе Усманского бора составляет 21 млн. чел.-ч в год, в том числе длительного и кратковременного отдыха на берегу водоемов — 15 млн. Каждый пятый житель города в той или иной форме использует территорию лесного массива в рекреационных целях. Организация национального парка позволила бы улучшить рекреационное лесопользование, увеличить рекреационную емкость территории, обеспечить надежную охрану уникального природного комплекса. Считаем, что национальные парки такого типа должны включать не только основной массив, но и пригородные леса в радиусе 3 км от черты застройки (независимо от их ценности). Они должны выполнять роль своеобразной буферной зоны,

сдерживающей инфильтрацию рекреантов во все лесные массивы. Только в данном случае появится возможность реально контролировать, направлять и формировать систему рекреационного лесопользования.

Следует учитывать и большую научную ценность Усманского бора. Здесь расположены Воронежский заповедник, учебные и научные базы ВГУ, ВЛТИ, ЦНИИЛГиСа. Создание национального парка будет способствовать комплексной эксплуатации лесного массива, улучшению отдыха населения и охраны природы региона.

#### Список литературы

1. Бобров Р. В. Все о национальных парках. М., 1987. 222 с.
2. Дроздов К. А., Хмелев К. Ф. Усманский бор.— В кн.: Ландшафты и природа Подворонья. Воронеж, 1983, с. 77—99.
3. Косова Л. И., Трещевский Ю. И. Динамика рекреационного лесопользования в Воронежской области.— Лесное хозяйство, 1987, № 2, с. 65—66.
4. Долинно-речные ландшафты среднерусской лесостепи. / Под ред. Ф. Н. Милькова. Воронеж, 1987. 256 с.
5. Подворонье. / Под ред. Ф. Н. Милькова. Воронеж, 1973. 208 с.
6. Реймерс Н. Ф., Штильмарк Ф. Р. Особо охраняемые природные территории. М., 1978. 295 с.

## БОЛЬШЕ ВНИМАНИЯ БЛАГОУСТРОЙСТВУ МЕСТ ОТДЫХА

# ПЕШЕХОДНЫЕ ДОРОЖКИ В ДЕНДРАРИЯХ И ЛЕСОПАРКАХ

Надежная и удобная дорожно-тропичная сеть выполняет роль своеобразного пространственного связника всех композиций дендрариев, парков и лесопарков. Поэтому оптимальное размещение газонов, цветников, древесных, кустарниковых групп и куртин является важной ландшафтно-архитектурной задачей.

В парках Белоруссии пешеходные дорожки создают из сборных бетонных плит (чаще сенажных). Они удачно вписываются в пейзаж и надежны в эксплуатации.

Для устройства покрытий при прокладке лесопарковых и садовых дорожек нередко используют спилы торцов деревьев, песок, шлак, кирпич, бетон, асфальт и т. п. Наиболее благоприят-

ный уровень радиационных температур образуется над цементными плитами (как и над газонами), очень высокий — над асфальтом, который в жаркие летние дни настолько сильно прогревается, что становится мягким и цепким, а его неприятные канцерогенные испарения представляют опасность для здоровья человека. Кроме того, темно-серая или черная окраска асфальта обедняет цветовую гамму окружающих зеленых насаждений.

Установлено, что в Горечком ботаническом саду торцовые покрытия сохраняются 2—3 года, асфальтовые — не более 2 лет; они сильно повреждаются вешними водами и осенними ливнями, особенно при резкой измененной рельефе местности. Продол-

жительство же эксплуатации плиточных бетонных покрытий без большого ремонта — 5 лет. При этом они обеспечивают проникновение воздуха и влаги в почву, что положительно влияет на рост и развитие декоративных растений. Низкая теплоемкость светлых плит создает комфортную обстановку вдоль пешеходных дорожек.

Умелое применение плит (как одноколесных и одноразмерных, так и разнотипных, уложенных по заранее подобранному рисунку) позволяет формировать поверхности различной выразительности и декоративности.

Известно, что равномерно расположенные квадратные бетонные плиты

производят впечатление спокойствия, но при чрезмерно большой величине поверхность выглядит монотонной. Поэтому в состав дорожного покрытия надо включать разноколесные и разнофактурные плиты или же устраивать между ними четкие прослойки из битого кирпича, шлака, гравия на бетонной основе.

В странах Европы с развитым паркостроением (ГДР, Нидерланды, Швеция, Дания, Финляндия) бетонные плиты для пешеходных дорожек изготавливаются промышленными предприятиями и применяются довольно часто. Они надежны в эксплуатации, декоративны, особенно в сочетании с газон-

ными полосами при формировании партерных композиций.

Значительно обогащает композиции садово-парковых ландшафтов и включение декоративных растений в плиточное покрытие. Живописна и извилистая дорожка с рваными контурами, что достигается чередованием плит разных размеров и пропорций.

Эти способы оформления можно использовать при благоустройстве территорий санаториев, домов отдыха, туристических баз, загородных дач, пионерских лагерей, усадеб лесхозов.

Г. МАРГАЙЛИК, Л. КИРИЛЬЧИК,  
Е. МАРГАЙЛИК

## СОВЕТ В ПУШКИНО

Ежегодно в нашей стране регистрируется от 12 до 30 тыс. лесных пожаров. Огонь охватывает до 2 млн. га лесных угодий. Это соизмеримо с площадью рубок главного пользования, объемами лесовосстановительных работ.

Вот почему каждый год в канун пожароопасного сезона собираются вместе все, кто в силу своих служебных обязанностей призван бороться с огненной стихией, охранять не такое уж сегодня «безбрежное море тайги», чтобы в откровенном разговоре выяснить степень «боеготовности» отдельных частей и подразделений.

Приведу сокращенную запись «круглого стола», проведенного в производственном объединении «Авиалесоохрана».

Открыл его Г. Н. Коровин [зам. председателя Госкомлеса СССР].

— Лесные пожары вызывают озабоченность специалистов и общественности. И она объяснима: экологические и социально-экономические требования к охране всех видов природных ресурсов возрастают. Территория нашей страны огромна, горимость лесов резко варьирует по регионам и периодам сезона. Нам в лучшем случае пока удастся лишь стабилизировать ее, добиться же снижения не можем.

— Какой же видится система охраны леса от пожаров в этих условиях?

Коровин. Она должна быть достаточно гибкой, способствующей наращиванию ресурсов пожаротушения по мере изменения обстановки. Для этого прежде всего нужна централизо-

ванная служба оперативного управления, ибо сегодня борьбой с огнем занимаются несколько министерств и ведомств, в случае необходимости привлекаются местные ресурсы. Нужно наладить четкую связь, объединить управление авиационными и наземными службами.

— Недавно ряд предприятий лесного хозяйства был передан в ведение Минлеспрома СССР. Оказалось ли готовым ведомство к решению задач по охране лесов от пожаров?

М. И. Аффрин [главный лесничий Минлеспрома СССР]. В нашей системе более 100 комплексных предприятий. В связи с этим в министерстве создан специальный отдел, занимающийся охраной и защитой леса. В канун пожароопасного периода 1989 г. в Свердловске прошла учеба, в процессе которой отработывались наиболее эффективные приемы борьбы с огнем.

— При переходе на хозрасчет часто сокращаются штаты. Касается ли это работников лесной охраны?

Аффрин. На места дана четкая установка: при любых реорганизациях максимально сохранять работников этой категории. Но следует признать, что негативная тенденция наблюдается.

Н. А. Андреев [генеральный директор ПО «Авиалесоохрана»]. Мы уже дважды обращались в правительство с просьбой о выделении дополнительных средств с тем, чтобы сохранить ядро специалистов, повысив их материальную заинтересованность. Однако поддержки пока не получили.

Коровин. Выход из создавшегося положения видится в том, чтобы включить авиационную охрану лесов в госзаказ и финансировать по нормативам из госбюджета.



П. Ф. Барсуков [зам. министра лесного хозяйства РСФСР]. Средства для защиты лесов от пожаров могут выделяться и из специального фонда, назвать который можно по-разному: страховой, резервный. Только в РСФСР ежегодно размер штрафных санкций за лесные пожары составляет 45—50 млн. руб. А на авиалесоохрану планируется около 89 млн. Если хотя бы половину тех денег, которые получают в виде штрафов, использовать на стимулирование пожароохранной деятельности, мы бы решили многие проблемы.

— А как обстоят дела с тушением пожаров в развитых лесных державах?

Коровин. Уровень этой деятельности в СССР, США и Канаде в принципе сопоставим. Но по технической оснащенности они нас значительно опережают. Лучше у них организовано и контролируемое выжигание. Это очень важно, так как речь сейчас идет не только о системе охраны леса от огня, но и об управлении огнем.

Барсуков. В настоящее время проводится большая работа по созданию методики контролируемого выжигания. Такой опыт уже имеется в Байкальской ЛОС. Мы намерены его распространить.

— В чем главные причины пожаров в лесу?

Барсуков. Примерно 80 % загораний происходит из-за неосторожного обращения людей с огнем, а распространение пожаров — следствие несвоевременного реагирования местных властей, хозяйственников. В связи с передачей части лесохозяйственных предприятий Минлеспрому СССР обстановка усложнилась.

— По уровню технической оснащенности мы значительно отстаем от передовых стран. Упомянул, в частности, самолет-танкер...

**Андреев.** Такая машина необходима. Дело упирается в затраты. Но они оправданы, недаром танкеры взяты на вооружение во многих странах. Два года назад мы оборудовали Ан-26 двумя баками для огнегасящей жидкости грузоподъемностью 5 т. Однако испытания проводятся очень медленно. КБ предлагают создать и специальный легкий самолет на 15 мест, который сможет заменить Ан-2. Пора этот тихиход отправить на заслуженный отдых. Нужен и штабной вариант самолета, так как эксплуатация вертолетов обходится дорого. В общем, сделать надо много, и как можно скорее. А то ведь даже телевышки внедряем не спеша, по пять — семь в год. Требуются же их сотни.

— В печати много говорится о необходимости применения дирижаблей...

**Андреев.** Говорится-то, говорится, да делается мало. Предлагаемый нам аппарат грузоподъемностью всего 600 кг экономически невыгоден.

**А. Спиридонов [десантник-пожарный Суоярвского авиаотделения].** Самолеты, вертолеты, дирижабли — все это, безусловно, важно. Но у воздушного пожарного как была лопата, так и осталась. Не улучшилась конструкция и ранцевого опрыскивателя. А ведь целый институт — ВНИИПОМлесхоз — занимается разработкой пожарной техники. Три года назад радовались появлению высоконапорных помп. Только, где они сегодня, нам неизвестно. А спецодежда? Для чего нам неудобные и дорогие шинели, когда есть дешевые и легкие куртки «Лесник»?

**Ю. Голубев [старший летчик-наблюдатель Ухтинского авиаотделения].** Зарплату нам повысили, но можно ли сегодня прокормить семью на 130 руб.? Или возьмем проблему жилья. На Сыктывкарской авиабазе очередь — 35 человек. Получаем же одну квартиру в год. Вот и уходят от нас люди, не видя перспективы.

**И. Плаксин [старший инструктор ППС Сыктывкарской авиабазы].** Полностью согласен с коллегами. В огонь идем без соответствующей одежды. Тут и до беды недалеко. Об огнезащитных костюмах только слышали. Не назовешь хорошими и бытовые условия в дальних командировках. Бывает, что и в баню нет возможности сходить.

**Барсуков.** Критика справедлива, и эти вопросы мы будем решать. Будет улучшено и техническое обеспечение. Сейчас мы распределяем заказы на изготовление техники по нашим предприятиям, в том числе заказы на танкетки, высоконапорные мотопомпы.

**Г. В. Щедрин [начальник Северо-Западной авиабазы].** Карелия — один из первых регионов, где произошло объединение предприятий лесного хозяйства и лесной промышленности. Поэтому пока абсолютно не ясен процесс финансирования работ по охране леса. Сейчас деньги нам выделяет Минлеспром СССР из фонда развития

предприятий. Если леса будут сильно гореть, перерасходуем средства. Как быть дальше? Пора министерству ответить на этот вопрос.

**Н. П. Павлинов [начальник отдела охраны и защиты леса Минлесхоза РСФСР].** Меня беспокоит, что до сих пор не решена проблема механизации тушения лесных пожаров. Сейчас мы получаем пожарные машины АЦ-30, которые не удовлетворяют нас по многим параметрам. Кроме шофера в кабине помещается только один человек. А ведь еще в 1979 г. была разработана АЦ-10 с двумя кабинами на шесть человек. Но поставляли ее в малых количествах, потом производство вообще прекратили. С таким подходом к делу мы далеко не уедем.

**И. А. Шелан [зам. начальника главного контрольно-инспекционного управления Госкомприроды СССР].** Лесные пожары наносят колоссальный ущерб не только народному хозяйству. Нарушается экологическое равновесие в различных регионах страны. С этим злом надо бороться всем миром. И здесь на первый план выдвигается профилактическая работа с населением, объемы которой явно недостаточны. Нужно усилить пропаганду экологических знаний, наладить действенный контроль за состоянием природных ресурсов, окружающей среды. Мы не можем дальше мириться с безответственностью тех, по чьей вине происходят экологические катастрофы.

Этот «круглый стол» послужил основой при разработке маршрута авиаэкспедиции, который решено было начать с Сахалина.

## В ПРЕДДВЕРИ БЕДЫ

Сахалин встретил нас сорокаградусной жарой. На небе — ни облачка. Сила ветра достигала 15—20 м в секунду.

— Достаточно малейшей искры, чтобы запылала тайга, — озабоченно сказал прибывший с нами на остров Н. А. Андреев. И оказался прав.

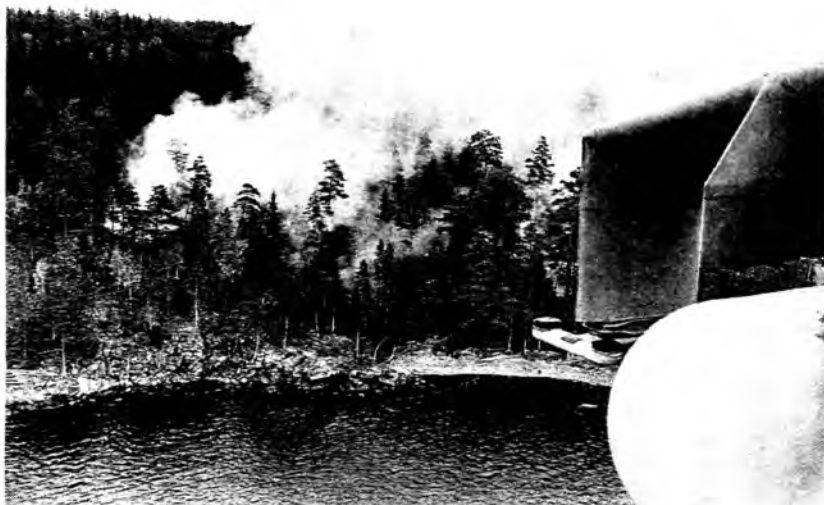
Пожар начался в 2,5 км от пос. Молодежный. Летнаб сразу же передал координаты в Славский леспромхоз. Но пока там раскачивались, огненные валы покатались на поселок.

Около 100 человек, на вооружении которых были шесть спецмашин и восемь бульдозеров, валились с ног от усталости, отбивая их. Подхваченные ветром горящие факелы кружились над головами, падали в разных местах. Несколько дней спасали поселок. А огненный смерч тем временем пожирал все новые и новые квадраты тайги.

Еще раз приходишь к выводу: даже самые могучие колонны техники и эскадрильи авиации, отважные воздушные десанты и наземные дружины не в силах остановить огонь, если упущено время. Стихию, как и в давние времена, мог укротить только дождь. Но над Сахалином светило яркое солнце.

...Люди замешкались, когда загорелся кедрач в верховьях р. Вал. Пожар двинулся по сырьевой базе Нижнетымского леспромхоза. Заметили его у пос. Ныш — выбросили шесть десантников. Но за 4—5 ч огонь охватил уже 150 га, за ночь — 250, а через несколько дней — 7 тыс. га прекрасного леса. В квартале Ныш — Ноглики вначале горело 20 тыс. га, а спустя сутки — уже 50 тыс. Погибла техника леспромхозов, уничтожено 9 тыс. м<sup>3</sup> хлыстов. Встречные палы, взрывы, минерализованные полосы, даже двойные, а порой и тройные, не сдерживали огненный шквал.

Обстановка на острове стала критической. Четыре огромных пожара оказались неуправляемыми. За неделю число очагов увеличилось с 49 до 64.



Леса горели намного сильнее, чем год назад, а ведь и он был рекордным за последнюю четверть века (в 1988 г. погибло 27682 га, убытки исчислены в 4,5 млн. руб.).

Тайга горела по вине вполне цивилизованных людей. В Эхабинском лесничестве подпалил лес дачник, сжигающий мусор. В Углегорском районе 9 га сожгли взрывники. Но больше всего бед от лесных бродяг — туристов. И никто, как правило, за поджог не отвечает. Установлены причины только 23 пожаров из 62, а виновников оказалось всего пятеро, да и те под вопросом. Правда, когда всю разбушевал огонь, местные власти вынесли решение о запрещении доступа населения в лес и срочно организовали контрольно-пропускные пункты, которые при желании, увы, легко удавалось обойти.

Много проводится совещаний районного, областного масштаба, множество разговоров о чудовищных кострах. А «мины», заложенные там и сям, по-прежнему не обезвреживаются. Осенью позапрошлого года циклоны повалили на юге острова большие массивы лесов. Сейчас бурелом подсох. Только в лесопарковой зоне Южно-Сахалинска около 3 тыс. га ветровала — огромная пороховая бочка. На грани катастрофы решаются вопросы: когда расчищать эти завалы, кому за них взяться?

## ОГНЮ НАВСТРЕЧУ

...Причиной пожара в районе поселка нефтяников и газовщиков Нижний Вал, что на северо-восточном побережье Сахалина, был костер. Мальчишки развели его, чтобы погреться, и бросили, не затушив. Загорание обнаружили с патрульного самолета, к очагу высадил

ли десант. Разобравшись на месте, что из-за сильного ветра собственными силами с огнем не справиться, воздушные пожарные запросили у местного начальства помощь. Ее прислали лишь на следующий день. Площадь пожара к тому времени достигла 30 га. С помощниками дело пошло веселее, к вечеру собирались праздновать победу. Но в самый ответственный момент, когда работы оставалось не два — три часа, мобилизованные собрали вещи и, заявив, что «по закону рабочий день — 8 ч и задарма они горбатиться не намерены», были таковы. К утру огонь охватил уже 80 га, но местные власти не спешили с выделением людей и техники. Пламя бушевало на 800 га, через неделю прошло 15 тыс. га. Тут и спохватились «отцы» района, мобилизовали сотни людей, десятки бульдозеров и тракторов, пожарные машины, запросили дополнительные силы авиалесоохраны. В связи с угрожающей обстановкой были созданы районная и областная чрезвычайные комиссии, на Сахалин прибыл Н. А. Андреев, а затем и министр лесного хозяйства РСФСР Н. М. Прилепо. Но время упущено, огненное море ширилось не по дням, а по часам.

...Трое суток парашютисты Александра Каредина (а с ними и я) мотались по кромке пожара. В самые горячие в прямом смысле точки высаживались с вертолета и сразу вступали в бой. Чаще всего выигрывали его, приостанавливая продвижение огня. А если приходилось отступать, поверьте, не наша была в том вина: слишком запустили пожар, а прибывшие на его тушение нефтяники и газовщики не имели опыта в этом деле. Именно на их участках он и прорывался, норовя взять людей в кольцо. И тогда по команде летчика-наблюдателя Андрея

Савченко, постоянно «висевшего» над пожаром и наблюдавшего за его развитием, мы бросались к ним на помощь.

Сильная задымленность, воздух с каждой минутой становился все горячее, но работали без перерывов. Не раз и не два ребята поманули «добрым словом» ученых и конструкторов из отраслевых НИИ, особенно досталось сотрудникам Красноярского ВНИИПОМлесхоза, занимающегося разработкой пожарной техники.

— Будете у них, передайте наше приглашение приехать к нам в гости, погреться у огня, — протягивая наполненную водой крышку от РЛО, проговорил Николай Мироненко. — Умойся и горло промочи.

Несколько глотков, и снова «в бой». От усталости подкашивались ноги, обувь в пудовые сапоги, руки становились ватными. И только Александр Журавковский, балагур и весельчак, подначивал то одного, то другого. И от его немудреного балаболизма становилось легче. Когда стало ясно, что пожар не возобновится, Каредин дал «отбой», и мы, голодные, с красными слезящимися глазами, побрели к площадке, куда заходил на посадку вызванный по радию Ми-8, доставивший нас в лагерь, или, как называют его здесь, табор.

Усталость пересилила голод. Хлебнув чайку, мы разбрелись по палаткам, мечтая только об одном: побыстрее забраться в спальные мешки. Но едва легли, Черевко вызвали на связь. Оказалось, пожар вплотную подошел к Нижнему Валу, жители на чемоданах сидят. Если не остановим, эвакуировать их придется, а поселку — конец...

Куда только усталость девалась. Быстро собрали палатки, в машину загрузили РЛО, котелки, чайники — и в путь.

На месте нас никто не встретил. Водители двух пожарных машин, водовозки, два тракториста сами не знали, что делать.

— Приказали сюда прибыть, вот и стоим уже несколько часов.

В одной из машин оказалась радиостанция. Связались со штабом по тушению пожара. Дежуривший там член ЧПК В. Зюзик заявил:

— Делайте, что хотите, только не допустите огонь в поселок.

— Людей в лесу нет?

— Никого нет, на вас вся надежда.

Посоветовавшись, ребята приняли решение — начать встречный отжиг. За опорную полосу выбрали недавно засыпанную и еще не заросшую травой трассу газопровода. Приказав водителям пожарных машин и собравшимся в кучу местным жителям следить, чтобы горящие головешки не перелетели через нее, начали отжиг.

Огонь схватился разом, сунулся было по ветру к оголенной трассе газопровода, наткнулся там на пустоту и стал медленно продвигаться навстречу пожару. Через несколько часов (счет



времени я совсем потерял) полоса огня тянулась вдоль трассы километра на три, постепенно набирая силу и углубляясь в лес.

— Парни, там люди! — этот крик буквально парализовал всех. Люди между двумя стенами огня! А как же заверения Зюзика, что в лесу никого нет?!

— Быстро в машину и, пока дорогу не перерезало, немедленно всех сюда! — скомандовал Каредин бородатому геологу, принесшему эту весть.

Людей вывели. И тут выяснилось, что их незадолго до нашего прибытия послали делать отжиг. Беда, коль руководителем тушения пожара назначается какой-нибудь директор КБО только потому, что он член райкома или исполкома.

А встречный пал между тем растался, набирал силу. Веером сыпались искры, черные клубы дыма, словно гигантские грибы, вставали над тайгой. И вот на какое-то мгновение стена огня как будто бы затихла и вдруг, вплотную сойдясь с пожаром, со страшным гулом взметнулась вверх и стала опадать.

Кажется, отстояли поселок...

«...При тушении пожара и спасении материалов, оборудования отличились Б. Бушняк, Г. Лихачев, В. Стародубцев, В. Дюльдин...» Таких людей сотни. В беседе с ними не было слышно слов о подвигах, об отваге. С болью говорили они о безответственности, разгильдяйстве, нравственной тупости иных сограждан.

Во многих отрядах нет не то что портативных радиостанций, но даже аптечек, термосов, багров, топоров, лопат. Ведомственная чересполосица и на этот раз предстала во всей своей неприглядности. Сколько, например, говорилось об уборке валежника с просек под ЛЭП и прокладке здесь минерализованных полос! А не очищенные от порубочных остатков лесосеки, штабеля брошенной древесины, ворохи сырья, полученного от рубок ухода?

В Ногликском районе, где бушевали неукротимые пожары, тайга подходит к нефте- и газопроводам, хранилищам. Нефтяники и лесозаготовители работают бок о бок, но о грозящей опасности и необходимости единения вспоминают лишь тогда, когда над их головами взмывают языки пламени.

В интервью газете «Советский Сахалин» начальник штаба, секретарь обкома КПСС В. Белоносов сказал:

«К сожалению, мы часто начинаем думать, когда бедствие принимает огромные масштабы. Пора заканчивать разговоры и срочно создавать единую комплексную систему действий в экстремальных условиях. Создание такой системы жизненно необходимо в нашей области, где существует реальная опасность не только крупномасштабных пожаров, но и землетрясений, цунами, тайфунов. Должен действовать единый координационный центр по борьбе со стихией, которому в случае необходимости подчинялись

бы все предприятия и организации области, включая морские суда, авиацию, военнослужащих. Ведь вы посмотрите, что получается: в течение двух суток (!) решался вопрос о привлечении на борьбу с пожарами частей воинов ДВО. Разве это нормально?! В каждом районе нужны мобильные обученные группы спасателей, подобные военизированным горноспасательным частям, способные в кратчайший срок прибыть на место происшествия и с колес в течение нескольких минут развернуть работу.

Эта проблема сейчас стоит остро на всесоюзном уровне. Но нам не стоит полагаться только на центр. Прежде всего надо рассчитывать на собственные силы, привлекать к созданию единой системы борьбы со стихийными бедствиями крупные ведомства, действующие в нашей области — «Сахалинлеспром», «Сахалиннефтегаз», «Сахалинэнерго», «Сахалинрыбпром».

Нынешняя стихия — жестокий урок. И только от нас зависит, сумеем ли мы извлечь из него должные выводы или, как прежде, ограничимся разговорами и пустим все на самотек. Последнее просто недопустимо.

Этого нам не простят наши дети.

...Днем я вылетел в Приморье, в Единку...

## ЧП НА КРОМКЕ ПОЖАРА

На всех аэродромах Приморского края бесчисленные дождевые нити крепко привязали самолеты к земле, а здесь, в северных отрогах Сихотэ-Алиня, нещадно палило солнце. Отголоски циклона доходили сюда в виде сухих гроз. Одна из них и явилась причиной пожара, возникшего на крутом склоне горы Гордой.

Утром летчик-наблюдатель Самаргинского авиаотделения Н. Юрченко

с двумя десантниками-пожарными на Ми-2 вылетел патрулировать леса. Замеченный пожар не вызвал беспокойства, настолько мала была его площадь. Однако, облетев ее несколько раз, летнаб понял, что имеющимися на борту силами с огнем не справиться. Поэтому, высадив на речной косе десантников, вернулся за подмогой. На следующий день с пламенем, охватившим более 3 га, боролись 12 человек — весь личный состав авиаотделения. Однако площадь, пройденная огнем, продолжала увеличиваться. Было принято решение воспользоваться помощью соседних авиаотделений — Лучегорского и Рошинского, а также мобилизовать рабочих местного Самаргинского госпромхоза.

Два дня готовилось наступление на огонь, и вот началось. Утром группу парашютистов-пожарных высадили на перевал с заданием произвести отжиг перед фронтом пожара и тем самым остановить его продвижение. Все шло по разработанному плану. Огонь вот-вот должен отступить. Однако...

**Рассказывает парашютист-пожарный Рошинского авиаотделения Сергей Колесник:**

— Наша группа из четырех человек спустилась по леднику и начала отжиг. Пламя медленно, но упорно двигалось навстречу. Решили отходить на безопасную площадку. Но пожар внезапно перешел в верховой, и мы оказались в огненном котле. Этой страшной картины не передать словами. От высокой температуры на руках мгновенно слезла кожа и ногти.

**Рассказывает рабочий госпромхоза «Самарга» Анатолий Булгаков:**

— Мы сидели на дне сухого ключа и вдруг — огонь, и сверху, и снизу. Поняли — огненный капкан. Прижимаясь к земле, старались защититься от огненного смерча. Но напрасно,





горели земля, камни, воздух. Мне повезло — удалось проскочить сквозь стену пламени в лес. Здесь тоже все пылало, но не так сильно. Обессилевшего, меня подобрал человек.

Парашютист — пожарный Виктор Иванович Белик, посвятивший жизнь охране лесов от пожаров, погиб в огне, спасая тайгу.

Двенадцать человек были доставлены в больницы Новопокровки и Владивостока, шестеро — в тяжелом состоянии.

— А ведь Белик мог остаться в живых, да и мы не оказались бы здесь, будь у нас элементарные индивидуальные средства защиты, — считают парашютист-пожарный Юрий Конник и его товарищи по работе. — Я в авиалесоохране 16 лет, и за это время не произошло никаких изменений: прежде тушили вручную, теперь — граблями. В 1978 г., когда был на перепоготовке в Центральной авиабазе, нам говорили, что ВНИИЛМ разрабатывает новую спецодежду для лесных пожарных, однако на дворе уже 1990 г., а ее все нет. До слез обидно, когда в мирное время из-за чьей-то нерасторопности, безответственности гибнут люди.

— Многие организации и предприятия приняли участие в спасении и оказании помощи пострадавшим, — отметил начальник Приморской авиабазы Н. Погодин. — Особой благодарности заслуживают руководители Рощинского леспромпхоза, снабдившие пострадавших необходимым перевязочным материалом, постельным бельем, перечислившие на счет больницы 30 тыс. руб. Руководство объединения «Приморсклеспром», чью лесную базу охраняют наши парашютисты и десантники, решило оплатить все счета, в том числе и валютные. Для помощи семьям потерпевших выделено 2 тыс. руб.

## НЕ ЖИТЬ УДЭГЕЙЦУ БЕЗ ТАЙГИ

Приморский край издревле населяли аборигенные племена, которые занимались охотой и рыболовством. Однако сегодня дальнейшее развитие традиционных промыслов удэгейцев, нанайцев и других народностей стало невозможным. Главная причина — варварское уничтожение уссурийской тайги.

Нависла угроза над самаргинскими удэгейцами, проживающими в Тернейском районе. Это единственная территориальная группа, где в наибольшей чистоте сохранилась их культура. Казалось, ничто им не угрожает: живут далеко, куда «только самолетом можно долететь». Но беда явилась сначала со стороны Хабаровского края,

где в бассейне р. Сукпай начали сплошные рубки кубинцы, а потом со стороны Приморья — от объединения «Приморсклеспром».

16 января 1987 г. Минлеспром СССР подписал договор с Кубой о комплексной заготовке и переработке древесины для нужд ее народного хозяйства на территории Хабаровского края. С этой целью создали Сукпайский лесопромышленный комплекс, а в список лесных массивов, подлежащих вырубке, предполагалось ввести и тайгу бассейна Самарги.

Узнав о данном соглашении, самаргинские удэгейцы обратились в Приморский крайисполком и в Верховный Совет СССР с просьбой не трогать их леса.

Просьбу удэгейцев поддержал Приморский крайисполком, который в письме от 23 марта 1988 г. в Совет Министров РСФСР и Госплан СССР подчеркивал нецелесообразность передачи Сукпайскому лесопромышленному комплексу бассейна Самарги для освоения. Причина в том, что здесь живут коренные охотники и рыбаки и что массовая вырубка леса «приведет к изменению гидрологического режима реки, истощению рыбных запасов, обесцениванию охотничьих угодий и в результате отрицательно скажется на национальной культуре и традициях удэгейцев».

И тот же Приморский крайисполком 29 декабря 1988 г. на совместном заседании ряда ведомств с приставкой «лес» обосновал следующее предложение — создать в бассейне Самарги комплексное предприятие по воспроизводству и использованию ресурсов леса под руководством «Приморсклеспрома», а в 1990 г. — начать строительство лесовозной дороги Сукпай—Агзу—Самарга. Все это, якобы, необходимо в целях... «сохранения уклада жизни местного населения — удэгейцев, основным занятием которых является охота, рыбная ловля и сбор лекарственного сырья».

В каком же случае крайисполком покрывил душу: когда писал в Верховный Совет и Госплан СССР, что вырубка тайги изменит экологию региона и ухудшит быт удэгейцев, или когда пытался обосновать рубку леса целями «сохранения уклада жизни» удэгейцев? Странно, что на совещании крайисполкома, протащившего решение уничтожить тайгу в истоках реки, не присутствовали сами удэгейцы.

И неизвестно, почему в протоколе указано, что с этим предложением согласен Удэгейский сельский Совет народных депутатов? Ведь председатель его А. В. Каза на совещании не был и уже по одной этой причине не мог заявить о своем согласии и тем более о согласии всего народа. Решение о вырубке тайги вызвало новый сход жителей села, новое обращение в Верховный Совет СССР: «Мы, жители Агзу, категорически возражаем против вырубки леса и воз-

ительства дороги Сукпай—Агзу—Самарга».

Удэгейцы хотят жить и работать не по указанию высокопоставленных чиновников, а по своему разуму.

5 апреля на сессии Удэгейский сельский Совет народных депутатов вынес решение еще раз обратиться в Политбюро ЦК КПСС, Верховный Совет Союза ССР с предложением:

«Утвердить Удэгейский сельский Совет народных депутатов единственным хозяином территории с правом контроля за всей хозяйственной деятельностью».

В целях сохранения быта и жизнедеятельности малой народности Севера — удэгейцев, а также во избежание нежелательных конфликтов местного населения — охотников с работниками лесных ресурсов оградить бассейн реки Самарги от массовой рубки леса».

Чем закончится борьба удэгейцев, сейчас трудно сказать. Но ясно одно: коренному народу без тайги не сохранить свою самобытность, не отстаивать свое право на существование.

В. ЛЕОНОВ

## КАШТАН СЪЕДОБНЫЙ

В последнее время к каштану съедобному лесоводы Закарпатья проявляют повышенный интерес. Все новые и новые склоны гор засаживаются каштановыми плантациями, что привносит новый колорит в карпатские пейзажи. Только за последние несколько лет почти полторы тысячи саженцев этого реликта третичного периода прижились во владениях Хустского лесокомбината, где он введен в посадку традиционных пород — дуба, бука, лещины, ореха, дугласии.

Настоящее царство каштана съедобного — в Мукачевском лесокомбинате, где новосел пышно разросся уже на 350 гектарах. На обильные урожаи этого неприхотливого и плодovitого экзота рассчитывают также в Городиловском, Велятинском и Виноградском лесничествах.

За что же полюбили закарпатцам этот «собрать» грецкого ореха? Прежде всего за богатое содержание полезных веществ в его плодах, из которых можно производить спирт, масло, сахар. Настоящее лакомство — поджаренные каштаны, их добавляют также в кофейный напиток для аромата. А содержащиеся в каштане таниды используются при изготовлении черной и бурой красок. Ценят каштан и краснодеревяшки — за благородную текстуру, прочность и легкость. А еще каштан может доживать до трехтысячелетнего возраста — как знаменитая метасеквойя.

[АПК]

[Львовская правда, 1989, 6 мар.]

УДК 630\*232.1

## ТЕОРИЯ ОТБОРА ПЛЮСОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ В АГРОЛОСОМЕЛИОРАТИВНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

**Б. И. КОСНИКОВ**, кандидат сельскохозяйственных наук (Западно-Сибирский филиал ВНИАЛМИ)

В защитном лесоразведении нашей страны широкое распространение получили береза повислая, вяз обыкновенный, сосна обыкновенная и лиственница сибирская. Для большинства районов степной и сухостепной зон — это интродуценты, и долговечность их в экстремальных условиях, например в Кулундинской степи, не превышает 25—40 лет, тогда как в лесной она достигает соответственно 80—120, 150—200 и 250—300 лет. Следовательно, главные цели агролесомелиоративной науки — увеличение долговечности и улучшение качества защитных насаждений. Для их достижения необходимо прежде всего сортовое семеноводство, потому селекция и лесная генетика выдвигаются сейчас в ряд важнейших научных основ теории и практики агролесомелиорации.

Закономерности развития естественных лесных биогеоценозов [6] и искусственных защитных насаждений, созданных чаще всего в не свойственных древесным породам пессимальных (на грани существования) условиях, имеют значительные отличия. В первых основные лесообразующие породы за многовековую историю адаптировались и находятся в состоянии гомеостаза, сохраняются генетическая структура и равновесие, поддерживаются гетерозиготность и полиморфизм, а также уровень мутационного процесса [1], приспособительные свойства организма так динамически изменяют реакцию генотипа на некоторые нарушения условий среды, что функции его существенно не меняются. Что же касается вторых, то здесь прослеживаются несколько иные закономер-

ности в биологии развития древесных пород.

При обследовании защитных насаждений сосны, березы, вяза, лиственницы в сухих степях юга Западной Сибири (1973—1988 гг.) установлено, что под воздействием экстремальных средообразующих факторов характерные для лесной и лесостепной зон биологические признаки этих пород претерпевают немалые изменения: они раньше вступают в стадию плодоношения, в 3—4 раза сокращаются срок жизни растений и вегетация (в отдельные годы листва сбрасывается в июле) и т. д. Конечно, подобные особенности необходимо учитывать при отборе плюсовых деревьев для агролесомелиоративного производства. Кроме того, оказалось, что при использовании семян из высокобонитетных древостоев (плодородные почвы, близкое залегание грунтовых вод и пр.) долговечность деревьев невысока — всего 15—25 лет.

В процессе изучения насаждений, созданных в разное время и чаще всего семенами неизвестного происхождения, приходилось учитывать устойчивость участков их, групп растений, а иногда и единично сохранившихся индивидов. Ведь они прошли проверку временем, их отобрала сама природа, значит, могут выступать как источник семян для защитного лесоразведения. И совсем не обязательно, чтобы эти плюсовые деревья превосходили контрольные по таксационным показателям, но совершенно необходимо, чтобы они превосходили их по своему состоянию.

Исследования по селекции и семеноводству для агролесомелиоративных целей строятся на долговременной основе. На первом этапе изучают биолого-экологические

свойства пород в искусственных и естественных (если они имеются) древостоях в лабораторных (ранняя диагностика) и в полевых условиях, закладывают лесосеменные плантации, затем отобранными семенами и выращенным посадочным материалом — насаждения, которые, как правило, на 10—15 лет долговечнее исходных.

По каким же параметрам проводили отбор плюсовых деревьев?

В первую очередь — по долговечности (имеется в виду время, пока растения способны противостоять отрицательным факторам окружающей среды и оказывать мелиоративное влияние на прилегающий ландшафт) с использованием генетико-статистических методов (корреляция качественных признаков). В частности, при исследовании долговечности березовых насаждений (полезашитных полос) получено соотношение

$$r = \frac{n_1 n_4 - n_2 n_3}{\sqrt{N_1 N_2 N_3 N_4}} = 0.3. \quad (1)$$

где  $r$  — коэффициент корреляции при альтернативной изменчивости признака [2];

$n_1, n_4$  — частоты с одинаковыми знаками клеток (+ + или — —);

$n_2, n_3$  — частоты с разными знаками клеток (+ — или — +);

$N_1, N_2$  — суммы частот по строкам;

$N_3, N_4$  — суммы частот по столбцам.

В 10-летней популяции березы насчитывалось 2880 живых деревьев и 320 погибших, 25-летней — соответственно 502 и 301. Чтобы облегчить обработку данных, весь числовой материал делим на 20 и записываем в виде четырехпольной табл. 1.

Стандартные отклонения исчисляли по формуле

$$S_r = \sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}} = 0.05. \quad (2)$$

Таблица 1  
Оценка березы по долговечности, экз.

Деревья	Возраст, лет		Сумма по строкам
	10 (+)	25 (—)	
Живые	144 ( $n_1$ )	25 ( $n_2$ )	169 ( $N_1$ )
Погибшие	16 ( $n_3$ )	15 ( $n_4$ )	31 ( $N_2$ )
Сумма	160 ( $N_3$ )	40 ( $N_4$ )	200 ( $n$ )

Определив t-критерий фактический

$$t_r = \frac{r}{S_r} = 4,3. \quad (3)$$

находим t-критерий теоретический (по таблицам)  $t_{01} = 2,58$ , т. е.  $t_r > t_{01}$ . Итак, существует связь между числом живых деревьев и их возрастом, значимая при 1 %-ном уровне.

Исходя из теоретического допущения, что  $h^2$  (коэффициент наследуемости) равен удвоенному коэффициенту корреляции, находим  $h^2 = 2r = 0,6$  (60 %). (4)

Это говорит о том, что 60 % фенотипической изменчивости по долговечности обусловлено наследственной изменчивостью березы и отбор по данному признаку эффективен (что подтвердилось в ходе дальнейших наблюдений).

Другой важный признак, по которому проводили отбор плюсовых деревьев, — плодородие. Сам по себе он в защитном лесоразведении практически не имеет значения, но при создании лесосеменных плантаций (для получения сортовых семян) является весьма существенным. При определении эффективности отбора плюсовых деревьев по этому селективному признаку воспользовались коэффициентом наследуемости, предложенным С. А. Петровым [4]. Были выбраны три группы плюсовых деревьев, различающихся по обилию плодородия в популяции и одновременно учтены урожаи семян контрольных деревьев (в баллах) на примере березы повислой. Изменчивость плодородия деревьев первой группы составила

$$G_1^2 = \frac{\sum (X - \bar{x})^2}{n-1}, \quad (5)$$

где  $G_1^2$  — фенологическая и экологическая дисперсия;

$X$  — значение варьирующего признака в популяции;

$\bar{x}$  — средняя арифметическая;

$n$  — число наблюдений.

Коэффициент наследуемости плодородия деревьев второй группы

$$G_2^2 = 0,45,$$

третьей

$$G_3^2 = 0,57,$$

тогда среднее

$$G_e = \frac{G_1^2 + G_2^2 + G_3^2}{3} = 0,53. \quad (6)$$

Вычисление фенотипической и экологической дисперсий контрольных деревьев дало результат  $G^2 = 0,92$ . Значит, фенотипическая изменчивость

$$H^2 = \frac{G^2 - G_e}{G^2} = 0,42 \text{ (42 \%)}. \quad (7)$$

Изменчивость плодородия семян березы в популяции на 58 % обусловлена условиями внешней среды и на 42 % наследственными различиями феномена (генотипической изменчивостью отдельных групп плюсовых деревьев), что также подчеркивает эффективность отбора по данному признаку.

Подобные результаты получены при сравнительной оценке плодородия плюсовых и контрольных деревьев сосны

$$r = \frac{\sum XY - (\sum X \sum Y) : n}{\sqrt{(\sum X^2 - (\sum X)^2 : n) \times (\sum Y^2 - (\sum Y)^2 : n)}} = 0,87. \quad (8)$$

где  $r$  — коэффициент корреляции;  $\sum X$ ,  $\sum Y$ ,  $\sum X^2$ ,  $\sum Y^2$ ,  $\sum XY$  — вспомогательные величины.

Получив коэффициент корреляции, определим коэффициент регрессии и критерий  $t_r$

$$b_{YX} = \frac{\sum XY - (\sum X \sum Y) : n}{\sum X^2 - (\sum X)^2 : n} = 1,03. \quad (9)$$

Тогда

$$S_r = \sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}} = 0,1;$$

$$t_r = \frac{r}{S_r} = 8,7;$$

$$v = n - 2 = 24. \quad (10)$$

В этом случае t-критерий теоретический  $t_{05} = 2,06$ , т. е.  $t_\phi > t_r$  или  $t_r > t_{05}$ , что дает основание говорить об эффективности отбора по плодородию.

Известно, что у семенного потомства плюсовых деревьев масса 1000 семян превосходит таковую у материнских деревьев. Однако установить связь для них не удалось

$$r = 0,16; \quad b_{YX} = 0,49; \quad S_r = 0,20; \quad t_r = 0,8; \quad t_{05} = 2,06 \text{ при } v = n - 2.$$

По t-критерию ( $t_\phi < t_r$  или  $t_r < t_{05}$ ) корреляция и регрессия незначимы на 5 %-ном уровне. Отсюда: нулевая гипотеза не отвергается, различие массы 1000 семян у плю-

совых деревьев и семенного потомства не может быть признано существенным. Подтвердилось это и при сравнительной оценке признака для плюсовых и контрольных деревьев березы повислой и вяза обыкновенного в условиях Кулундинской степи.

Устойчивость к засухе определяли в вегетационных сосудах семенного потомства плюсовых и контрольных деревьев [5]. Оценивали ее для номеров пар при длительном отсутствии полива (в баллах). Значения коэффициентов корреляции и регрессии указывают на высокую эффективность отбора по данному признаку

$$r = 0,84; \quad b_{YX} = 0,96; \quad S_r = 0,11; \quad t_r = 7,6; \quad t_{05} = 2,06,$$

значит  $t_\phi > t_r$  или  $t_r > t_{05}$ .

Для березы повислой получены аналогичные результаты по вышеуказанным зависимостям и устойчивости к засолению почвы

$$r = 0,83; \quad b_{YX} = 0,88; \quad S_r = 0,11; \quad t_r = 7,5; \quad t_{05} = 2,06,$$

что свидетельствует об эффективности отбора плюсовых деревьев по этому селективному признаку.

При селекционной оценке плюсовых деревьев по устойчивости к энтомопатогенам и зараженности грибами получены несколько меньшие абсолютные величины: коэффициент корреляции  $r = 0,55$ ; коэффициент регрессии  $b_{YX} = 0,44$ ; стандартное отклонение  $S_r = 0,17$ ;  $t_\phi$ -критерий фактический  $t_r = 3,23$ ;  $t_r$ -критерий теоретический  $t_{05} = 2,06$ , т. е.  $t_r > t_{05}$ . Итак, отбор по данному селективному признаку достаточно эффективен.

С применением метода интенсивной транспирации зимующих побегов в течение 3 лет изучали зимостойкость плюсовых деревьев. Получены следующие данные:

$$r = 0,86; \quad b_{YX} = 0,88; \quad S_r = 0,10; \quad t_r = 8,6; \quad t_{05} = 2,06.$$

По t-критерию ( $t_\phi > t_r$  или  $t_r > t_{05}$ ) корреляция и регрессия значимы на 5 %-ном уровне. Нулевая гипотеза о независимости  $Y$  от  $X$  отвергается, и селективный признак вполне применим для отбора плюсовых деревьев в агролесомелиоративных целях.

Анализ хода роста в высоту и по диаметру семенного потомства плюсовых и контрольных деревьев показал высокую эффективность отбора и по этим селективным признакам:

Селекционная оценка плюсовых деревьев березы по жизнестойкости

№ пары	X — популяция				Y — плюсовое дерево				d = X—Y
	H, м	e, лет	i, баллы	X=Hei	H, м	e, лет	i, баллы	Y=Hei	
5	2,8	5	4	56	3,1	5	4	62	-6
10	4,8	10	4	192	5,2	10	4	208	-16
15	6,5	15	4	390	6,7	15	4	402	-12
20	7,2	20	4	576	7,5	20	4	600	-24
25	8,1	25	4	810	8,1	25	4	810	0
30	8,5	30	3	765	9,1	30	4	1092	-327
35	9,2	35	2	644	10,0	35	3	1050	-406
40	9,6	40	2	768	10,7	40	3	1284	-516

n=180

Σd=-1307

Примечание. Σd<sup>2</sup>=1708249.

по росту в высоту

$$r=0,83; b_{YX}=0,62; S_r=0,11;$$

$$t_r=7,5; t_{01}=2,8,$$

по t-критерию ( $t_r > t_{01}$ ) корреляция и регрессия значимы на 1 %-ном уровне;

по диаметру

$$r=0,46; b_{YX}=0,56; S_r=0,18;$$

$$t_r=2,55; t_{05}=2,06,$$

по t-критерию ( $t_r > t_{05}$ ) корреляция и регрессия значимы на 5 %-ном уровне.

Одновременно с изучением отдельных селективных признаков оценивали жизнестойкость насаждения с учетом состояния, высоты и возраста: 4 балла — насаждение в хорошем состоянии, 3 — удовлетворительном, 2 — суховершинное, 1 — усыхающее, 0 — погибшее.

Поскольку основная масса деревьев в сухостепных условиях погибает после 25 лет, условно примем, что до этого времени состояние всех одинаково (подтверждается незначительной разницей индивидов по высоте). Далее у плюсовых оно улучшается по сравнению с контрольными (в популяции) как минимум на один балл. Умножив высоту (H) на возраст (e) и состояние (i), получим сопряженную величину, характеризующую жизнестойкость насаждения. С применением коэффициента ранговой корреляции Спирмана

$$r_s = 1 - \frac{\Sigma d^2}{n(n^2-1)}$$

где d — разность между рангами сопряженных рядов X и Y;  
n — число наблюдений,

устанавливают связь между возрастом и состоянием растений (табл. 2).

Выполнив соответствующие действия, получим

$$r_s=0,29; S_r=0,07; t_r=4,1; t_{01}=2,58.$$

По t-критерию определяем, что существует связь между состоянием и возрастом растений, отбор плюсовых деревьев по этим признакам значим на 1 %-ном уровне.

Таким образом, при селекционной оценке плюсовых деревьев для агролесомелиорации принципиальное значение имеют их засухо- и солеустойчивость, зимостойкость, устойчивость к задернению почвы, энтомофитам и болезням. Комплексная оценка нашла практическое применение [3].

Теоретические исследования и изучение основных биологических признаков у предварительно вы-

деленных деревьев позволили сгруппировать их по перспективности для последующего использования в селекционно-семеноводческих целях. Из 120 отобранных кандидатов в плюсовые деревья 13 было забраковано по результатам ранней диагностики. Семена остальных в 1978—1984 гг. использованы для закладки лесосеменных плантаций березы повислой, вяза обыкновенного, сосны обыкновенной и лиственницы сибирской в Алтайском крае и Новосибирской обл. на площади 25 га, а также на 30 га — защитных насаждений. Данные фенологических наблюдений за их ростом и состоянием подтверждают теоретические положения по отбору плюсовых деревьев и созданию таких плантаций для целей агролесомелиорации.

### Список литературы

1. Белоус В. И. Научные основы элитного семеноводства дуба черешчатого в лесах Правобережья Украинской ССР.— Автореф. дис. на соиск. учен. степени д-ра с.-х. наук. Киев, 1980. 53 с.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М., 1979. 417 с.
3. Косников Б. И. Временные рекомендации по отбору плюсовых деревьев и закладке лесосеменных плантаций березы повислой (бородавчатой) и вяза обыкновенного в степной зоне Западной Сибири. М., 1983. 25 с.
4. Петров С. А. Методы определения и практическое использование коэффициента наследуемости в лесоводстве. М., 1973. 52 с.
5. Пятницкий С. С. Практикум по лесной селекции. М., 1961, с. 47—73.
6. Сукачев В. Н., Дылис Н. В. Основы лесной биогеоценологии. М., 1964. 574.

УДК 630\*232.1:674.032.475.8

## ОТБОР ПЛЮСОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ КЕДРА СИБИРСКОГО В ГОРНОМ АЛТАЕ

Е. В. ТИТОВ (ЦНИИЛГИС)

Кедр сибирский — это прежде всего плодовое дерево [6], на долю которого приходится до 80 % биологического урожая всех орехоплодных. В связи с этим плюсовые деревья надо отбирать в первую очередь именно по плодоношению. Выполнение данной работы регламентировано Методикой отбора плюсовых деревьев кедра сибирского по семенной продуктивности [4], но ряд существенных ограничений затрудняет ее широкое применение. В частности, для оценки семенной продуктивности дерева рекомендуется использовать относительный показатель — удельную энергию плодоношения (число шишек на 1 см диаметра ствола). Однако вычисление его по текущему урожаю в годы среднего и слабого плодоношения, когда число

шишек на дереве не является надежным показателем его урожайности, приводит к большому ошибкам. Дело в том, что за 10-летие бывает всего 1—2 года высокоурожайных, когда максимально реализуется потенциальная возможность генотипов. Кроме того, для кедра характерны большая амплитуда колебаний урожая по годам (60—80 %) и относительно кратковременное нахождение шишек в кроне (три—четыре месяца). Наконец, отбор по многолетней удельной энергии плодоношения очень трудоемок, поскольку необходимо подниматься в крону каждого перспективного дерева. Комплекс указанных причин и привел к тому, что по данной методике отобрано очень мало плюсовых деревьев.

Повышение эффективности отбора и снижение его трудоемкости возможны



**Развитие плодоносящей части кроны у обычного по урожайности (а), плюсового при полноте 0,6 (б) и у плюсового при полноте 0,4 (в) деревьев кедр сибирского**

при использовании фенотипических показателей кроны, коррелирующих с урожайностью [9]. Установлена четкая связь между плодоношением кедр и развитием женского плодоносящего яруса, являющегося хорошим индикатором определенного этапа онтогенеза и половой принадлежности типа индивида [3, 8, 10]. Да и предварительный отбор кандидатов в этом случае не вызывает затруднений. При отсутствии шишек и озики нижняя граница плодоносящего яруса легко определяется глазомерно. Она проходит в месте соприкосновения нижней части вершины, заканчивающейся мощными плодоносящими ветвями первого порядка с загнутыми вверх концами, со средней частью кроны (как правило, узкоцилиндрической формы), где ветви расположены под небольшим острым углом к оси ствола (см. рисунок). Благодаря четкой выраженности ее в онтогенезе предварительный отбор деревьев по развитию плодоносящего яруса возможен в любое время года и не зависит от текущего урожая.

Сложнее обстоит дело с предварительной оценкой урожая, для определения которого необходим подсчет шишек на дереве. Сделать это с достаточной степенью точности, за редким исключением, невозможно, во-первых, из-за неполной реализации потенциальной репродуктивной способности генотипов в годы средних и низких урожаев, во-вторых, из-за уничтожения ко времени учета части шишек птицами и животными.

Более надежный показатель плодоношения дерева в многолетнем цикле — число плодоносящих побегов. Корреляция между ними и средним урожаем семян колеблется от 0,88 до 0,94. Эффективность отбора деревьев по данному признаку обусловлена также высокой его изменчивостью в насаждении (коэффициент вариации равен 42—48 %). Однако при визуальном подсчете плодоносящих побегов с земли при помощи бинокля допускаются существенные ошибки, связанные с различным строением и плотностью кроны, степенью охвоенности.

Методика отбора кедр по пло-

ношению должна исключать трудоемкий и опасный подъем в крону на предварительном этапе. Значит, нужны расчетные данные, получить которые можно при изучении характера формирования урожая в многолетнем цикле, а также поправочные коэффициенты для глазомерного подсчета побегов в зависимости от развития плодоносящей части кроны.

Нами проведены работы в наиболее распространенном в черневой тайге северо-восточного Алтая разновозрастном кедровнике — разнотравном. Возраст первого поколения — 170—200 лет, состав — 9К1П, ед. Б, второго — соответственно — 120—160 лет, 8К2П, ед. Б, полнота — 0,6. На двух пробных площадях в кроне 32 модельных деревьев разной урожайности (очень высокой, высокой, средней и низкой), достоверно различающихся между собой ( $t_{ст.табл.} = 4,0$ ,  $t_{ст.табл.} = 2,04$ ), изучена динамика плодоношения за последние 12 лет, определена средняя энергия плодоношения побегов (число шишек на одном) в неодинаковых по урожайности годы, на всех ветвях разных порядков ветвления подсчитано общее число плодоносящих побегов и в текущем году.

Установлено, что для процента плодоносящих побегов и энергии их плодоношения характерна прямая зависимость от урожайности: максимальную величину имеют в высокоурожайные годы, минимальную — в низкоурожайные. У деревьев разной семенной продуктивности в одинаковые по урожайности годы плодоносит примерно равная доля побегов: в высокоурожайные годы — 95, среднеурожайные — 70, низкоурожайные — всего 15 % общего числа. Энергия же плодоношения, отражающая в определенной степени наследственную особенность организма [5], более однородна. Среди деревьев разной урожайности немало встречается с близким значением данного признака, что усложняет получение единых расчетных материалов в течение ряда лет.

Поскольку урожайность дерева — реализация его потенциальных возможностей в многолетнем цикле, для

предварительного ее вычисления целесообразно использовать показатели, например, за 10—12 последних лет. Для представителей нескольких поколений их величины неодинаковы. В изученном насаждении у особой первого поколения ежегодно плодоносит в среднем 57, второго — 51 % общего числа побегов при средней энергии плодоношения соответственно 1,54 и 1,32 (данные характеризуют фактический урожай с учетом потерь в постэмбриональный период). В наших условиях согласуются показатели средней энергии плодоношения побегов и заложения зачатков [1].

Надежным фенотипическим показателем при отборе высокоурожайных деревьев благодаря высокой прямой связи с урожайностью ( $r=0,70-0,87$ ) является протяженность плодоносящей части кроны. У большинства деревьев с ней коррелирует число плодоносящих побегов ( $r=0,62-0,65$ ). Именно их использовали для определения поправочных коэффициентов при глазомерном учете побегов. Подсчет проводили двумя способами — непосредственно на дереве и с земли (в последнем случае работник находился на склоне примерно на уровне средней части кроны). Полученные результаты позволили выявить четкую зависимость величины таких коэффициентов от протяженности плодоносящей части кроны и ее густоты, а также их величины при разных показателях признаков (см. таблицу).

Для деревьев первого поколения с круглой, обратно-яйцевидной и овальной вершиной, густой плодоносящей кроной протяженностью 7—9 м, в которой при глазомерном учете с земли на одной стороне насчитывается 70—100 плодоносящих побегов, поправочный коэффициент равен в среднем 3,0, при протяженности 6—7 м — 2,5. Применять его следует и по отношению к деревьям с плодоносящей частью кроны средней густоты протяженностью 7—8 м, а также с овальной вершиной и густотой 5,5—6,5-метровой кроной у представителей обоих поколений. Во всех случаях глазомерно учтенное число плодоносящих побегов составляет 50—70 шт. Для индивидов второго поколения с плотной и средней по густоте плодоносящей частью кроны протяженностью 4,5—6 м, числом учтенных плодоносящих побегов 40—50 шт. переводной коэффициент — 2,0, с редкой 5—7-метровой — 1,5—1,7, 3—5-метровой — 1,1—1,3.

Отбор плюсовых деревьев проводили с учетом превышения признака над средним деревом поколения. Урожайность и число плодоносящих

**Величина поправочных коэффициентов при глазомерном определении общего числа плодоносящих побегов у деревьев кедра сибирского в среднеполнотных [0,6] разновозрастных насаждениях**

Поколение	Плодоносящая часть кроны		Число плодоносящих побегов при учете		Средний поправочный коэффициент
	плотность	протяженность, м	с земли на одной стороне кроны	в кроне	
<b>Вершина круглая, обратно-яйцевидная</b>					
Первое	Густая	7,0—9,0	70—100	190—300	3,0
Первое — второе	То же	6,0—7,0	50—60	130—180	2,5
Второе	»	4,5—5,5	40—50	80—110	2,0
Первое	Средней густоты	7,0—8,0	60—80	140—190	2,5
То же	То же	5,0—6,0	40—50	90—110	2,1
Второе	»	5,0—6,0	40—50	80—100	2,0
Первое	Редкая	6,0—7,0	50—60	80—100	1,7
Второе	То же	5,0—6,0	40—50	60—80	1,5
<b>Вершина овальная</b>					
Первое	Густая	7,0—9,0	70—90	190—300	3,0
То же	То же	6,0—6,5	50—60	130—160	2,6
Второе	»	5,5—6,5	45—60	110—150	2,5
То же	»	4,0—5,0	30—40	50—70	1,8
Первое	Средней густоты	6,5—7,5	50—60	120—130	2,3
Второе	То же	5,5—6,0	40—50	75—95	1,9
То же	»	4,5—5,0	30—40	45—60	1,5
Второе	Редкая	4,5—5,0	30—40	40—50	1,3
То же	То же	4,5—5,0	20—25	25—30	1,1
<b>Вершина конусовидная</b>					
Второе	Густая	5,0—6,0	50—70	80—130	1,7

побегов не подчиняются закону нормального распределения в насаждении, во многом зависящего от его структуры, возраста и сомкнутости. В среднеполнотном (0,6) спелом исключение из отбора угнетенных, с плохо развитой (односторонней) кроной особей, доля которых не превышала 20 % в каждом поколении, дало возможность привести эти признаки к нормальному распределению и одновременно повысить их величины у средних деревьев. Важно, что данные распространяются на большую часть древостоя (80 % стволов), поскольку это отвечает основной цели селекции — отбору лучших среди хороших. Такой прием, исключающий необходимость в сложных математических преобразованиях (тем более что методика их проведения окончательно не разработана), применим в низко- и среднеполнотных насаждениях, представляющих собой главные объекты для отбора плюсовых по урожайности деревьев. Для кедровников с иной структурой или повышенной сомкнутостью, где доля угнетенных, низкоурожайных особей достигает 30—50 %, нужны другие методы.

При отборе высокоурожайных деревьев превышение признака может быть установлено по одностороннему отклонению [7]. При 5 %-ном уровне значимости оно составляет 1,64σ, 10 %-ном — 1,27σ. Тогда число плодоносящих побегов — основной показатель для предварительной оценки плодородия — у представителей первого поколения должно быть не менее 240 и 220, второго — 170 и 150; превышение над средним деревом в каждом поколении при 5 %-ной

интенсивности отбора — не менее 1,7, 10 %-ной — 1,5 раза. Предложенный ранее [2] критерий отбора по урожайности в 2,6σ может быть использован только при нормальном распределении признака и минимальных средних его значениях.

В соответствии с данными методическими подходами было отобрано 40 плюсовых деревьев кедра по общей урожайности. Предварительный отбор проводили по протяженности плодоносящей части кроны, которая занимает 1/3 ствола, что на 20—30 % больше, чем у среднего индивида поколения. Расчетный средний урожай семян (кг) определяли по формуле

$$U_{расч} = ОПП \cdot 0,57(0,50) \cdot 1,5(1,3) \cdot 0,02,$$

где ОПП — общее число плодоносящих побегов;

0,57(0,50) — средняя ежегодная доля плодоносящих побегов у деревьев первого (второго) поколения, %;

1,5(1,3) — средняя энергия плодородия побега у деревьев первого (второго) поколения;

0,2 — средняя масса семян в шишке (20 г).

Поскольку средние многолетние значения процента плодоносящих побегов, энергии плодородия и массы семян в шишке у деревьев одного поколения в пределах региона примерно одинаковы, для упрощения расчета урожая при глазомерной оценке их введен эмпирический коэффициент плодородия — произведение указанных показателей. В черневом (низкогорном) и горно-таежном (среднегорном) поясах Алтая и Саян, где оптимальные условия для произрастания кедра сибирского, он составляет для представителей первого поколе-

ния 0,017, второго — 0,013; при расчете урожая его умножили на общее число плодоносящих побегов.

При окончательной оценке среднего урожая семян использовали данные, полученные при изучении характера плодородия непосредственно в кроне, а также значения средней массы семян в образце из 20 шт. В случаях, когда поднятие в крону без специальных приспособлений невозможно или отсутствуют шишки, достаточно расчетного урожая, причем частично можно уточнить его при заготовке черенков верхушками.

Отобранные по общей урожайности плюсовые деревья — почти такие же, как средние представители поколения, по высоте и лишь немного (на 10—16 %) превосходят их по диаметру; общая доля плодоносящих побегов у них больше на 55—80 %; средний многолетний урожай у индивидов первого поколения — не менее 4—4,8, второго — 2—2,8 кг, что на 60—90 % превышает средние значения.

Использование фенотипических показателей кроны, коррелирующих с урожаем, поправочных коэффициентов при глазомерном определении числа плодоносящих побегов и средних многолетних показателей плодородия для расчета урожая значительно упрощает отбор плюсовых деревьев кедра сибирского по общей урожайности.

Предлагаемый методический подход может быть применен в разных условиях произрастания для определения конкретных показателей с учетом региональных особенностей плодородия и развития плодоносящей части кроны. При предварительном расчете величины урожая в большинстве районов Сибири за пределами экологического оптимума кедра следует использовать эмпирический коэффициент плодородия: для деревьев первого поколения — 0,010, второго — 0,008.

#### Список литературы

1. Воробьев В. Н. Особенности плодородия кедра сибирского в горных условиях. — В кн.: Биология семенного размножения хвойных Западной Сибири. Новосибирск, 1974, с. 15—70.
2. Воробьев В. Н. Биологические основы комплексного использования кедровых лесов. Новосибирск, 1983. 254 с.
3. Ирошников А. И. Орехопродуктивность кедровников. — В кн.: Кедровые леса Сибири. Новосибирск, 1985, с. 132—150.
4. Методика отбора плюсовых деревьев кедра сибирского по семенной продуктивности. М., 1980. 22 с.
5. Некрасова Т. П. Биологические основы семенного кедрового кедрового. Новосибирск, 1972. 274 с.
6. Рекомендации Всесоюзной научно-практической конференции «Проблемы комплексного использования кедровых лесов». — В сб.: Проблемы комплексного использования кедровых лесов. Томск, 1982, с. 224—230.

7. Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика. Минск, 1973. 320 с.

8. Титов Е. В. Половая изменчивость кедр в Горном Алтае.— В сб.: Лесная геоботаника, биология древесных растений, вып. 3. Брянск, 1975, с. 166—171.

9. Титов Е. В. Методика отбора

плюсовых деревьев и насаждений кедр сибирского на урожайность в Горном Алтае. Воронеж, 1984. 20 с.

10. Шарнас Л. А., Джебейн В. Г. Методика определения урожая кедровых лесов и урожайности кедровников. Красноярск, 1934. 18 с.

проанализировано около 44 тыс. проростков, полученных из семян репродукции 1985 г., с применением рекомендаций В. Я. Попова и В. М. Жарикова [4].

Результаты анализа исходных материалов о расщеплении потомства по числу семядолей у всходов позволили детально рассмотреть два основных аспекта: имеются ли различия в среднем числе семядолей по отдельным пробным площадям; каковы особенности распределения всходов по числу семядолей на пробных площадях и в целом на всех участках исследования.

Статистически значимые различия в среднем числе семядолей устанавливали с помощью дисперсионного анализа и критерия Стьюдента. Как видно из табл. 1, средние оценки довольно близки (от 5,997 до 5,603), но большие объемы выборок (до 7190 проростков в каждой) дали возможность выявить различия с достаточной точностью. Действительно, фактическая оценка критерия Фишера, рассчитанная в процессе дисперсионного анализа и равная 158,5, намного выше значения его при вероятности 99 % (2,64), что свидетельствует о достоверных различиях в средних значениях числа семядолей.

Поскольку проведенный анализ показал лишь наличие достоверных различий, но не дал ответа на вопрос — между какими пробными площадями они имеются,— было проведено попарное сравнение средних оценок числа семядолей (табл. 2). Из 28 возможных сочетаний пробных площадей лишь в шести случаях (отмечены звездочкой) вероятность различий оказалась меньше 90 %, во всех остальных — больше 99,9 % (для пр. пл. 2 и 5 равна 98 %).

Отсутствие статистически значимых различий в среднем числе семядолей

## УЧЕНЫЕ — ПРОИЗВОДСТВУ

УДК 630\*232.311.3

# ОЦЕНКА ГЕНЕТИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ НА ОБЪЕКТАХ ПЛСБ

Н. Б. ПАНИНА, В. К. МАЛКИН  
(ЦНОСС НПО «Фундук»)

Цель организации лесного семеноводства на селекционно-генетической основе — массовое получение семян с ценными наследственными свойствами и высокими посевными качествами на специальной семенной базе, одним из главных средств создания которой является селекционный подбор деревьев-семенников.

Лесных селекционеров уже давно привлекает возможность оценки наследственных свойств деревьев на ранних этапах развития их потомств. Отдельные индивиды и популяции производят потомства, различающиеся между собой по числу семядолей (например, у проростков сосны их бывает от трех до девяти). Этот параметр в значительной степени определяет дальнейший путь развития расте-

ния. Генетически совершенны деревья с шестью—девятью семядолями: для них характерны устойчивая повышенная охвоенность, лучше развитая проводящая система корня и превосходство по росту над остальными особями вновь формирующейся популяции [1—35].

Задачей наших исследований была разработка методики оценки различий в генетических характеристиках объектов ПЛСБ на основе использования стандартных приемов статистической обработки результатов ранней диагностики проростков. Использовались данные о количестве зеленеющих семядолей у проростков 352 деревьев сосны обыкновенной, расположенных на восьми пробных площадях ПЛСБ, заложенных в разновозрастных (20—25 лет) сосняках-брусничниках I класса бонитета в Московской, Горьковской, Ивановской и Брянской обл. Всего

Распределение проростков сосны обыкновенной, %, по числу семядолей

№ пр. пл.	Кол-во проростков, шт.	Число семядолей, шт.							Среднее число семядолей ( $\bar{x}$ )	Доля проростков с 6—9 семядолями, %
		3	4	5	6	7	8	9		
1	6865	0,2	6,3	36,5	47,4	9,0	0,6	—	5,606	57,0
2	5753	0,1	6,8	36,2	45,6	10,4	0,8	0,1	5,620	56,9
3	6340	0,1	6,8	36,8	45,9	9,7	0,6	0,1	5,603	56,3
4	7170	0	3,3	30,6	51,4	13,3	1,3	0,1	5,703	66,2
5	1837	0	5,6	35,0	47,8	10,9	0,5	0,2	5,665	59,4
6	4488	0,1	5,3	34,0	47,8	11,9	0,9	0	5,690	60,7
7	6508	0,1	4,4	30,9	57,8	6,6	0,3	0,1	5,673	64,7
8	4788	0	1,6	21,3	54,6	20,6	1,8	0,1	5,997	77,0
Среднее		0,1	5,0	32,7	49,9	11,3	0,9	0,1	5,701	62,2

Таблица 1

Различия в средних оценках числа семядолей (числитель) и фактические оценки критерия Стьюдента (знаменатель)

№ пр. пл.	1	2	3	4	5	6	7
2	0,014 / 1,00	—	—	—	—	—	—
3	0,003 / 0,22	0,021 / 1,46*	—	—	—	—	—
4	0,184 / 14,13	0,170 / 12,36	0,187 / 14,02	—	—	—	—
5	0,059 / 3,53	0,045 / 2,48	0,062 / 3,58	0,125 / 7,69	—	—	—
6	0,084 / 5,72	0,070 / 4,47	0,087 / 5,76	0,100 / 6,97	0,025 / 1,27*	—	—
7	0,067 / 5,30	0,053 / 3,85	0,070 / 5,39	0,117 / 9,45	0,008 / 0,50*	0,017 / 1,21*	—
8	0,391 / 27,62	0,377 / 24,98	0,394 / 27,05	0,207 / 14,95	0,333 / 17,66	0,307 / 19,26	0,324 / 24,03

Таблица 2

на пр. пл. 1, 2 и 3 объясняется расположением их в Куровском спецсемлесхозе (Московская обл.). Однако находящаяся в том же районе пр. пл. 4 существенно отличается от каждой из них по среднему числу семян — соответственно на 0,184; 0,170 и 0,187 семян/проросток при вероятности различий выше 99,9%. Судя по результатам анализа, деревья здесь относятся к другой популяции, нежели на пр. пл. 1—3, которые могут быть объединены в одну. Это относится и к пр. пл. 5, 6, 7, причем характерно, что две последние расположены в Семеновском спецсемлесхозе (Горьковская обл.). Отметим, что по среднему числу семян особенно выделяется пр. пл. 8 в Ключовинском лесхозе (Брянская обл.), где максимальная разница в средних оценках числа семян со всеми семью пробными площадями (соответственно 0,391; 0,377; 0,394; 0,207; 0,332; 0,307 и 0,324) и максимальный процент (77) проростков с шестью—девятью семенами и где деревья на ПЛСУ представляют собой обособленную популяцию.

Помимо оценок среднего числа семян в проростках важное значение имеет анализ рядов распределения, поскольку при идентичной величине возможен существенный разброс встречаемости разных вариантов, т. е. максимума и минимума их в отдельных проростках. Так, из табл. 1 следует, что общий характер рядов распределения на всех пробных площадях весьма сходен: преобладают проростки с пятью и шестью семенами, гораздо меньше — с четырьмя и семью, очень мало — с тремя, восемью и девятью. Эти особенности распределения указывают на то, что оно, по всей видимости, точнее всего может быть аппроксимировано нормальным законом, о чем свидетельствует и намного меньшая величина дисперсии в сравнении со средней выборочной по всем пробным площадям ( $S^2=0,6$ ;  $\bar{x}=5,701$ ).

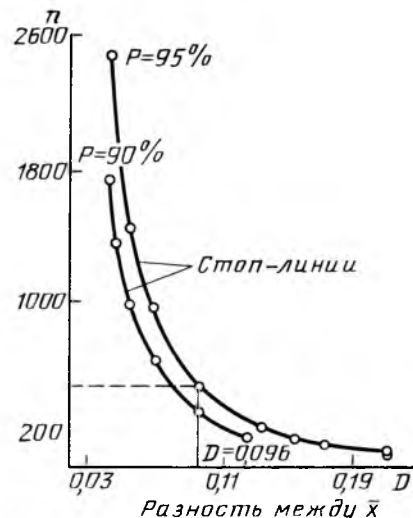
Вместе с тем при сопоставлении фактических рядов распределения с теоретическими, рассчитанными по нормальному закону (табл. 3), установлено, что лишь в двух случаях модель достаточно хорошо соответствует действительности, в остальных имеет место достоверное отличие (анализ проводи-

ли по критерию  $\chi$ -квадрат Пирсона). Из результатов анализа следует, что на шести пробных площадях древостой складывается из разнородных (в том числе и генетически) деревьев. Если вычисленную величину критерия  $\chi$ -квадрат использовать в качестве меры этой разнородности, то все пробные площади можно расположить в таком порядке (от большей к меньшей разнородности): обобщенный ряд распределения (205,8), что вполне очевидно, поскольку оно объединяет заведомо разнородные данные, затем пр. пл. 7 (178,9), 4 (55,3), 1 (25,3), 3 (17,6), 8 (9,9), 6 (7,1) и 5 (2,9). Последние две, как указывалось, имеют ряды распределения числа семян в проростках, достоверно не отличающиеся от модели.

Обращает на себя внимание высокая оценка критерия  $\chi$ -квадрат для пр. пл. 7 (Семеновский спецсемлесхоз в Горьковской обл.) и 4 (Куровской спецсемлесхоз в Московской обл.), что связано, по всей видимости, с большой разнородностью древостоев и что в свою очередь вызвало отмеченное ранее достоверное отличие среднего числа семян в проростках на пр. пл. 4 от такового на пр. пл. 1—3.

Как показали данные анализа фактических рядов распределения числа семян, в сравнении с теоретически установленным они, как правило, меньше содержат проростков с тремя семенами (34 против 51) и больше с девятью (11 против двух). Скорее всего, это также связано с разнородностью древостоев, хотя из-за малой доли данных вариантов в общем объеме выборок не оказывает существенного влияния на статистические характеристики рядов распределения. В частности, показатель асимметрии для пр. пл. 1—8 оказался равным соответственно —0,086; 0,040; 0,018; 0,124; 0,115; 0,044; 0,332; 0,056 и 0,002 для обобщенной выборки. Таким образом, более или менее существенная асимметрия распределения (правосторонняя) характерна только для пр. пл. 7.

В отдельных популяциях выделены деревья (по признаку наличия в потомствах проростков с шестью—девятью семенами) с хорошими, удовлетворительными и неудовлетворительными наследственными свойствами



План учета числа семян у проростков сосны обыкновенной

ми. Основу каждой популяции составили индивиды с удовлетворительными наследственными свойствами — 78,4—47,8%, с хорошими их было 8,1—23,2, с неудовлетворительными — 13,5—32,6%. Правильность выделения таких категорий подтверждена дисперсионным анализом. Например, для популяции I  $F_{\text{ф}}=22,2$ , что значительно больше теоретической величины при  $P>99\%$  ( $F_{\text{ст}}=4,82$ ), для популяции II  $F_{\text{ф}}=20,75>F_{\text{ст}}=5,06$  при  $P>99\%$ .

Итоги статистического анализа опытных данных позволяют оптимизировать работы по ранней диагностике генетических качеств популяции деревьев на объектах ПЛСБ. Минимальный объем выборки для получения статистически достоверных оценок среднего числа семян в проростке рассчитывается по формуле

$$n_{\text{мин}} = \frac{S^2}{\bar{x}^2 \cdot e^2} \quad (1)$$

где  $n_{\text{мин}}$  — число анализируемых проростков;  
 $\bar{x}$  и  $S^2$  — среднее число семян в проростке и дисперсия их распределения;  
 $e$  — допустимая относительная ошибка средней, доли единицы.

В нашем случае оценки  $\bar{x}$  и  $S^2$  равны соответственно 5,7 и 0,6;  $e$  принято равным 1% (т. е.  $e=0,01$ ), что гарантирует высокую точность результатов. При этих условиях минимальное число подлежащих анализу проростков — 185. Но чтобы достоверно оценивать различия в генетических качествах разных популяций сосны, необходимо знать и оптимальный объем выборки. Тогда план ее задается формулой

$$n_{\text{опт}} = \frac{2t^2 S^2}{D^2} \quad (2)$$

где  $n_{\text{опт}}$  — оптимальный объем выборки числа проростков на лесосеменном участке;

Теоретические ряды распределения семян в проростках, вычисленные по нормальному закону

№ пр. пл.	Ряд распределения							Объем выборки
	3	4	5	6	7	8	9	
1	13	422	2597	3092	709	31	1	6865
2	13	368	2127	2563	648	34	0	5753
3	14	403	2397	2832	664	31	0	6340
4	5	242	2201	3612	1073	57	0	7190
5	3	96	653	857	217	11	0	1837
6	6	225	1949	2111	567	30	0	4488
7	2	191	2340	3396	571	11	0	6508
8	1	73	1051	2547	1042	72	1	4788
Обобщенные данные	51	2012	14 950	20 971	5517	266	2	43 769

Таблица 3



t — критерий Стьюдента;  
D — разность между средними оценками числа семян в проростках сосны на двух сравниваемых участках;  
 $S^2$  — дисперсия ( $S^2 = 0,60$ ).

Если  $P=95\%$  и  $t=1,96$ , то  $n_{орп} = 4,610 \cdot D$ ; если  $P=90\%$  и  $t=1,645$ , то  $n_{орп} = 3,247 \cdot D$ . На практике удобно пользоваться соответствующими графиками (см. рисунок). После анализа минимально необходимого числа проростков на двух лесосеменных участках (по 185 шт.) сравнивают средние количества семян и находят их разность D. Из соответствующей точки на горизонтальной шкале проводят перпендикуляр до пересечения со стоп-линией и из этой точки — горизонтальную линию, по которой и определяют необходимый объем выборки для проведения окончательного анализа достоверности различий. Пунктиром показан случай, когда  $D=0,096$  и при  $P=95\%$  требуется 500 проростков с каждого участка.

Разработанная методика позволяет получать статистически достоверные генетические характеристики древостоев сосны обыкновенной на объектах ПЛСБ, с высокой степенью надежности выявлять перспективные участки для заготовки семян с хорошими наследственными свойствами.

#### Список литературы

1. Вертенников А. В. Влияние фотосинтеза зеленеющих семян сосны на проростки входов древесных растений. — Лесное хозяйство, 1986, № 3, с. 47—59.
2. Котов М. М. Изучение наследственной изменчивости числа семян сосны обыкновенной и моделирующего влияния среды. — В кн.: Лесоводство, лесные культуры и почвоведение. Л., 1984, с. 95—101.
3. Проказин Е. П., Ключарева Л. Н., Лузина Л. А. Вес 1000 шт. семян и число семян в проростках как диагностические признаки деревьев сосны обыкновенной. — В кн.: Генетика, селекция, семеноводство и интродукция лесных пород. М., 1975, с. 243—250.
4. Попов В. Я., Жариков В. М. Методы отбора и ранней диагностики наследственных свойств плюсовых деревьев сосны и ели. Методические рекомендации. Архангельск, 1973. 40 с.
5. Шутяев А. М. Изменчивость числа семян входов сосны и ели. — Лесоведение, 1979, № 12, с. 40—45.

## ДЕЛО ВСЕЙ ЖИЗНИ

Большую часть своей жизни посвятил делу охраны, защиты и восстановления подмосковных лесов Владимир Гаврилович Горохов — лесник Вышегородского лесничества Верейского леспромпхоза. Еще в 1958 г. принял он обход и до сих пор работает здесь постоянно, с желанием внести посильный вклад в приумножение зеленых богатств.

Его обход (1102 га) включает в себя 12 кварталов, разбросанных по всему району. Леса отнесены к первой группе, выполняют важные водоохраные, защитные функции, интенсивно посещаются жителями не только близлежащих городов, поселков, но и Москвы. На территории расположены три пионерских лагеря, два садоводческих товарищества, карьер.

Под руководством лесника и при его непосредственном участии за последние 20 лет создано 174 га культур ценных хвойных пород. Их сохранность — 96 %.

В. Г. Горохов — заботливый хозяин, зорко охраняющий лес. За два десятилетия не допущено ни одного пожара, а любое лесонарушение не остается незамеченным, и виновные своевременно привлекаются к ответственности.

Многое сделано в обходе за истекшие два года. Только в 1987 г. посажено 17,8 га лесов, очищено от захламленности 50 га, заготовлено 1 тыс. новогодних елей, 3,2 тыс. метел, 3 т сена.

Успешно завершены задания 1988 и 1989 гг. Все лесокультурные, лесозащитные, лесохозяйственные работы выполнены в срок с хорошей и отличной оценкой. В истекшем году при участии В. Г. Горохова отведены под различные виды рубки 30 га лесосек, на 7 га проведен уход за молодняками, на 50 га — за культурами, отремонтирован 1 км лесохозяйственных дорог, заготовлено 10 кг лесных семян, столько же лекарственного и технического сырья, 3 т сена, 800 новогодних елей, 4 т хвойной лапки, 1 тыс. метел, проведены биотехнические мероприятия.

Лесник досконально знает каждый участок, каждую тропинку, постоянно разъясняет важность работы по сохранению лесов от пожаров и лесонарушений, охране природы, беседуя с членами садоводческих товариществ,

отдыхающими, школьниками, местным населением. В наиболее посещаемых массивах оборудованы места отдыха, кострища, установлены скамейки, столы, аншлаги, плакаты, призывающие бережно относиться к природе. На высоком уровне поддерживается санитарное состояние лесов.

Конечно, одному сложно выполнить такие объемы работ, тем более что постоянных рабочих не хватает. Помогают члены семьи, члены садоводческих товариществ. Они развешивают скворечники, собирают шишки, заготавливают лекарственные травы, вяжут метлы.

Много внимания уделяет лесник контролю за работой бригад на рубках ухода, очисткой площадей от порубочных остатков.

В последние годы широко используется мощная лесозаготовительная техника. Она отрицательно влияет на лес, нарушает почвенный покров, уничтожает подрост, подлесок. Это вызывает большое беспокойство у В. Г. Горохова, и он требует от лесозаготовителей максимального сохранения природной среды.

Владимир Гаврилович трудолюбив, дисциплинирован, работает не только в своем обходе, но и в других, помогая коллегам сажать лес, заготавливать хвойную лапку, обрабатывать почву. Одним из первых он поддержал начинание предприятий Подмоскovie привести леса в образцовое состояние.

В. Г. Горохов — ударник коммунистического труда, за многолетний труд награжден Почетными грамотами, знаками «За сбережение и приумножение лесных богатств РСФСР», «За долготелую и безупречную службу в Государственной лесной охране СССР» (X, XX, XXX лет).

По итогам Всесоюзного социалистического соревнования коллективов бригад и рабочих ведущих профессий леснику Верейского леспромпхоза В. Г. Горохову присвоено звание «Лучший лесник лесного хозяйства СССР».

С. А. СВЕШНИКОВ (Московский филиал Центра НОТ и УП Минлесхоза РСФСР)

УДК 630\*525

## ДИНАМИКА СОРИМЕНТНОЙ СТРУКТУРЫ СОСНОВОЙ ДРЕВЕСИНЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ВЫРАЩИВАНИЯ

А. П. РЯБОКОНЬ (УкрНПО «Лес»)

В условиях Полесья и Лесостепи Украины возраст рубки сосновых древостоев независимо от типов леса, классов бонитета и уровня ведения хозяйства составляет свыше 80 лет [6]. Внедряющиеся в настоящее время в практику интенсивные формы вызывают необходимость в установлении для насаждений, выращенных с помощью индустриальных (плантационных) методов, обоснованных возрастов спелости. Высказывается точка зрения об определении момента рубки по среднему диаметру, а не по возрасту [1].

С целью изучения динамики сортиментной структуры произведены очередные обмеры пробных площадей, заложенных Б. И. Гавриловым в 62- и 49-летних насаждениях в Балаклейском лесхоззаге (табл. 1). Дополнительно в соседнем квартале подобран древостой (контроль III), представляющий собой производственный участок лесных культур в возрасте 82 лет. Тип условий местопроизрастания — свежая суборь (В<sub>2</sub>). Проходные рубки проведены здесь в 1983 (вырублено 24,3 м<sup>3</sup>/га) и 1986 гг. (15,9 м<sup>3</sup>/га).

Исследования показали, что старшие по возрасту (62 года) древостои достигли относительной полноты 1,0 в трех вариантах опыта. Во всех остальных (кроме контрольных и первой повторности умеренного прироста) они растут по Ia классу бонитета. Разница в полнотах в 49-летних культурах значительная: на контроле — 1,0, в опытных вариантах — 0,62—0,75. Лишь в варианте быстрого прироста в условиях свежей судубра-

вы древостой Ia класса бонитета (на контроле — 1).

Согласно данным Б. И. Гаврилова [2, 3], 19-летнее насаждение в варианте быстрого прироста по своим таксационным показателям соответствует 30-летнему обычному древостою, в 27-летнем выход деловой древесины на контроле и в опытных вариантах примерно одинаков, в вариантах с сильным разреживанием в указанном возрасте основная масса древесины представлена строительным кругляком, а на контроле — подтоварником и жердями. В варианте быстрого прироста насаждение в 27 лет

дает ценную строительную древесину, которую в условиях обычного режима лесовыращивания можно получить лишь в 50 лет. На опытных плантациях быстрого прироста в 42-летнем древостое появляется крупная деловая древесина, а доминирует средняя. В 50-летнем [5, 7] с увеличением густоты уменьшается в общем запасе доля крупной; в варианте свободного стояния она составила половину общего запаса и снизилась на соседнем участке (с густотой 429 стволов на 1 га) до 20,8 %. Незначительна доля крупной древесины в вариантах ускоренного (4,9 %) и умеренного (0,3 %) приростов, полностью отсутствует она на контроле. При этом повышается доля участия древесины средней категории крупности — от 32,9 в варианте свободного стояния до 60,4 % быстрого прироста, достигая максимального значения (71,3 %) в варианте ускоренного; уменьшается в варианте умеренного прироста (до 58,3 %) и на контроле (до 33,8 %). Общий запас мелкой дре-

Таблица 1

Таксационные показатели древостоев при различных режимах лесовыращивания

Вариант	Число деревьев, шт./га	Дср, см	Нср, м	Полнота		Класс бонитета (по М. М. Орлову)	Запас древесины, м <sup>3</sup> /га
				абсолютная, м <sup>2</sup> /га	относительная (по А. О. Тшуку)		
Возраст 62 года; свежая суборь (В <sub>2</sub> )							
Свободное стояние	210*	40,1	26,5	26,50	0,62	Ia	319,7
	210	40,4	26,9	26,93	0,63	Ia	325,6
Быстрый прирост	432*	32,8	25,9	36,50	0,85	Ia	416,8
	426	32,8	25,9	36,09	0,84	Ia	419,5
Ускоренный прирост	642*	28,3	24,7	40,27	0,94	Ia	450,5
	654	28,8	25,1	42,48	0,99	Ia	448,9
Умеренный прирост	1044*	23,9	23,3	46,82	1,10	Ia	492,6
	1026	23,4	23,6	44,04	1,03	Ia	449,0
Контроль:							
I	1360	20,1	20,7	43,17	1,01	I	420,2
II	1428	19,9	22,3	44,54	1,04	I	433,0
III**	550	27,6	25,7	32,76	0,77	I	363,8
Возраст 49 лет; свежая суборь (В <sub>2</sub> )							
Быстрый прирост	441*	26,7	20,4	24,72	0,62	I	243,4
Контроль	1950	16,5	18,1	41,64	1,05	I	371,6
Возраст 49 лет; свежая судубрава (С <sub>2</sub> )							
Быстрый прирост	451*	28,9	22,6	29,57	0,75	Ia	309,9
Контроль:							
I	1710	17,9	19,7	43,00	1,08	I	398,7
II	2050	16,5	18,8	43,84	1,11	I	394,3

\* Секции с обрезкой сучьев на стволах.

\*\* 82-летний древостой.

Сортиментная структура культур сосны при различных режимах лесовыращивания, м<sup>3</sup>/га

Густота в момент исследования, шт./га	Стволовая древесина					Ликвид из кроны	Всего	Выход сортиментов						
	деловая			дрова	отходы			высоко-сортный	пиловочник	строительные бревна	шпальник	рудстойка	жерди	всего
	крупная	средняя	мелкая											
Возраст 62 года; свежая суборь (В.)														
210*	199,4	72,5	0,5	6,5	36,6	7,2	322,7	10,1	126,2	27,9	96,0	12,2	—	272,4
429*	159,4	179,4	12,8	9,9	48,8	7,8	418,1	13,3	178,7	59,9	68,1	31,6	—	351,6
648*	87,2	261,0	28,0	13,4	53,3	6,7	449,6	9,5	206,0	77,6	36,4	46,6	0,1	376,2
1035*	21,4	308,4	62,3	22,9	52,5	3,3	470,8	4,0	209,4	82,2	14,0	80,9	1,6	392,1
1394*	3,0	232,9	108,7	29,0	52,2	0,8	426,6	0,9	154,5	62,0	2,8	116,0	8,4	344,6
550**	56,7	220,0	27,2	11,5	43,4	5,0	363,8	6,7	165,5	62,7	27,4	41,5	0,1	303,9
Возраст 49 лет; свежая суборь (В.)														
441	21,8	158,4	23,4	5,2	27,6	7,0	243,4	4,0	112,6	45,7	12,4	28,9	—	203,6
1950	—	145,1	145,1	36,9	44,4	0,1	371,6	0,1	95,9	38,9	0,4	134,8	20,1	290,2
Возраст 49 лет; свежая судубрава (С.)														
451	59,0	191,4	10,2	6,1	37,0	6,2	309,9	7,1	146,3	54,5	22,1	30,5	0,1	260,6
1880*	—	156,9	151,6	40,9	46,8	0,3	396,5	0,4	103,4	41,9	1,0	143,2	18,6	308,5

\* Средняя по двум секциям.

\*\* 82-летний древостой.

весины изменяется в зависимости от количества стволов на единице площади — от 0,1 % в древостое с густотой 210 стволов на 1 га до 47,2 % при 1704 (контроль).

При определении сортиментной структуры древостоев были установлены разряды высот их: по сравнению с 50-летним в 62-летнем он повысился с III до II. В 49-летних культурах контрольные насаждения отнесены ко II разряду, в варианте быстрого прироста в В<sub>2</sub> — к IV, в С<sub>2</sub> — к III.

Анализ материалов исследования показал, что разрыв в накоплении общего запаса древесины в 62-летних древостоях в вариантах с самым меньшим числом стволов на 1 га и контроле сократится с 27,8 до 21 % (табл. 2). В остальных вариантах (быстрого, ускоренного, умеренного приростов) по отношению к контролю (I, II) он составит 102, 109, 114 %.

Таким образом, различия в запасах древостоев, выращенных при разных режимах разреживаний, к 62 годам практически исчезают, так как их значения находятся по отношению к контрольным вариантам в пределах точности определения запасов по таблицам (±10 %). Исключением являются только вариант с самым меньшим числом деревьев на 1 га (ниже на 21 %) и вариант умеренного прироста (больше на 14 %). Отмечен достаточно высокий процент (81—84) выхода деловой древесины (при визуальной оценке технической пригодности деревьев на пробных площадях) во всех рассматриваемых вариантах, соответ-

ствующий I классу товарности. Абсолютные величины деловой древесины меньше всего в варианте свободного стояния (272,4 м<sup>3</sup>/га), по мере увеличения густоты они постепенно возрастают в варианте быстрого (до 351,6 м<sup>3</sup>/га), ускоренного (до 376,2 м<sup>3</sup>/га) и умеренного (до 392,1 м<sup>3</sup>/га) приростов и снижаются на контроле (до 344,6 м<sup>3</sup>/га).

С увеличением густоты сокращается доля участия в общем запасае древостоев крупной древесины. В варианте свободного стояния ее больше половины (61,9 %) общего наличного запаса древостоя, в вариантах быстрого прироста — до 38,1 %, ускоренного — 19,4, умеренного — 4,5, на контроле — 0,7 %. В 50-летнем древостое крупная древесина на контроле отсутствует. Доля средней возроста с 22,5 % в вариантах свободного стояния до 42,9 % — быстрого и 58 % — ускоренного приростов, достигая максимального значения в варианте умеренного (65,5 %), несколько снижаясь (до 54,5 %) на контроле. Участие мелкой древесины в общем запасае древостоев зависит от количества стволов на единице площади (на 1 га): 0,1 % в варианте с числом стволов 210 и 25,5 % на контроле 1394 стволов на 1 га. В вариантах свободного стояния доминирует крупная древесина (61,9 %), быстрого прироста — примерно равные части крупной (38,1 %) и средней (42,9 %). Последняя доминирует в вариантах ускоренного (58 %) и умеренного (65,5 %) приростов, а также на контроле.

На контроле 82-летний древостой по сортиментной структуре (в процентном отношении) приближается к варианту ускоренного прироста, но уступает ему по абсолютным величинам различных категорий древесины. Для 49-летних культур характерно преобладание как на опытных, так и на контрольных участках средней древесины (39—65 %). В условиях быстрого прироста накоплено крупной древесины в свежей судубраве примерно в 2 раза больше (19 %) ,чем в свежей субори (8,9 %).

Различают несколько видов специализированных хозяйств: крупносортиментное (при выращивании лесоматериалов размером свыше 26 см в верхнем отрубе); крупносортиментное (крупной и средней древесины свыше 13 см); среднесортиментное (13—25 см); мелкосортиментное (8—13 см); дровяное [9]. Возраст технической спелости в древостое наступает тогда, когда показатели прироста общего запаса и главного сортимента, на который ведется хозяйство по величине (в %) равны. Процент прироста рассчитывают по формуле Пресслера

$$P = \frac{M_a - M_{a-n}}{M_a + M_{a-n}} \cdot \frac{200}{n}$$

где P — процент текущего прироста;

M<sub>a</sub> — запаса древостоя в возрасте a;

M<sub>a-n</sub> — запаса древостоя в возрасте a-n.

Основанием для расчетов (табл.

Динамика сортиментной структуры и прироста древесины в культурах сосны различной густоты

Вариант густоты	Густота, ств./га	Категория крупности древесины, м <sup>3</sup> /га					Процент прироста древесины			
		крупная	крупная + средняя	средняя	мелкая	всей древесины	крупной P <sub>к</sub>	крупной + средней P <sub>к+с</sub>	средней P <sub>с</sub>	всей древесины
Возраст 62 года; свежая суборь (B <sub>1</sub> )										
Свободное стояние	210*	198,6	269,5	70,9	0,5	319,7	4,5	2,7	—	2,6
		113,2	195,0	81,8	0,2	232,9				
	210	200,3	274,3	74,0	0,5	325,6	3,6	2,4	—	2,4
		129,0	203,8	74,8	0,2	243,4				
Быстрый прирост	432*	159,1	337,1	178,0	13,4	416,8	7,4	2,6	—	2,6
		61,2	246,8	185,6	8,7	303,9				
Ускоренный прирост	426	159,7	340,4	180,7	12,3	419,5	7,0	2,8	—	2,7
		642*	65,2	243,2	180,7	8,5				
	654	13,3	233,4	220,1	26,9	308,2	11,8	3,2	1,6	3,1
		96,2	350,2	254,0	25,6	448,9				
Умеренный прирост	1044*	17,8	250,2	232,4	25,6	326,5	11,5	2,8	0,7	2,6
		22,5	346,0	323,5	61,6	492,6				
	1026	—	192,1	192,1	85,1	332,5	16,7	4,8	4,2	3,2
		20,3	313,5	293,2	63,1	376,6				
Контроль:	1360	2,0	190,8	188,8	85,6	330,6	3,4	4,0	3,6	1,1
		1,5	236,2	234,7	106,1	420,2				
I	1428	—	120,7	120,7	141,5	316,4	16,7	5,4	5,3	2,3
		4,4	235,5	231,1	111,4	433,0				
II	—	—	109,8	109,8	161,8	334,2	16,7	6,1	5,9	2,1
		—	—	—	—	—				
Возраст 49 лет; свежая суборь (B <sub>2</sub> )										
Быстрый прирост	441*	21,8	180,2	158,4	23,4	243,4	16,7	5,2	4,2	2,4
Контроль	1950	—	94,1	94,1	28,3	147,3	—	10,5	10,5	3,8
		—	145,1	145,1	145,1	371,6				
		—	33,0	33,0	155,6	234,9	—	—	—	—
Возраст 49 лет; свежая судубрава (C <sub>2</sub> )										
Быстрый прирост	451*	59,0	250,4	191,4	10,2	309,9	16,7	4,0	1,8	3,4
Контроль	1710	—	154,0	154,0	18,9	205,7	—	7,8	7,8	2,5
		—	171,9	171,9	139,9	398,7				
		—	62,5	62,5	177,4	296,1	—	—	—	—

\* Секции с обрезкой сучьев на стволах.

3) служили данные динамики сортиментной структуры насаждений в возрасте 50, 62, 37 и 49 лет. Установлено, что при выращивании крупной и средней 62-летнее практически достигнет спелости в варианте ускоренного прироста ( $P_{к-с}=3,2-2,8=P_{н}=2,6-3,1$  %). Еще раньше в 50-летнем возрасте [4, 8] спелыми стали древостои в двух: быстрого прироста и свободного стояния. В среднесортиментном хозяйстве возраста технической спелости достигли насаждения в трех вариантах опыта с меньшим числом стволов на 1 га, в вариантах умеренного прироста и на контроле он не наступил в 62 года. В крупномерном специализированном хозяйстве древостои возраста спелости достигнут после 62 лет, в мелкосортиментном — до 42. Незначительное увеличение доли мелкой древесины (в том числе в варианте свободного стояния) связано с переходом древостоев в более высокий (II) разряд высот (в 50 лет — III).

В 49-летних культурах возраст технической спелости в мелкосор-

тиментном хозяйстве наступил до 49 лет, в среднесортиментном — лишь в варианте быстрого прироста в условиях свежей судубравы ( $P_{с}=1,8 < P_{н}=3,4$ ); в остальных вариантах этого хозяйства (в том числе и быстрого прироста в свежей субори) о нем говорить еще рано.

#### Список литературы.

1. Багинский В. Ф., Костенко А. Г. Диаметр рубки древостоев.— Лесное хозяйство, 1982, № 1, с. 49—52.
2. Гаврилов Б. И. Реальный путь к снижению возраста рубки.— Лесная промышленность, 1961, № 9, с. 29—31.
3. Гаврилов Б. И. Лесные плантации быстрого прироста.— Лесной журнал, 1969, № 4, с. 14—16.
4. Головчанский И. Н., Рябоконт А. П. Техническая спелость стволов в древостоях сосны различной густоты выращивания.— В сб.: Лесоводство и агролесомелиорация, вып. 53, Киев, 1979, с. 63—67.
5. Головчанский И. Н., Рябоконт А. П., Шинкаренко И. Б., Говорова Т. Г. Влияние густоты на продуктивность и сортиментную структуру древостоев сос-

ны.— Лесное хозяйство, 1979, № 12, с. 45—48.

6. Пастернак П. С., Ромашов Н. В., Дуда В. В., Лебедев В. Е., Гаврилов В. А. Обоснование оптимальных возрастов главных рубок для лесов Полесья и Лесостепи Украинской ССР.— В сб.: Лесоводство и агролесомелиорация, вып. 51, Киев, 1978, с. 3—10.

7. Рябоконт А. П. Сортиментная структура культур сосны разной густоты выращивания.— Лесохоз. инф., 1976, № 13, с. 8—9.

8. Рябоконт А. П. О качестве стволов сосны в древостоях различной густоты.— Лесное хозяйство, 1978, № 5, с. 33—36.

9. Судачков Е. Я. Эффективность лесохозяйственных мероприятий. Новосибирск. 1976. 250 с.

# ДИНАМИКА РОСТА, ПРОДУКТИВНОСТИ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЕЛЬНИКОВ РАЗЛИЧНОЙ ГУСТОТЫ

Г. С. РАЗИН

(Пермский государственный университет)

Исследования проводились в условно одновозрастных естественных ельниках. Условия местопроизрастания (ТУМ) — С<sub>2</sub>, частично С<sub>2-3</sub>. Почвы в основном дерново-подзолистые среднегумусные среднесуглинистые, подстилаемые покровной глиной или тяжелым суглинком; встречаются дерново-карбонатные. Тип леса Е<sub>кисл</sub>, Е<sub>з-кисл</sub>, Е<sub>липп</sub>, Е<sub>тр</sub>. Пробные площади (112) заложены в 15—120-летних еловых насаждениях полнотой 0,1—1,2 Va—I классов бонитета (в начальный период — V—Va классов по шкале М. М. Орлова).

Подбор естественных, гомогенных рядов произведен с использованием Поволжского метода составления таблиц хода роста древостоев, который имеет две отличительные особенности.

1. За основу принимается ТУМ или тип лесорастительных условий (ТЛУ); принадлежность же древостоев к относительно идентичным (одинаковым) условиям произрастания устанавливается по величине интегрального лесорастительного эффекта — относительному («элементарному») — по М. Л. Дворецкому) запасу  $M_{отн} = HF = M/\Sigma g, м^3/м^2$ ; на графике  $M_{отн} = f(A)$  отклонения не должны выходить за пределы  $\pm 7—15\%$  от средних линий.

2. Вся совокупность древостоев пробных площадей, произрастающих в однородных условиях, разделяется на группы (классы) по начальной густоте; для этого используется график зависимости среднего диаметра древостоев от возраста  $D = f(A)$ , на котором вся плоскость рассеивания точек разбивается на полосы с таким расчетом, чтобы в каждой подсовокупности насаждения любого возраста отличались по диаметру в пределах  $\pm 4—5\%$  от средней линии (в зависимости от дробности деления); решение проверяется путем построения графика  $K_2 = D/H = f(A)$  (этот показатель является лучшим индикатором начальной густоты древостоев).

Составленные с помощью Поволжского метода таблицы хода роста еловых древостоев использованы для получения уравнений, дающих при их решении на ЭВМ все параметры ельников любого состояния как в статике, так и в динамике — в зависимости от начальной густоты и режима выращивания. При этом выявлены параметры насаждений, непосредственно не встречающихся при сборе эмпирических данных (с малой густотой). Уравнения позволили осуществить машинное моделирование на ЭВМ «Минск-32» динамики роста, продук-

тивности и производительности естественных ельников различной начальной

густоты: от 0,69 до 61,8 тыс. шт./га. Фрагменты некоторых таблиц-моделей приведены в табл. 1 и 2.

Краткий анализ некоторых результатов математического моделирования динамики древостоев показывает, что естественный ход роста условно одновозрастных еловых древостоев различной начальной (A=20 лет, H=1—

Таблица 1

Ход роста естественных ельников различной начальной густоты (при A=20 лет) в ТУМ С<sub>2</sub>—С<sub>2-3</sub> южной (и средней) тайги Пермской обл. (фрагменты)

A, лет	H, м	D, см	N, шт.	M, м <sup>3</sup>	M <sub>ср</sub> , м <sup>3</sup> /год	П <sub>общ</sub> , м <sup>3</sup>	П <sub>ср</sub> , м <sup>3</sup> /год
20	1,2	0,33	61 850	2	0,10	2	0,10
	1,8	1,49	6 240	3	0,15	3	0,15
30	3,7	2,96	25 210	48	1,60	54	1,80
	5,9	6,95	5 750	76	2,53	77	2,57
40	8,0	6,86	7300	132	3,30	160	4,00
	10,4	10,80	3944	209	5,22	222	5,55
50	11,6	10,20	3624	196	3,92	255	5,10
	14,7	15,30	2204	321	6,42	371	7,42
60	14,8	13,20	2135	242	4,03	338	5,63
	17,9	18,80	1518	398	6,63	487	8,12
70	17,6	15,90	1332	267	3,81	407	5,81
	20,7	21,90	1125	458	6,54	593	8,47
80	19,4	17,70	1046	274	3,42	449	5,61
	22,5	24,00	935	491	6,14	663	8,29
90	20,6	19,00	864	274	3,04	476	5,29
	23,7	25,40	829	511	5,68	712	7,91
100	21,5	19,9	747	271	2,71	497	4,97
	24,6	26,4	758	525	5,25	751	7,51
110	22,1	20,6	676	268	2,44	512	4,45
	25,2	27,1	714	533	4,85	778	7,04

Примечание. В числителе — при N<sub>нач</sub>=61 850 шт./га; в знаменателе — при N<sub>нач</sub>=6240 шт./га.

Таблица 2

Ход роста естественных ельников различной начальной (при A=20 лет) густоты в ТУМ С<sub>2</sub>—С<sub>2-3</sub> южной (и средней) тайги Пермской обл. (фрагменты)

A, лет	H, м	D, см	N, шт.	M, м <sup>3</sup>	M <sub>ср</sub> , м <sup>3</sup> /год	П <sub>общ</sub> , м <sup>3</sup>	П <sub>ср</sub> , м <sup>3</sup> /год
20	1,8	1,50	2940	1	0,05	1	0,05
	1,8	1,50	1070	0	0	0	0
30	6,0	7,87	2740	46	1,53	46	1,53
	6,0	8,13	987	17	0,57	17	0,57
40	11,0	13,4	2615	213	5,32	214	5,35
	11,0	16,5	957	108	2,70	108	2,70
50	15,9	18,2	1740	373	7,46	403	8,06
	16,0	23,7	936	306	6,12	307	6,14
60	19,2	22,2	1255	472	7,87	540	9,00
	19,5	26,8	924	480	8,00	482	8,03
70	22,1	25,7	962	555	7,93	668	9,54
	22,5	30,4	782	604	8,63	633	9,04
80	24,0	28,1	817	607	7,59	757	9,46
	24,5	33,4	679	681	8,51	741	9,26
90	25,2	29,6	739	638	7,09	817	9,08
	26,0	35,7	612	739	8,21	827	9,19
100	26,1	30,8	687	661	6,61	864	8,64
	27,2	37,5	565	786	7,86	901	9,01
110	26,7	31,6	654	676	6,15	897	8,15
	27,8	38,5	543	809	7,35	939	8,54

Примечание. В числителе — при N<sub>нач</sub>=2940 шт./га; в знаменателе — при N<sub>нач</sub>=1070 шт./га.

Таблица 3

Текущая густота [N], запас стволовой древесины в коре [M], суммарный запас отпада ( $\Sigma M_{отп}$ ) и общая производительность ( $P_{общ}$ ) ельников в зависимости от начальной (при  $A=20$  лет,  $H_{ср}=1-2$  м) густоты ( $N_{нач}$ ) и возраста

$N_{нач}$ тыс. шт./га	N, шт.	$\Sigma g$ , м <sup>2</sup>	M, м <sup>3</sup>	$\Sigma M_{отп}$ , м <sup>3</sup>	$P_{общ}$ , м <sup>3</sup>	$H_{ср}$ , м	$D_{ср}$ , см
61,8	3624	29,4	196	59	255	11,6	10,2
	747	19,9	271	228	449	21,5	19,9
20,3	3049	33,5	239	57	297	12,7	11,8
	787	29,9	351	231	590	22,6	22,0
10,3	2594	37,3	280	53	333	13,7	13,5
	788	36,0	444	230	674	23,6	24,1
6,2	2204	40,6	321	50	371	14,7	15,3
	758	41,5	525	226	751	24,6	26,4
4,2	1897	43,5	357	42	399	15,6	17,1
	712	46,6	601	217	818	25,6	28,9
2,9	1739	45,4	373	29	403	15,9	18,2
	687	51,2	661	202	863	26,1	30,8
1,7	1458	46,8	372	3	375	16,0	20,2
	626	58,2	745	163	909	26,8	34,4
1,1	936	41,3	306	1	307	16,0	25,6
	565	62,5	786	115	901	27,2	37,6
0,7	638	33,0	234	1	235	16,0	25,6
	516	64,2	784	54	838	27,2	39,8

Примечание. В числителе — в возрасте 50, в знаменателе — 100 лет.

Таблица 4

Возраст технической спелости  $A_{техн}$  ( $D_{ср} \geq 20$  см), средний прирост запаса  $\Delta M_{ср}$  и средний прирост общей производительности  $\Delta P_{ср}$  при различной начальной густоте ельников  $N_{нач}$

$N_{нач}$ , тыс. шт./га	$D_{ср}$ , см	$A_{техн}$ , лет	$\Delta M_{ср}$		$\Delta P_{ср}$	
			м <sup>3</sup> /га в год	%	м <sup>3</sup> /га в год	%
61,8	19,9	100	2,71	32	4,97	52
20,3	21,0	90	3,96	46	6,26	65
10,3	21,8	80	5,28	62	7,48	78
6,2	21,9	70	6,55	76	8,47	88
4,2	24,1	70	7,37	86	9,20	95
2,9	24,1	65	7,97	93	9,38	97
2,2	25,5	65	8,35	97	9,51	99
1,7	28,4	70	8,57	100	9,64	100
1,1	31,9	75	8,56	100	9,15	95
0,7	35,4	80	8,38	98	8,48	88

2 м) густоты ( $N_{нач}$ ) резко отличается: чем меньше она, тем больше у них в среднем ( $A=50$  лет) и спелом ( $A=100$  лет) возрастах средняя высота ( $H_{ср}$ ), диаметр ( $D_{ср}$ ), запас древесины (M) и общая производительность ( $P_{общ}$ ) — до определенной густоты (табл. 3).

50-летние ельники с естественным ходом изреживания достигают наибольших запаса ( $373$  м<sup>3</sup>/га) при  $N_{нач} = 1,7-2,9$  тыс. шт./га (в 1,9 раза выше, чем у более густых), общей производительности ( $403-399$  м<sup>3</sup>/га) при  $N_{нач} = 2,9-4,2$  тыс. шт./га (в 1,6 раза), 100-летние — соответственно  $786$  м<sup>3</sup>/га при  $N_{нач} = 0,7-1,1$  тыс. шт./га (в 1,3-2,9 раза),  $901-909$  м<sup>3</sup>/га при  $N_{нач} = 1,1-1,7$  тыс. шт./га (в 1,1-1,6 раза).

Однако важно знать, насколько отличаются друг от друга древостои различной густоты в возрасте технической спелости, когда их должны вырубать. В данном случае лучше принять за критерий технической спелости средний диаметр деревьев  $\geq 20$  см, так как ис-

пользование среднего прироста объемов каких-либо сортиментов для таких древостоев неэффективно. В указанном возрасте технической спелости (табл. 4) наибольшие средние приросты (среднее изменение) запаса ( $8,57$  м<sup>3</sup>/га в год) имеют древостои при  $N_{нач} = 1,1-1,7$  тыс. шт./га (в 1,6-3,1 раза продуктивнее, чем древостои с большей начальной густотой), общей производительности ( $9,64$  м<sup>3</sup>/га в год) — при  $N_{нач} = 1,7-2,2$  тыс. шт./га (в 1,3-1,9 раза больше).

Результаты анализа моделей динамики показывают, что условно одно-возрастные еловые древостои при естественном ходе изреживания оказываются значительно продуктивнее и производительнее при оптимальной начальной (при  $A=20$  лет) густоте — в пределах  $1,1-2,2$  тыс. шт./га.

В то же время установлено, что начальная густота естественных ельников, как правило, превышает  $4$  тыс. шт./га, а преобладают же древостои с густотой  $10-30$  тыс. шт./га, имеющие низ-

кие показатели. Значит, причиной низкой продуктивности и производительности всей совокупности рассмотренных ельников является большая начальная густота. Понятно, что повышение продуктивности и производительности их возможно только путем уменьшения начальной густоты и устранения перегущенности в процессе дальнейшей жизни насаждения путем своевременного и систематического разреживания (прокладка частых коридоров механизмами, рубки ухода в кулисах).

Раннее разреживание густых древостоев оказывает на динамику их роста эффект, подобный уменьшению начальной густоты. Например, если в 20-летнем ельнике при  $N_{нач} = 20$  тыс. шт./га производится равномерное разреживание путем прокладки частых коридоров и рубки низовым способом в кулисах до густоты  $1,7$  тыс. шт./га, то этим самым повышаются продуктивность и производительность (в возрасте технической спелости) соответственно в 2,1 и 1,5 раза. При большем  $N_{нач}$  эффект будет еще выше. При опаздывании с разреживанием он, конечно, снизится, но все равно будет значительным, если рубки будут проводиться периодически.

Из вышеизложенного следует, что своевременными и систематическими разреживаниями густых древостоев можно добиться больших успехов в ускорении роста, в повышении устойчивости, продуктивности и производительности наших лесов. Ведь они перегущены повсеместно, даже в малолесных районах, вдоль шоссе и железных дорог, рядом с населенными пунктами и городами. К тому же затраты будут намного меньше, чем при улучшении земель. Но надо иметь в виду, что сильно разреживать древостои без каких-либо обоснований и нормативов нельзя. Необходимо руководствоваться имеющимися рекомендациями по оптимизации густоты [1, 3-5] и программами рубок ухода [2].

#### Список литературы

1. Кайрюкштис Л. А. Оптимизация выращивания лесов в Литовской ССР. — В кн.: Научные исследования для лесов будущего. М., 1981, с. 54-70.
2. Разин Г. С. Метод составления таблиц хода роста древостоев (насаждений) — Лесной журнал, 1967, № 5.
3. Разин Г. С. Программы разреживания и выращивания высокопродуктивных и устойчивых древостоев. — Информ. лист Пермского ЦНТИ. Пермь, 1982, № 405, с. 82.
4. Сеннов С. Н. Проектирование рубок ухода на основе программ и блочного метода организации работ. / Методические рекомендации ЛенНИИЛХа. Л., 1982. 14 с.
5. Чибисов Г. А., Поротов В. Н. Программы рубок ухода за лесом на Европейском Севере (практические рекомендации). Архангельск, 1982. 25 с.

## ДИАГНОСТИКА И ВОЗБУДИТЕЛИ БАКТЕРИОЗА ПОБЕГОВ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

М. Ю. НЕЧАЕВА (ТатЛОС)

Систематическое изучение болезней сеянцев лесных пород в Среднем Поволжье начато в 30-е годы. В настоящее время накоплено достаточно сведений по этиологии и мерам борьбы со многими опасными болезнями сеянцев хвойных, в частности сосны — инфекционным полеганием, болезнями типа шютте, выпреванием, сосновым вертуном, побеговым раком. С середины 70-х годов в лесных питомниках Среднего Поволжья появилась неизвестная ранее болезнь побегов однолетних сеянцев сосны обыкновенной. Впервые она обнаружена службой лесозащиты Минлесхоза МАССР в базисном питомнике природного национального парка «Марий Чодра». В дальнейшем посевы здесь поражались почти ежегодно, распространенность болезни достигала 34 %. С 1979 г. она встречается в питомнике Куярского (0,1—18 %), с 1982 — Звениговского (3—38 %) лесхозов МАССР, в 1979 и 1981 отмечена в Инзенском, в 1981 — в Сенгилеевском, в 1983 и 1985 гг. — в Кузоватовском лесхозах Ульяновской обл. В 1986 г. болезнь обнаружена в питомнике Пригородного лесхоза ТАССР (29 %). Ущерб, причиняемый ею, исчисляется до 1,5 тыс. руб./га.

На основе исследований, выполненных в 1985—1987 гг., составлено подробное описание диагностических признаков болезни, проведены микологический и бактериологический анализы пораженных сеянцев, изучены патогенные свойства полученных изолятов, определена их видовая принадлежность. Все работы осуществлены по методикам, общепринятым в фитопатологии. Патогенность выделенных изолятов определяли методом искусственного заражения сеянцев сосны в лабораторных и полевых условиях. Бактериальные изоляты

предварительно проверяли на растениях-индикаторах: листьях кормовых бобов и пеларгонии. Идентификацию бактерий проводили по руководству Берги [4].

Болезнь отмечена только на однолетних сеянцах сосны обыкновенной. Первые симптомы появляются через 10—15 дней после схода снега. Пораженные участки четко очерчены, отдельные больные сеянцы или небольшие их куртины встречаются по всей площади посева. В дальнейшем болезнь не распространяется, в период до двух недель изменяется интенсивность ее развития. Основным диагностическим признаком является угольно-черная с синеватым оттенком окраска верхней части стволика и оснований хвои, часто поражается и верхушечная почка. Зона изменения окраски имеет ярко выраженную концентричность. Каких-либо органов спороношений на пораженных сеянцах нет, корневая система их здорова.

Весной состояние сеянцев оценивали по пятибалльной шкале: 0 — здоровые растения; 1 — поражены основания хвои, расположенной в верхней части сеянцев или по всему стволику, нередко и боковые почки, верхушечная здоровая; 2 — поражено основание верхушечной почки и окружающая ее хвоя; 3 — полностью поражены верхушечная почка, часть стволика и хвоя; 4 — сеян-

цы погибли. Результаты осеннего обследования посевов показали, что даже слабое поражение сеянцев (1 балл) может привести к гибели растений, большинство переболевших отстают в росте, имеют сильно изогнутый ствол, становятся многовершинными и непригодными для посадки.

Развитие патологического процесса начинается в камбиальных тканях верхней части стволика или на всем его протяжении. Поражение распространяется на верхушечную почку, захватывая ее меристематические ткани, и основание хвои. Весной в точках роста повышается содержание питательных веществ, что способствует активизации возбудителя и накоплению инфекционной массы, поэтому патологический процесс протекает быстро. Пораженные ткани размягчаются, мацеруются, впоследствии засыхают.

Для выделения возбудителя болезни в чистую культуру проведено около 1,5 тыс. микробиологических посевов. Получено 183 грибных и 78 бактериальных изолятов. В начальной стадии развития болезни выделение грибов невелико и колеблется в различные годы в пределах от 0 до 11 %, к концу развития патологического процесса оно достигает 12,2—94,4 % (см. таблицу).

Наиболее часто во всех вариантах анализа выделялись *Alternaria tenuis* Nees, *A. concortiale* [Tüem] Hughis, *Hormiscium antiquum* Corda, *Fusarium lateritium* Nees, *F. sambucinum* Fuckel. Эти виды грибов являются в основном сапрофитами или факультативными паразитами, широко распространенными на погибших или ослабленных расте-

Результаты микологического анализа сеянцев сосны

Дата сбора образцов	Фаза болезни	Выделено изолятов, %	В том числе по видам, %			
			<i>Alternaria spp.</i>	<i>Hormiscium antiquum</i>	<i>Fusarium spp.</i>	другие грибы
Звениговский лесхоз						
13 мая 1985 г.	Начало	4,0	15,0	50,0	5,0	30,0
18 апреля 1986 г.	То же	11,0	36,4	22,7	4,5	36,4
Пригородный лесхоз						
12 мая 1986 г.	Конец	12,2	34,4	22,2	8,3	35,2
11 мая 1987 г.	Начало	0	0	0	0	0
28 мая 1987 г.	Конец	94,4	41,2	33,4	5,9	19,5

ниях. Очень часто они встречаются в комплексе с другими патогенами. Кроме того, отмечены представители родов *Penicillium*, *Cladosporium*, *Rosellinia*.

Бактериологический анализ проводили дважды: сразу после появления первых признаков болезни и в конце ее развития. В первом случае использовали сеянцы различной степени поражения, во втором — те, у которых поражены только верхняя часть стволика и основания хвои, а верхушечная почка здорова и тронулась в рост. Установлено, что из образцов, собранных в начальной стадии болезни, бактерии выделяются обильно и интенсивно (53,1—56,2 %). По мере развития патологического процесса количество бактерий уменьшается (23,8—39,1 %), совместно с бактериальными изолятами начинают выделяться и грибные, представленные теми же видами, что при микологическом анализе. Это свидетельствует о том, что с развитием патологического процесса происходят изменения в микроценозе комплекса растение — хозяин — патоген. Фитопатогенные бактерии поражают, как правило, только живой растительный субстрат. Развиваясь на сеянцах, они вызывают их гибель и создают условия, благоприятные для поселения на них грибов-сапрофитов, ускоряющих течение болезни.

Проведенные исследования по искусственному заражению сеянцев сосны позволили выделить патогенные бактериальные изоляты, которые поражают также и растения-индикаторы. Последнее свойство чрезвычайно важно, поскольку может быть использовано для быстрой предварительной проверки патогенности бактерий.

Из искусственно зараженных сеянцев сосны реизолированы чистые культуры бактерий, оказавшиеся идентичными исходным формам, использованным для заражения, что наряду с признаками внешнего проявления болезни является доказательством патогенности данных бактерий для сеянцев сосны.

На основании материалов изучения морфологических, культуральных и физиолого-биохимических свойств патогенных бактериальных изолятов определена их видовая принадлежность. Подавляющее большинство — представители различных патовариантов вида

*Pseudomonas fluorescens* Migula, некоторые определены как *Erwinia herbicola* (Löhnis) Dye.

В литературе описаны болезни растений, возбудители которых — данные бактерии, причем отмечается, что *Erwinia herbicola*, как правило, — спутник бактериозов, вызываемых *Pseudomonas fluorescens* или другими бактериями, но иногда может поражать растения самостоятельно [1—4]. Таким образом, ведущая роль в патогенезе бактериоза побегов однолетних сеянцев сосны обыкновенной принадлежит *Pseudomonas fluorescens*.

Результаты лабораторного испытания ряда препаратов показали,

что наиболее эффективным против возбудителя болезни является фентиурам.

#### Список литературы

1. Королева И. Б., Сидоренко В. П. Биологические свойства *Pseudomonas fluorescens* Migula, выделенной из озимой пшеницы на Украине. — Микробиологический журнал, 1982, т. 44, № 2, с. 15—18.
2. Рыбалко Т. М., Гукасян А. Б. Бактериозы хвойных Сибири. Новосибирск, 1986. 77 с.
3. Dye D. W. A taxonomic study of the genus *Erwinia*. III The "herbicola" group. — N. Z. J. Sci., 1969, v. 12, n. 2, p. 223—236.
4. Bergey's manual of determination of bacteriology. — Baltimore — London, 1984, v. 1, 964 p.

УДК 630\*414

## ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИНСЕКТИЦИДОВ ПРОТИВ СОСНОВОГО ШЕЛКОПРЯДА

**К. Г. САРАДЖИШВИЛИ,  
Э. В. ЦИНЦАДЗЕ (Институт  
горного лесоводства  
им. В. З. Гусалишвили)**

Одним из основных вредных видов насекомых сосны в Грузии является сосновый шелкопряд *Dendrolimus pini* L. Впервые вспышка массового размножения его зарегистрирована в 1967 г. в Хашурском лесхозе на площади 200 га. Обработка зараженного участка концентратом эмульсии ГХЦГ (ПЛК)<sup>1</sup> лишь на время приостановила расширение первоначального очага. В 1978 г. в этом же лесхозе при повторном нарастании численности вредителя потребовалось проведение авиахимобработки уже на 1050 га, в 1979 г. — на 1100 и в 1980 г. — на 1200 га. Такие массированные мероприятия, направленные на истребление популяции с применением технического хлорофоса, подавили эту вспышку. Однако в 1987 г. вспышка массового размножения повторилась в Горийском лесхозе в ур. «Надарбазеви» (примерно 50 км от первоначального очага) в 15—20-летних культурах сосны (около

500 га). Участки обработаны с помощью тракторного опрыскивателя гомелином в сочетании с сублетальными дозами хлорофоса. В 1988 г. вредитель в массовом количестве не отмечался.

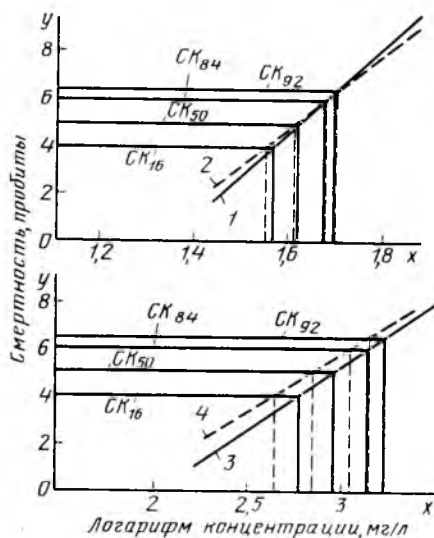
Краткий анализ проводимых в республике защитных мероприятий указывает на необходимость расширения ассортимента применяемых инсектицидов и рационального их использования для борьбы с сосновым шелкопрядом.

С этой целью нами изыскивались и отбирались лабильные инсектициды из группы пиретроидов (суми-альфа, 5 % э. к., каратэ, 5 % э. к.), гормонального действия (аплод, 25 % с. п.) и нейротоксинов (банкол, 50 % с. п.). Препараты испытаны на гусеницах III—IV возрастов по методике, предусматривающей непосредственный контакт их с тест-объектом.

Для сравнительных испытаний готовили рабочие эмульсии суми-альфа и каратэ в концентрациях 0,01—0,0066; 0,0044—0,0029 и 0,0019 %, суспензии аплода и банкола — 1; 0,333; 0,111; 0,037 и 0,012 %. Все концентрации взяты по препарату. Эталонном служил каратэ. В контрольном варианте гусениц опрыскивали дистиллированной водой. В опытах соблюдались идентичные условия. После

<sup>1</sup> Препарат лубоедный концентрированный, создан на основе ГХЦГ и дихлоэтан специально для борьбы с дендроктоном в Грузии.





Токсичность препаратов против гусениц III—IV возрастов соснового шелкопряда:

1 — суми-альфа; 2 — каратэ; 3 — аплод; 4 — банкол

высыхания капель им давали корм в виде хвои.

Учет смертности проводили после контакта гусениц с обработанной поверхностью и принятия ими пищи с интервалом 24 ч. Смертность вычислена по формуле Аббота с поправкой на контроль.

Результаты исследований подвергались статистической обработке. Первичный цифровой материал, в частности проценты смертности и концентрации рабочих жидкостей, преобразовывались в пробиты и логарифмы. Путем их интерпретации на координатной сетке строили графики, на которых находили величины  $СК_{16}$ ,  $СК_{50}$ ,  $СК_{84}$  и  $СК_{92}$  (см. рисунок).

В связи с тем, что  $СК_{50}$ , рассчитанная интерполяцией, в некоторых случаях бывает неточной, по таблице находили фактор пределов достоверности, а затем определяли верхний и нижний пределы  $СК_{50}$  и зону отклонения.

Зависимость токсичности от концентрации на графике отражена на линии токсичности. Ввиду того, что величина угла наклона изменяется по мере изменения концентрации, она прогнозирует ожидаемую токсичность и имеет практическое значение. Поэтому величину угла наклона вычисляли для каждого препарата по формуле

$$B = \frac{1}{\log SK_{92} - \log SK_{50}}$$

Токсичность препаратов против соснового шелкопряда (гусеницы — III—IV возрастов)

Препарат	$СК_{50}$ , мг/л	$СК_{50}$ , мг/л	Пределы $СК_{50}$ , мг/л		$СК_{84}$ , мг/л	$СК_{92}$ , мг/л	Угол наклона линии токсичности
			верхний	нижний			
Суми-альфа, 5 % э. к.	37,15	42,17	43,8	40,5	45,71	48,98	15,4
Аплод, 25 % с. п.	562,3	891,3	1007,1	788,76	1334,0	1629,0	3,8
Банкол, 50 % с. п.	433,5	707,9	799,5	626,5	1153,0	1413,0	3,3
Каратэ, 5 % э. к.	35,89	41,21	42,85	39,6	46,77	48,98	13,3

Из таблицы видно, что 50 %-ная смертность гусениц III—IV возрастов соснового шелкопряда получена в варианте с каратэ при концентрации 0,00412 %, суми-альфа — при 0,004217, банколом — при 0,07079, с аплодом — при 0,08913 %.

Величина угла наклона линии токсичности по препаратам различается. Для суми-альфа она равна 15,4, аплода — 3,8, банкола — 3,3, каратэ — 13,3.

Выяснилось, что испытанные препараты в порядке убывающей токсичности располагаются в следующей последовательности: каратэ > суми-альфа > банкол > аплод. Смертность гусениц с увеличением концентрации по сравнению с эталоном (каратэ) возрастает в варианте суми-альфа. Увеличение смертности в вариантах с аплодом и банколом находится ниже эталона.

Визуальные наблюдения за ин-

токсцированными гусеницами показали, что препараты каратэ и суми-альфа оказывают на них антифидантное действие: спустя 2—3 ч после контакта гусеницы прекращали питание, а количество выделенных экскрементов до летального исхода у интоксцированных гусениц по сравнению с контролем резко уменьшалось. «Антифидантный эффект» необходимо учитывать при сопоставлении различных инсектицидов с препаратами каратэ и суми-альфа.

Таким образом, экспериментальные исследования позволяют сделать вывод о том, что инсектициды суми-альфа, банкол и аплод можно рекомендовать для испытаний в производственных условиях для защиты сосняков от соснового шелкопряда. По инициальной, острой токсичности и антифидантной эффективности преимущество следует отдать каратэ (контроль) и суми-альфа.

УДК 630\*453:634.7

## ВРЕДИТЕЛИ ШИПОВНИКА И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

С. В. ИСАИЧЕВ, Л. М. БУШКОВСКАЯ, кандидаты биологических наук

Шиповник — одно из ценных лекарственных растений, богатое витаминами. Площадь промышленных плантаций его ежегодно увеличивается и в настоящее время в специализированных совхозах объединения «Союзлекраспром» Минмикробиопрома СССР и лесхозах Госкомлеса СССР составляет около 1,5 тыс. га. Значительный ущерб кустарнику наносят вредители, которые в зависимости от экологических условий могут уничтожать более 30 % потенциального урожая.

Изучение энтомофауны шиповника показало, что за последние годы на промышленных плантациях возросли численность и вредоносность малинно-земляничного долгоносика (*Anthonomus rubi* Hbst.), шиповниковой пестрокрылки (*Rhagoletis alternata* Tall.) и отчасти комплекса чешуекрылых насекомых.

Малинно-земляничный долгоносик известен как вредитель земляники и малины, поэтому вопросы его биологии и вредоносности хорошо изучены.

Размер жука — 2,5—3 мм, окраска тела черная, иногда с коричневым оттенком. Переднеспинка в мелких точках, грудной щиток в виде белого, покрытого волосками пятна у основания шва надкрылий. Головогрудь тонкая, длинная, слегка изогнутая, усики колеччатые, булавовидные. Зимует под опавшими листьями и комочками почвы. В начале мая при среднесуточной температуре воздуха 10—13 °С жуки выходят с мест зимовки и начинают питаться молодыми листочками и побегами, выгрызая в них мелкие сквозные отверстия, а с появлением бутонов питаются их содержимым. Период дополнительного питания продолжается одну—две недели.

Созревание яиц происходит постепенно, откладка их растягивается на семь недель. Самки прогрызают отвер-

стие, в бутонах откладывают яйца среди тычинок и пестиков (50—90 шт. при потенциальной плодovitости 200) и закупоривают его «пробкой» из выделений половых желез. Затем подгрызают цветоножку бутона, он увядает и опадает. Эмбриональное развитие в зависимости от погодных условий продолжается 12—21 день, стадия личинки длится 14—30, куколки — 4—11 дней.

Наибольшая численность жуков наблюдается через две—три недели после выхода с мест зимовки и совпадает с фазовой рост побегов — начало бутонизации, удерживаясь на высоком уровне в течение всего периода откладки яиц. К началу цветения количество жуков уменьшается, что связано в основном с их естественным отмиранием.

Рост численности вредителей нового поколения отмечается в июле (в фазу созревания плодов). Они начинают питаться молодыми листьями кустарника и травянистыми розоцветными растениями, активно расселяясь в поисках пищи и мест зимовки. Дополнительное питание продолжается до поздней осени, но интенсивное — лишь в первые 10 дней после отрождения. Накопив жировое тело, но оставаясь неполовозрелыми, они уходят на зимовку.

**Шиповниковая пестрокрылка**, или розанная муха, является специализированным вредителем шиповника.

Самка длиной 3,8—5,4, самец — 2,9—4 мм. Голова и тело желтовато-коричневые. Заднеспинка — с двумя блестящими черными пятнышками. Крылья с темными перевязями. Яйцеклад самки коричнево-желтый, анальный тергит самца блестящий, коричневатый, черки темные. Яйцо беловатое, удлинённой формы, заостренное с концов. Личинки червеобразные с редуцированной головой. Куколки заключены в пупарий, представляющий собой отделившуюся и затвердевшую личинную шкуру личинки III возраста.

Вредитель развивается в одном поколении. Зимует куколка в почве внутри ложнококона. Окончательное развитие ее происходит в весенне-летний период следующего года. Начало лёта мухи приходится на вторую—третью декады июня, что совпадает с фазой цветения шиповника, продолжается 2—2,5 месяца и заканчивается во второй половине августа ко времени массового созревания плодов шиповника.

Начало откладки яиц самками по годам сильно варьирует (до 20 дней). Продолжительность откладки и лёта имаго растянуты до 1—1,5 месяцев.

Отродившиеся личинки проходят развитие внутри плодов шиповника, питаясь их сочной мякотью. Первые гусеницы появляются во второй декаде июля — первой августа, когда шиповник находится в фазе созревания плодов. С этого момента и до завершения и ухода личинок на окукливание в почву проходит 1,5 месяца.

В отдельные годы, особенно моло-

дым посадкам шиповника, могут причинять вред **листовертки** (розанная, плоская розанная, пестро-золотистая, почковая и хедия шиповниковая). Фенология первых трех видов не имеет существенных различий, и их развитие проходит примерно в одно время.

Зимуют яйца на скелетных ветвях. Отрождение гусениц отмечается в апреле — начале мая, в фазу отрастания побегов шиповника. Гусеницы младших возрастов объедают листочки, а затем по мере роста повреждают бутон, выгрызают тычинки и пестики, завязи и плоды. В начале июня они заканчивают развитие и окукливаются в свернутых листьях, оплетенных паутиной. Через две — три недели вылетают бабочки. Гусеницы второго поколения повреждают в основном завязи и плоды. Поврежденность побегов и плодов составляет в среднем 5—10 %.

У почковой листовертки и хедии шиповниковой зимуют гусеницы старших возрастов в шелковистых коконах, в трещинах и развилках веточек. В фазу зеленого конуса гусеницы покидают места зимовки и внедряются в почки, повреждая их, а затем питаются распускающимися молодыми листочками, бутонами и цветками. Окукливаются в местах питания в фазу цветения шиповника. Лёт бабочек отмечался в конце июня — начале июля. Повреждения носят очаговый характер, достигаая на отдельных участках 15—20 %.

**Меры борьбы.** Обработку промышленных плантаций плодоносящего шиповника следует проводить против: малинно-земляничного долгоносика, в фазу отрастания побегов — выдвиге-

ния бутонов, при численности свыше двух — трех особей на 10 кустов шиповника препаратами амбуш, 25 % к. э. (ровикурт, 25 % к. э.) — 0,4—0,6 л/га, актеллик, 50 % к. э. (белофос, 50 % к. э.) — 0,6—0,8 л/га;

листоверток, в фазу отрастания побегов — выдвигения бутонов, при наличии пяти и более гусениц младших возрастов на один куст шиповника препаратами битоксибациллин, сухой порошок (45 млрд. спор) — 3 кг/га; энтобактерин, сухой порошок (30 млрд. спор) — 5 кг/га; лепидоцид, конц. (100 млрд. спор) — 2 кг/га; гомелин, с. л. (90 млрд. спор) — 1,2 кг/га, а также все инсектициды, рекомендованные для долгоносика; шиповниковой пестрокрылки, в фазу начала плодообразования, при наличии 13—15 наколов самками на 100 плодах шиповника препаратами актеллик, 50 % к. э. (белофос, 50 % к. э.) — 0,6—0,8 л/га.

Из профилактических приемов перспективны: посадка шиповника по уплотненной схеме — 3×0,75 м (на таких плантациях меньше повреждаемость плодов личинками пестрокрылки, особенно в годы ее умеренного размножения); омолаживающая обрезка кустов (приводит к резкому снижению запаса пупариев вредителя в почве и незначительной вредоносности его в первые годы после возобновления плодоношения).

В лекарственном севообороте по соседству с плантациями шиповника следует использовать культуры весеннего и позднелетнего срока уборки для создания условий, щадящих полезную фауну.

ПРЕДСТАВЛЕНО НА ВДНХ СССР

## СОХРАНИМ ЛЕСА АЛТАЯ (из опыта охраны лесов от пожаров в ленточных борах)

С северо-востока на юго-запад Кулундинской и Алейской степей четырьмя длинными узкими лентами протянулись уникальные ленточные боры. Эти естественные полезащитные лесные полосы охраняют прилегающие поля от засух и дефляции почвы. Общая площадь их превышает 1101 тыс. га, в том числе покрытая лесом — 815,5 тыс. Все они отнесены к лесам первой группы. Поскольку бедные сухие почвы способны «прокормить» только сосну, на ее долю приходится 80 %. Лиственные произрастают лишь в понижениях, по берегам озер и болот.

Климат здесь засушливый, резко континентальный. В отдельные годы температура зимой достигает — 49, летом +40 °С. Для этих мест характерны чрезвычайно низкая относительная влажность воздуха и постоянные суховеи, недостаточность и крайняя не-

равномерность атмосферных осадков (нередко среднегодовая сумма их составляет немногим более 90 мм). В северных районах климатические условия благоприятнее, потому средний класс пожарной опасности в целом по ленточным борам равен 1,6.

Пожарная обстановка усугубляется тем, что множество населенных пунктов расположено вдоль насаждений, последние изрезаны сетью автомобильных и железных дорог, в них большое количество пионерских лагерей, спортивных баз, детских санаториев и других оздоровительных учреждений. И тем не менее такие показатели, как число лесных пожаров и пройденные огнем площади, постоянно улучшаются. Единичные случаи распространения его на обширные территории — следствие недоработок и упущений государственной лесной охраны: несвоевременное обнаружение, неоператив-

ность при организации работ по тушению и т. п.

Борьбе с лесными пожарами в Алтайском ЛХТПО уделяется очень большое внимание. Ежегодно до начала пожароопасного сезона в лесхозах составляются планы противопожарных мероприятий, их утверждают райисполкомы, которые создают комиссии по борьбе с лесными пожарами.

Составлению плана предшествует тщательный анализ горимости лесов с отражением на схеме всех пожаров за предыдущие 15—20 лет, причем разным цветом в зависимости от причины возникновения. В юго-западных районах, где основной причиной являются сухие грозы, выявлены грозные периоды пожароопасного сезона концентрировать внимание на строго определенных участках.

Организационно-технический план включает следующие разделы.

#### **Предупредительные мероприятия.**

Большинство пожаров возникает вследствие нарушения правил пожарной безопасности, поэтому в объединении постоянно совершенствуют разъяснительную и воспитательную работу среди населения. Она заключается в чтении лекций, проведении бесед, выступлений по радио и телевидению, распространении листовок, публикации статей в газетах, показе кинофильмов. Каждое предприятие устраивает выставки. Лесники пользуются широкой поддержкой общественности, а радио, телевидение, газеты представляют лесной охране «зеленую улицу». В период высокой пожарной опасности население ежедневно оповещают о состоянии леса по радио — особенно в выходные и праздничные дни. Лесхозы и лесничества на специальных табло указывают степень пожарной опасности в лесу. В ленточных борах выставляют до 2,5 тыс. красочных аншлагов, более 100 витрин. В наиболее посещаемых и живописных местах организуется около 400 мест отдыха.

При высокой пожарной опасности доступ в лес авто- и мототранспорта, населения ограничивается или совсем прекращается. По решению исполкомов все второстепенные дороги перекрываются, устанавливаются ограничительные или запретительные знаки ГАИ, шлагбаумы. В лесах постоянно патрулируют лесная охрана, пионерские дозоры и дружины, организованные из рабочих и служащих предприятий и организаций, имеющих свои подразделения в лесу.

#### **Ограничительные мероприятия.**

Опыт лесхозов в создании преград для распространения огня показал, что наиболее эффективным является устройство минерализованных полос. На Алтае ежегодно в 1,5—2 раза перевыполняется план по их устройству и уходу за ними за счет снижения стоимости работ. Только лесхозы за год создают в среднем 3,5 и обновляют 10,5 тыс. км. Ужесточены требования к владельцам железных и автомобиль-

ных дорог, телефонных и электросиловых линий, другим землепользователям: все они своими силами и средствами создают 5 тыс. км полос. Повсеместно опахиваются кромки боров, лесные культуры, дороги, летние лесосеки, сенокосные и пастбищные угодья внутри лесных массивов.

С 1985 г. в ряде лесхозов для прокладки огнезадерживающих полос успешно применяют огнетушащий состав ОСБ-1, который длительное время сохраняет свои свойства в условиях жаркой и сухой погоды. Такие полосы прокладывают с помощью тракторного опрыскивателя ОВТ-1.

Хорошие результаты дает отжиг сухой травы с соблюдением правил пожарной безопасности ранней весной, когда обнажаются поляны и кромки бора; земля еще не отошла, а трава высохла, потому корневые системы не повреждаются.

Важное значение имеет очистка вырубок от порубочных остатков. Собирают их сучкоподборщиками, затем вывозят на поляны и не покрытые лесом участки, окаймляют минерализованными полосами и сжигают в непожароопасный период.

По кромкам бора создают также листовые опушки, противопожарные разрывы и заслоны. В последние годы устроено около 1 тыс. таких разрывов и 500 км противопожарных заслонов. С 1985 г. по границам гослесфонда начали восстанавливать ранее существовавшие противопожарные каналы.

**Организация дозорно-сторожевой службы.** В объединении первостепенное значение придано службе обнаружения лесных пожаров, поэтому их ликвидируют в начальной стадии, как правило, при минимальных затратах труда и средств.

В ленточных борах установлены наблюдательные вышки, каждая примерно на 10 тыс. га, причем рассчитано все так, что возникший пожар засекается минимум с двух. И здесь очень важны точная геодезическая привязка вышки на местности и точное нанесение ее местонахождения на карту. Вышки оборудованы лестничными маршами высокой надежности и частично лифтами с двойным блокированным управлением (с земли и из кабины) и надежным тормозным устройством.

В обнаружении лесных пожаров большую помощь оказывает гражданская авиация: многие из ее маршрутов проходят над ленточными борами, при обнаружении огня летчики немедленно сообщают Барнаульскому авиапредприятию, а оно — объединению.

Для облегчения труда наблюдателей в последние годы начато внедрение телевизионных установок ПТУ-59. Однако снабжение ими явно неудовлетворительно.

**Служба тушения лесных пожаров.** Основная сила в борьбе с лесными пожарами в ленточных борах — по-

жарно-химические станции. Команды их комплектуются в основном по принципу пожарно-производственных. Практически ПХС имеются в каждом лесничестве (всего — около 100). Оснащены они пожарными автомобилями, лесопожарными агрегатами АЛП-15, бортовыми машинами, пугами ПЛЛ-70, бортопрокладывателями, тракторами, мягкими емкостями РДВ-1500 и т. п. В противопожарных комплексах (двух- и трехэтажных), построенных из кирпича, размещаются контора лесничества, кабинет технической пропаганды, школьное лесничество, на первом этаже — пожарное депо на три — четыре автомобиля и трактора, комната пожарной команды со всеми видами связи, склад для противопожарного имущества и инвентаря, бытовки. Котельная и хозяйственный склад размещены, как правило, в подвальной помещении.

Вся система охраны ленточных боров направлена на то, чтобы сократить время от момента обнаружения пожара до начала его тушения. Для этого нужна своевременная и четкая информация о нем, поэтому все лесничества и ПХС, а также закрепленные за ними машины оборудованы радиостанциями типа «Гранит», «Лен», «Кактус». Мелкий пожарный инвентарь (лопаты, топоры, грабли, метлы) хранится в контейнерах, что ускоряет погрузку и разгрузку, обеспечивает лучшую сохранность.

Из-за недостатка пожарных машин на тушении огня применяют автопоилки. Эта пятикубовая емкость, оборудованная мощным насосом, работает в агрегате с трактором «Беларусь» с ведущим передним мостом.

Очень хорошо зарекомендовали себя лесопожарный агрегат АЛП-15 и пожарные автомобили на базе ГАЗ-66.

Для тушения пожаров «мокрой» водой успешно применяется огнетушащий состав ОСБ-1. Хорошая растворимость и присутствие антикоррозийных средств позволяют применять его с помощью любой противопожарной техники. Смачивающие средства расфасованы в полиэтиленовые мешки с учетом применяемых емкостей для одноразовой заправки. В огнетушитель РЛО засыпают заряд (60 г СВ), заливают воду, взбалтывают, и «мокрая» вода готова.

Большую помощь лесной охране оказывают школьники и общественность. Практически при каждом лесничестве созданы общественные лесные инспекции, насчитывающие более 2,5 тыс. человек, и школьные лесничества, в которых занимается около 1,5 тыс. ребят. Хороший контакт установлен с советскими и партийными органами. По первому требованию лесхозам оказывают необходимую помощь людьми и техникой. Так что вполне заслуженно 15 председателей исполкомов и секретарей райкомов награждены знаком «За сбережение и приумножение лесных богатств РСФСР» — случай, редкий в стране.

УДК 634.739.2

## ПЛАНТАЦИОННОЕ ВЫРАЩИВАНИЕ КЛЮКВЫ В БЕЛОРУССИИ

**В. Е. ВОЛЧКОВ, Т. М. ХУДОБКИН**  
(БелНИИЛХ)

Продовольственная программа страны предусматривает к 1990 г. рост потребления на душу населения в год фруктов и ягод (в том числе дикорастущих) с 38 до 66—70 кг [3].

В решении этой задачи самое непосредственное участие принимает и лесохозяйственная отрасль. За счет простого «собираательства» даров природы увеличить промышленные заготовки, о чем свидетельствует практика последних лет, уже невозможно. Наоборот, довольно четко наметилась тенденция снижения их объемов. Так, за 20 лет сбор клюквы (в общем объеме государственных заготовок дикорастущих ягод на ее долю приходится 80—90 %) сократился в Белорусской ССР с 9 тыс. т в 1960—1965 гг. до 1,5 тыс. т в настоящее время [5], на Украине — в 8 раз, в Псковской обл. — в 2,5, Калининской — почти в 2 раза [4].

Как показывает опыт ряда зарубежных стран, и в первую очередь США, успешно решить проблему обеспечения населения этой ценной во всех отношениях ягодой можно путем создания специализированных плантаций.

В нашей стране интенсивные исследования по выращиванию клюквы начались относительно недавно (с 1963 г.) в Прибалтике. В Белорусской ССР такие работы ведутся с 1969 г. Центральным ботаническим садом АН БССР, а с 1974 г. и БелНИИЛХом [7]. Сейчас агротехника создания культуры наиболее высокоурожайного североамериканского вида — клюквы крупноплодной — разработана довольно детально. Начата закладка промышленных плантаций ее в Белоруссии, на Украине, в РСФСР.

Клюква крупноплодная более теплолюбивое растение, чем болотная, поэтому принято считать,

что гарантированное промышленное клюквоводство данного вида возможно только там, где сумма эффективных температур ( $>10^{\circ}\text{C}$ ) составляет около  $2400^{\circ}$ , а средняя продолжительность периода от начала вегетации до полного созревания — не менее 150 дней [1]. В республике такие условия характерны для территорий, расположенных к югу и юго-западу от Минска.

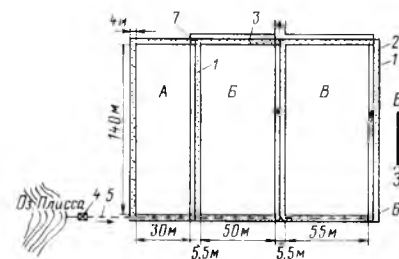
Но надо было также исследовать на практике, действительно ли северные районы непригодны для разведения клюквы крупноплодной. С указанной целью в Плисском опытном лесхозе БелНИИЛХа (Глубокский район Витебской обл.), где сумма положительных температур воздуха ( $>10^{\circ}\text{C}$ ) немногим менее  $2200^{\circ}$ , а число дней с температурой воздуха выше  $5^{\circ}\text{C}$  — около 180, заложили плантацию (см. рисунок). Участок для нее подобран на верховом сфагновом болоте, где произрастала сосна III—IV классов бонитета. Напочвенный покров был представлен сфагновыми мхами, багульником, клюквой болотной, голубикой, черникой. Мощность торфяного слоя колебалась от 0,5 до 2 м. Субстрат характеризовался высокой кислотностью (рН в КСi равна 2,8) и низким содержанием основных элементов минерального питания (менее 5 мг/100 г), особенно обменного калия.

В 1978 г. на площади 2 га вырубали всю древесную и кустарниковую растительность. После этого для осушения территории построили мелиоративную сеть (дренажные и обводной каналы). Корчевку пней, а также планирование полей (чеков) с частичным срезанием бульдозером верхнего 20-сантиметрового слоя охеса и остатков корней и перемещением всей этой массы в валы (дамбы) по границам будущих чеков про-

водили летом 1979 г. В этот же период завершили все строительные работы только на одном поле полезной площадью 0,42 га (прикатывание субстрата и пескование 5—7-сантиметровым слоем, окончательная отсыпка дамб, сооружение водопроводящей системы и шлюза-регулятора), второе полностью подготовили к посадке в 1981 г., третье — в 1985 г. Водоподводящая система состояла из водяного насоса, находящегося неподалеку от оз. Плисса, примерно в 150 м от плантации, подземных трубопроводов и распределительных колодцев, установленных в начале дренажных канав. Водовыпускные шлюзы представляли собой блоки с асбоцементными трубами диаметром 30 см, на которых с внутренней стороны закреплены металлические заслонки. Все работы выполнялись силами лесхоза.

Весной (в середине мая) на первом поле высадили 10-сантиметровые черенки четырех сортов клюквы крупноплодной (Ранний черный, Франклин, Бергман, Ховес) по схеме  $20 \times 30$  см (два черенка в одно посадочное место), которые заготовили на маточной плантации, созданной ранее в теплице под полиэтиленовым покрытием. На втором поле посадку провели весной 1982 г., на третьем — в 1986 г. Технология закладки плантации не приводится в связи с тем, что она

**Схема плантации клюквы крупноплодной в Плисском опытном лесхозе:** А — поле № 1 (0,42 га, 1980 г.), Б — поле № 2 (0,7 га, 1982 г.), В — поле № 3 (0,77 га, 1986 г.); 1 — межчечковые и основные дамбы, 2 — дренажная канава, 3 — общий (обводной) дренажный канал, 4 — водяной насос, 5 — трубопровод, 6 — водораспределительный колодец, 7 — водовыпускной шлюз



довольно обстоятельно изложена в ряде публикаций [2, 6].

Окоренение черенков происходило через 20—25 дней после их высадки в грунт. Осенний учет, выполненный в год посадки, показал высокую приживаемость (82,8—88,4 %). В первый вегетационный период наибольшими побегообразовательной способностью характеризовался сорт Франклин (на один укорененный черенок приходилось четыре—шесть молодых побегов), интенсивностью роста — Франклин и Бергман (максимальная длина — 21 см). Все сорта довольно хорошо перенесли зиму 1980/81 г. (отпад — 7,1 %). Укоренившиеся растения вступили в фазу вегетации в сроки, обычные для болотных видов севера Белоруссии (конец третьей декады апреля — начало первой декады мая). За второй вегетационный период прирост составил в среднем 5 см, побегов свыше 20 см было около 30 %. Характерно образование множества побегов второго порядка. Встречались экземпляры с длиной побегов 100—110 см и числом их в одном посадочном месте — более 40 шт.

Первое слабой интенсивности цветение отмечено во второй половине июня на 3-й год после посадки; на 4-й произошло смыкание, и все сорта начали плодоносить. Довольно высокий урожай получен на 5—6-й (особенно на 7-й) год после посадки (табл. 1).

Если в 1984 и 1985 гг. различие в урожайности клюквы в зависимости от сорта при среднем проективном покрытии около 80 % было незначительным, то в 1986 г. превысило 100 %. В 1987 г. при очень обильном цветении продуктивность снизилась, заметнее у сортов Франклин и Ранний черный. Причина, по-видимому, заключается в весьма неблагоприятных условиях вегетационного периода (большое количество осадков и низкие температуры воздуха). Ягоды позднеспелого сорта Ховес вообще не вызрели, что отмечалось и в 1985 г. В целом же наблюдения за плодоношением клюквы крупноплодной на севере Белоруссии позволяют утверждать, что такие сорта, как Франклин и Ранний черный, и в этих условиях обеспечивают получение довольно стабильных урожаев (в пределах 7 т/га). Уместно отметить, что за период наблюде-

Динамика урожайности разных сортов клюквы крупноплодной при плантационном выращивании, кг/га

Сорт	Год наблюдений				
	1983	1984	1985	1986	1987
Ранний черный	1620	2350	2800	9700	6500
Франклин	2100	3200	3520	11 300	7000
Бергман	1850	2600	3770	5300	5050
Ховес	2500	3100	3160	5100	4300

Таблица 2

Затраты на плантационное выращивание клюквы крупноплодной (1,2 га) в Плисском опытном лесхозе (за 1979—1984 гг. — первый этап создания плантации)

Наименование работ	Объем работ			Затраты, руб.	
	чел.-дни	машиносмены	тракторосмены	общие	в том числе зарплата
Устройство дренажной сети (проведение канав, перемещение грунта, устройство шлюзов, прокладка водопроводных труб)	180,0	—	84,0	3379,6	1918,0
Раскорчевка площади, вычесывание корней, выравнивание и планировка участка	327,5	—	37,0	2452,8	1809,0
Подвоз песка и вывоз пней (погрузка, разгрузка, транспортировка)	107,0	12,0	80,0	2326,4	747,2
Пескование площади вручную	128,0	—	1,0	821,1	803,7
Заготовка черенков (посадка и дополнение)	61,5	—	—	236,2	236,2
Уход за плантацией (прополка, окашивание дамб)	1180,0	—	—	4659,2	4659,2
Прочие работы (перегон транспорта, буксовка, охрана и сбор ягод, затаривание емкостей)	249,5	6,0	13,0	1450,5	1130,7
Итого	2233,5	18,0	215,0	15325,8	11304,0

Примечание. Стоимость машиносмены — 15,6 руб., тракторосмены — 17,4.

ний полив посадок не проводился.

Самое важное и наиболее трудоемкое мероприятие на плантациях клюквы — борьба с сорняками. Если в первые годы не обеспечить надлежащий уход, продуктивность ягодника будет низкой и в последующем может возникнуть угроза его гибели. Поэтому в течение первых двух вегетационных периодов в Плисском опытном лесхозе осуществлялась двух-трехразовая ручная прополка. В дальнейшем начали применять химический уход с использованием симазина. Его вносили ранцевыми опрыскивателями ранней весной в дозе 3—5 кг/га д. в. Эффект оказался высоким: количество сорняков снизилось в 3—5 раз, что позволило ограничиться только однократной (в середине вегетации) ручной прополкой (на третьем поле симазин был применен сразу же после посадки). Борьбу с сорняками следует вести не только непосредственно на чеках, но и на дамбах, и в канавах, что поможет предотвратить их распростране-

ние. Весьма простой, но эффективный способ уничтожения сорной растительности здесь — своевременное скашивание в период бутонизации и цветения.

Создание клюквенных плантаций — дорогостоящее мероприятие (в США и Канаде, например, 1 га их обходится в 15—20 тыс. долл.). С 1979 по 1984 г. на закладку и содержание плантации клюквы крупноплодной в Плисском лесхозе в расчете на 1 га израсходовано 12,8 тыс. руб. (табл. 2). Примерно 30 % общих затрат приходится на ручной уход: прополку сорняков в 1980 г. проводили 2 раза (в июне и августе), в 1981—1984 гг. — по 3 (в июне, июле, сентябре). Расходы на строительство (устройство дренажной сети, раскорчевка площади и планировка, вывоз пней, подвоз песка, пескование вручную) составили всего 7,5 тыс. руб. Относительно низкие затраты на закладку плантации объясняются прежде всего тем, что весь объем работ выполнен силами лесхоза, кроме то-

го, использован посадочный материал, выращенный в собственной теплице. Даже при урожайности 5 т/га они полностью окупятся уже на 7-й год после посадки, а затем ежегодная прибыль составит не менее 5 тыс. руб./га.

Таким образом, итоги 8-летней работы Плисского лесхоза свидетельствуют о перспективности плантационного выращивания раннеспелых сортов клюквы крупноплодной в Белоруссии повсеместно и о возможности создания плантаций на небольших (до 5 га) площадях непосредственно лесохозяйственными предприятиями.

#### Список литературы

1. Кудинов М. А., Шарковский Е. К. Методика определения потенциальных районов культуры североамериканской клюквы крупноплодной в СССР. — В кн.: Дикорастущие ягодные растения СССР (тезисы докладов на Всесоюзном со-

вещании «Изучение, заготовка и охрана лесных дикорастущих ягодников на территории европейской части СССР в связи с задачами освоения природных ресурсов Нечерноземной зоны СССР»). Петрозаводск, 1980, с. 98—99.

2. Кудинов М. А., Шарковский Е. К. Рекомендации по созданию плантаций североамериканской клюквы крупноплодной. Минск, 1979. 23 с.

3. Продовольственная программа СССР на период до 1990 года. Материалы майского (1982 г.) Пленума ЦК КПСС. — Агитатор, 1982, № 12, с. 29—64.

4. Разумнова В. Н. Дары природы. Проблемы рационального использования. М., 1980, вып. 3, с. 3—11.

5. Сидорович Е. А., Кудинов М. А., Рубан Н. Н. и др. Клюква крупноплодная в Белоруссии. Минск, Наука и техника, 1987. 238 с.

6. Черкасов А. Ф., Буткус В. Ф., Горбунов А. Б. Клюква. М., 1981. 214 с.

7. Шерстеникина А. В., Шарковский Е. К. Физиологические особенности роста и развития клюквы. Минск, 1981. 103 с.

где  $c$  — коэффициент изменчивости пихтового масла в деревьях (30 %);

$t$  —точность опытов ( $\pm 5$  %).

В данном случае учитывалась лишь изменчивость пихтового масла в тех или иных экземплярах, так как в настоящее время древесная зелень пихты используется только с целью его получения.

Ранее было установлено [4] число деревьев для отбора проб при изучении биологически активных веществ (25 шт.). Таким образом, наш вариант расчета допустим при исследовании как эфирного масла, так и биологически активных веществ.

Обрезанные ветви (хранение открытое, под пологом леса) укладывали в кучу высотой 1,5 м. На трех уровнях помечали по 20—25 шт., с которых в дальнейшем отбирали точечные пробы. Количество ветвей устанавливали на основе проведенных в СибНИИЛПе [3] замеров массы крон и подсчета числа ветвей модельных деревьев, требований ГОСТ 13496—80 [2] к минимальной объединенной пробе (4 кг) и максимального числа проб, необходимого для проведения исследований при разовой закладке куч (14—16).

При заготовке древесной зелени в виде «лапки» формировали кучу высотой 1,2—1,5 м. Пробы отбирали ежедневно утром (до 9 ч) также на трех уровнях (в двух-трех точках на каждом). При этом фиксировали дату, время отбора, относительную влажность и температуру воздуха. Хранение осуществляли при среднесуточной температуре более 20 °С (максимальная днем достигала 33 °С).

Определяли влажность древесной зелени, содержание в ней эфирного масла, хлорофилла и каротиноидов, аскорбиновой кислоты (витамина С). Анализы проводили по методикам, используемым для составления качественных и количественных характеристик древесной зелени. Так, содержание эфирного масла устанавливали методом водно-паровой отгонки, хлорофилла и каротиноидов — бумажной хроматографии [1], витамина С — титрования 0,001N раствором иодноватного калия [5].

Как видим, по данным табл. 1 и 2, в первые трое суток происходит резкое (в 1,6 раза — для «лапки» и в 2 раза — для ветвей) увеличение содержания эфирного

## РАЦИОНАЛЬНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПРИРОДНЫЕ БОГАТСТВА

УДК 630\*892.1

# ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВА ДРЕВЕСНОЙ ЗЕЛЕНИ ПИХТЫ СИБИРСКОЙ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ

В. Г. НОВИК (СибНПЛО); С. М. РЕПЯХ (СибТИ)

В лесной промышленности все больше внимания уделяется проблеме полного использования биомассы дерева, в частности переработке кроны, с получением различных видов продукции. Один из аспектов ее решения — увеличение выпуска эфирного масла из древесной зелени пихты сибирской. При этом предпочтение отдается разработке средств механизации процесса заготовки древесной зелени, так как на его долю приходится примерно 70 % затрат труда при производстве масла.

На качественные и количественные показатели продукции при различных вариантах переработки оказывает влияние вид сырья, что определяется технологией заготовки и сроком его хранения с момента заготовки до переработки. В литературных источниках нет данных об изменении содержания

биологически активных веществ в древесной зелени пихты сибирской в процессе ее хранения. Рекомендации относительно сроков хранения носят обобщенный характер и применимы к древесной зелени ели и сосны.

В СибНПЛО в 1986 г. проведены исследования с целью изучения динамики биологически активных веществ в древесной зелени пихты сибирской в зависимости от технологии заготовки и сроков хранения. Использовались охвоенные ветви и отделенные от ветвей «лапки». Заготовка осуществлялась в Емеляновском леспромхозе в наиболее характерных древостоях (состав — 4Е4П2Ос, средний объем хлыста — 0,4 м<sup>3</sup>, средний диаметр дерева на высоте 1,3 м — 0,21 м).

Минимальное число деревьев (35 шт.), необходимое для обеспечения точности опытов, определяли по формуле

$$n = \frac{c^2}{t^2}$$

Таблица 1

Содержание биологически активных веществ в древесной зелени пихты сибирской при хранении срезанных ветвей, % к исходному

Дата	Срок хранения, сут	Эфирное масло	Хлорофилл	Каротиноиды	Витамин С
23.07	0	100	100	100	100
24.07	1	150	84	86	98
25.07	2	201	70	71	93
26.07	3	201	62	65	89
27.07	4	201	48	60	86
28.07	5	200	42	54	84
29.07	6	200	21	5	76
30.07	7	190	15	4	69
31.07	8	166	12	4	59
1.08	9	165	16	4	59
2.08	10	148	17	4	55
3.08	11	124	18	5	51
4.08	12	123	19	4	48
5.08	13	119	17	4	46
6.08	14	116	16	4	45
7.08	15	114	17	3	45
8.08	16	112	18	3	45

Таблица 2

Содержание биологически активных веществ в древесной зелени пихты сибирской при хранении в виде «лапки», % к исходному

Дата	Срок хранения, сут	Эфирное масло	Хлорофилл	Каротиноиды	Витамин С
23.07	0	100	100	100	100
24.07	1	132	92	96	89
25.07	2	165	71	92	77
26.07	3	165	66	66	72
27.07	4	164	47	39	67
28.07	5	163	26	16	61
29.07	6	160	25	12	59
30.07	7	159	25	4	56
31.07	8	148	24	3	53
1.08	9	147	26	3	53
2.08	10	137	26	4	50
3.08	11	129	27	4	49
4.08	12	125	28	5	47
5.08	13	119	24	5	46
6.08	14	113	14	4	45
7.08	15	108	15	3	44
8.08	16	104	18	3	43

масла в древесной зелени, что, по-видимому, можно объяснить следующим. Известно, что эфирное масло наряду с другими функциями выполняет и защитную. Поэтому повреждение живой ветви в процессе заготовки приводит к усилению ее, а значит, и к увеличению содержания эфирных масел в течение нескольких суток. В ветвях и «лапке» также протекают физиологические процессы, но, очевидно, по-другому. Происходит распад связанных терпеноидных структур с образованием компонентов эфирного масла. На протяжении последующих четырех — пяти суток содержание его не изменяется и лишь в дальнейшем постепенно снижается,

достигая исходного к 20—22 суткам для ветвей и 17—18 — для «лапки».

Содержание эфирного масла при хранении древесной зелени в ветвях в первые семь суток в среднем на 35 % больше, чем в виде «лапки», затем эта разница уменьшается и к 17 суткам не превышает 8 %.

В процессе обработки экспериментальных данных на ПЭКВМ «Искра-226» по программе переменных регрессий порядка  $n$  получены уравнения регрессии четвертого порядка, описывающие динамику изменения содержания эфирного масла при хранении древесной зелени при положительных температурах и имеющей вид

$$Y = 101,92 + 62,36X - 11,55X^2 + 0,73X^3 - 0,01X^4;$$

для «лапки»

$$Y = 102,35 + 38,50X - 7,26X^2 + 0,49X^3 - 0,01X^4.$$

Другие зависимости наблюдались в отношении хлорофилла, каротиноидов и витамина С. Их содержание постоянно снижалось, причем хлорофилла достигало 50 % к исходному уже на четвертые сутки, после чего степень изменения уменьшалась.

Уравнения регрессии, характеризующие динамику содержания хлорофилла в древесной зелени пихты, имеют следующий вид: для ветвей

$$Y = 99,201 - 12,712X - 0,755X^2 + 0,184X^3 - 0,007X^4;$$

для «лапки»

$$Y = 105,09 - 19,163X + 0,944X^2 + 0,051X^3 - 0,004X^4.$$

Результаты эксперимента показывают, что в большей степени изменяется содержание каротиноидов (через шесть-семь суток — в 20 раз). Степень изменения при хранении древесной зелени в виде ветвей в первые шесть суток больше, чем при хранении в виде «лапки». После семи количество каротиноидов стабилизируется и до 16 суток составляет 3—4 % к исходному.

Уравнения регрессии, характеризующие динамику содержания в древесной зелени каротиноидов в зависимости от сроков хранения, имеют вид для ветвей

$$Y = 95,939 - 1,761X - 4,408X^2 + 0,586X^3 - 0,026X^4;$$

для «лапки»

$$Y = 99,387 + 13,027X - 14,093X^2 + 2,362X^3 - 0,152X^4.$$

Более плавно изменяется содержание витамина С. Через 10—11 суток снижается на 50 %. При этом в первые 10 суток витамина С в древесной зелени ветвей больше, чем в «лапке», на 10—12 %. Уравнения регрессии имеют следующий вид: для ветвей

$$Y = 100,1 - 1,99X - 0,54X^2 + 0,03X^3;$$

для «лапки»

$$Y = 100,056 - 13,413X + 1,56X^2 - 0,092X^3 + 0,002X^4.$$

На основе полученных результатов можно сделать ряд выводов.

Динамика биологически активных веществ пихты сибирской в процессе хранения зависит от вида древесной зелени, технологии заготовки.

При производстве пихтового масла в периоды с положительной среднесуточной температурой древесную зелень следует направлять в переработку не менее чем через одни — двое суток после заготовки. Это позволит, при прочих равных условиях, повысить выход эфирного масла на 50 % и более при заготовке и хранении в виде «лапки» и на 80—90 % при заготовке и хранении в виде ветвей.

При выработке продукции, качество которой определяется содержанием хлорофилла, каротиноидов, витамина С (хвойно-витаминная мука, хлорофилло-каротиновая паста и др.), древесную зелень надо использовать в свежем виде, сразу же после заготовки.

#### Список литературы

1. Гавриленко В. Ф., Ладыгина М. Е., Хандобина М. Е. Большой практикум по физиологии растений. Фотосинтез. Дыхание (учебное пособие). М., 1975. 392 с.
2. ГОСТ 13496.0—80. Отбор проб.
3. Решетов А. В. Разработать комплексные технологические процессы и системы машин для лесозаготовительных и лесосплавных работ с учетом лесохозяйственных требований и природно-производственных условий различных районов страны. Красноярск, 1973. 164 с.
4. Судачкова Н. Е., Острова Г. В., Варакина Т. М. К методике биохимических исследований вегетативных органов хвойных. — В кн.: Физиолого-биологические особенности древесных растений Сибири. М., 1971, с. 94—100.
5. Томчук Р. И., Томчук Г. Н. Древесная зелень и ее использование в народном хозяйстве. М., 1973. 360 с.

# АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ПРОЭКСТРАГИРОВАННОЙ ХВОИ СОСНЫ

В. В. СОБАКИНСКИЙ (КирНИИЛП);  
И. Б. ДЕНИСОВА (ГСХИ)

Большое хозяйственное значение имеет использование древесной зелени в качестве кормовых ресурсов для животноводства и источника природных экстрактивных соединений для различных отраслей промышленности.

Из древесной зелени получают витаминную муку, настои, высокоценные сочные корма [7]. В настоящее время развивается ее экстракционная переработка, особенно хвойной, с целью извлечения натуральных экстрактов, эфирных масел, хлорофилло-каротиновой пасты, провитаминных концентратов и других продуктов. Нерастворимый остаток после экстракции идет на изготовление кормовой муки [8].

Основной источник хвойной зелени — лесосечные отходы, образующиеся при рубках главного пользования и рубках ухода. Дополнительным резервом могут являться деревья сосны низкой смолопродуктивности, отбракованные при отводе сосновых насаждений в подпочку.

Известно, что смолопродуктивность сосняков, существенно изменяющаяся в зависимости от географической широты, климатических и почвенных условий, возраста насаждений, определенным образом сказывается на содержании экстрагируемых веществ в древесной зелени, а также на питательной ценности ее как кормового сырья.

Проблема комплексного использования древесной зелени связана с изучением качественного и количественного состава экстрактивных веществ, сухого остатка после экстракции. Возможность применения последнего оп-

ределяется его полноценностью, зависящей от количества протеина, аминокислотного состава и, главным образом, содержания незаменимых аминокислот.

Ранее изучались содержание протеина в свежей хвое сосны и ели [6], индивидуальный состав свободных и белковых аминокислот сосновой хвои разного возраста [4, 5].

Нами ввиду необходимости комплексного использования хвойной зелени проведены исследования аминокислот белка хвои сосны в сухом остатке после экстракции и зависимости их количества от уровня смолопродуктивности и возраста деревьев.

В естественных насаждениях сосны обыкновенной 35 и 90-летнего возраста (Горьковская обл.) выделили две группы деревьев, различающиеся по степени смолопродуктивности (по 10 экз. в каждой): высокосмолопродуктивные (ВС) и низкосмолопродуктивные (НС). При опытной подпочке выход живицы в первой превышал таковой показатель во второй в 3—4 раза.

Свежую хвою, отобранную в сентябре в средней части кроны всех экземпляров каждой группы, измельчали, брали среднюю пробу и осуществляли экстракцию хлорофилла, каротиноидов, жиров и смол петролейным эфиром на аппаратах Соколета в течение 8 ч при температуре +50 °С. В усредненных пробах после экстракции проводили гидролиз белков избытком соляной кислоты без предварительного выделения протеинов [1]. Для сравнения аминокислотного состава белков использовали образцы коры и веток осины, березы, можжевельника, гранулированной травяной муки

и сена, применяемых как кормовые добавки.

Качественный и количественный анализ аминокислот выполняли методом ионообменной хроматографии на автоматическом анализаторе ААА-339. Средние результаты из трех повторностей представлены в таблице.

Как следует из приведенных данных, суммарное количество аминокислот в белке хвои высокосмолопродуктивных деревьев несколько больше по сравнению с низкосмолопродуктивными. Правда, отмечены некоторые колебания по отношению к индивидуальным аминокислотам. Хвоя взрослых и молодых экземпляров низкой смолопродуктивности слабо различается по этому показателю, в то время как у высокосмолопродуктивных различие более заметно.

По содержанию аминокислот в белке хвои сосны после извлечения экстрагируемых веществ не уступает таким видам кормов, как гранулированная травяная мука и сено, и значительно превосходит все виды веточного корма.

Полученные данные подтверждают результаты ранее проведенных работ [7] по изучению количества протеина в хвойно-витаминной муке (70 г/кг) и кормовых добавках — соломе, сене, коре осины и березы (10—20 г/кг). Следует отметить, что качественный состав аминокислот белка хвои не изменяется в процессе экстракции органическим растворителем и соответствует составу аминокислот свежей хвои [3].

В организме животных могут синтезироваться не все аминокислоты, необходимые для построения белков различных тканей, поэтому они должны поставляться с растительными кормами [2]. В белке сосновой хвои после экстракции сохраняется набор незаменимых аминокислот, и количество их заметно больше по сравнению с другими изучаемыми видами кормов.

Результаты исследований показывают, что хвоя сосны обыкновенной (дерева различного возраста и раз-

Содержание аминокислот белка в хвое сосны обыкновенной и других кормовых ресурсах

Аминокислота	Кол-во аминокислот, мг/г сухой массы									
	хвоя сосны 35 лет		хвоя сосны 90 лет		кора осины	ветки осины	ветки березы	можжевелник	травяная мука (гранулы)	сено
	ВС	НС	ВС	НС						
Лизин	2,69	4,01	2,38	4,04	0,50	0,51	1,55	3,25	2,91	3,46
Гистидин	0,89	1,75	0,47	1,55	0,12	0,40	0,36	0,91	1,37	1,32
Аспарагин	8,25	6,62	7,35	6,11	2,72	4,45	4,59	7,29	8,71	5,98
Треснин	3,58	2,62	3,07	2,86	0,67	1,62	1,36	2,18	3,04	2,44
Серин	2,79	3,10	2,38	2,43	0,58	1,51	1,03	1,73	2,99	2,18
Глутамин	9,94	7,70	8,76	7,34	2,11	4,34	4,55	2,52	8,65	7,07
Пролин	4,49	2,75	4,42	4,05	0,92	1,45	1,71	2,37	2,95	4,24
Глицин	5,21	3,86	4,63	3,76	1,62	2,96	3,84	5,70	4,35	3,08
Аланин	5,51	4,21	4,80	3,97	1,14	2,14	2,23	3,75	4,82	3,19
Валин	5,44	4,54	5,27	4,33	1,08	2,19	1,95	3,22	4,81	3,74
Метнонин	0,73	0,43	0,56	0,50	0,11	—	—	0,41	0,43	0,72
Изо-лейцин	4,54	3,47	3,99	3,40	0,93	1,52	1,50	2,61	3,78	2,76
Лейцин	7,32	5,68	6,41	5,35	1,36	2,90	2,45	4,68	6,03	4,23
Тирозин	3,12	2,37	2,95	2,38	0,47	0,98	0,93	1,52	3,14	1,37
Фенилаланин	5,87	4,96	5,44	4,77	0,93	1,69	1,74	3,10	3,67	2,10
Всего	70,38	58,09	62,42	56,89	11,29	29,68	29,79	50,20	61,19	47,83



ной смолопродуктивности), получаема при проведении лесохозяйственных мероприятий, может служить полноценной кормовой добавкой после извлечения из нее в процессе комплексной переработки экстрагируемых веществ.

#### Список литературы

1. Казаренко Т. Д., Зуев С. Н., Мулляр Р. К. Ионнообменная хроматография. Новосибирск, 1981. 134 с.
2. Кретович В. Л. Биохимия растений. М., 1980. 448 с.

3. Левин Э. Д., Репях С. М. Переработка древесной зелени. М., 1984. 120 с.

4. Репях С. М., Рахмилевич В. А., Левин Э. Д. Состав белков хвои сосны разного возраста.— Химия древесины, 1976, № 4, с. 111—113.

5. Репях С. М., Левин Э. Д. Содержание свободных аминокислот в сосновой хвое разного возраста.— Химия древесины, 1977, № 2, с. 102—103.

6. Худашова Г. С., Грацианова О. В.,

Ладинская С. И. и др. Содержание протеина в хвое сосны и ели.— Лесохимия и подсоска, 1973, № 9, с. 13—14.

7. Эрнст Л. К., Науменко З. М., Ладинская С. И. Кормовые продукты из отходов леса. М., 1982. 167 с.

8. Ягодин В. И. Состояние и перспективы экстракционной переработки древесной зелени.— В сб.: Химия и использование экстрактивных веществ древесины. Горький, 1982, с. 11—13.

хроника · хроника · хроника

## В ГОСКОМЛЕСЕ СССР

На совещании руководителей республиканских органов лесного хозяйства в Госкомлесе СССР рассмотрен ход реализации Концепции развития лесного хозяйства до 2005 года.

Отмечено, что Концепция разработана с учетом предложений научно-исследовательских учреждений, лесохозяйственных органов, ученых и специалистов. Основные ее положения рассмотрены в союзных республиках, опубликованы в печати, критически проанализированы в научных и производственных коллективах и одобрены на расширенном заседании Государственного комитета СССР по лесу. Разработаны республиканские Концепции исходя из основных установок Союзной, а в некоторых объединениях и на предприятиях — местные.

Начата работа по перестройке хозяйственного механизма. С 1 января 1990 г. на хозяйственный расчет переведены отраслевые предприятия Белоруссии, Молдавии, часть предприятий России, Украины, Казахстана, Латвии, лесохозяйственные предприятия союзного подчинения.

Органы лесного хозяйства союзных республик обязаны:

ускорить изучение Концепции развития лесного хозяйства СССР и разработать мероприятия по достижению ее целевых установок, определить роль каждого сотрудника в выполнении этой работы;

ориентировать разработку проекта плана социального и экономического развития лесного хозяйства в тринадцатой пятилетке на достижение установленных Концепцией целей и рубежей;

при определении объемов лесохозяйственных мероприятий основываться на разработках лесоустройства, не допуская необоснованных отклонений от них;

постепенно освобождать лесничих от промышленной деятельности, резко увеличив их влияние на лесохозяйственную.

Минлесхозу РСФСР поручено совместно с обл(край)исполкомами, советами министров автономных республик

принять необходимые меры по прекращению перерубов расчетных лесосек в 1990 и последующих годах; потребовать от министерств лесного хозяйства автономных республик, ЛХТПО безусловного соблюдения правил рубок главного пользования и лесовосстановительных, расширив применение несплошных рубок; совместно с ВО «Леспроект» разработать и к 1995 г. осуществить меры по применению крупномасштабной аэрофотосъемки для определения состояния мест рубок в многолесной зоне РСФСР; организовать более активное проведение рубок в древостоях со вторым еловым

ярусом с целью своевременного использования древесины первого листового яруса и перевода насаждений в хвойное хозяйство.

ВНИИЛМУ, научно-исследовательским институтам отрасли предложено ускорить разработку новой методики расчета размера главного пользования с обоснованиями эксплуатационного срока лесов, критериями выявления объемов неистощительного лесопользования, включить в правила рубок требования, обеспечивающие сохранение экологических условий и успешное восстановление леса на вырубках.

## К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

## ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ, ПРЕДСТАВЛЯЕМЫХ В РЕДАКЦИЮ ЖУРНАЛА

Статьи представляются в редакцию отпечатанными на машинке через два интервала на одной стороне стандартного листа в двух экземплярах (при этом обязателен первый машинописный экземпляр). Рукопись должна быть подписана автором. В конце статьи, кроме личной подписи, следует полностью указать фамилию, имя и отчество автора, занимаемую должность, ученую степень, место работы, точный адрес, почтовый индекс, телефон.

Объем статьи не должен превышать 10—12 страниц машинописного текста. Статью не следует перегружать таблицами.

В тексте необходимо соблюдать однородность терминов, условных сокращений и измерений в соответствии с Международной системой единиц (СИ). Все сокращения разъясняются при первой ссылке.

Формулы должны быть вписаны разборчиво с указанием строчных и прописных букв (прописные буквы подчеркиваются двумя черточками снизу, строчные — двумя черточками сверху). Греческие буквы в формулах и в тексте должны быть обведены красным карандашом, латинские — синим.

К рисункам и чертежам необходимо давать четкие подписи. Графики и схемы должны быть выполнены черной тушью на ватмане или кальке, фотографии — напечатаны на контрастной глянцевой бумаге. На обороте рисунка (фото) или на подклеенном к нему листе указывают его номер, верх и низ, фамилию автора статьи и исполнителя фотографии. На полях основного текста указывают место расположения таблиц и графического материала.

К статье прилагается сопроводитель-

ное письмо (представление) за подписью руководителя учреждения (хозяйства), в котором работает автор. Возвращение рукописи автору на

доработку не означает, что статья принята к печати. Датой ее поступления считается день получения редакцией окончательного варианта статьи.

**Материалы для журнала направлять по адресу:** 101000, Москва, Центр, ул. Мархлевского, 15, строение 1А, редакция журнала «Лесное хозяйство».

## ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

С 1990 г. цена одного номера журнала — 70 коп.  
Стоимость подписки на полгода — 4 р. 20 к, на год — 8 р. 40 к.

Подписаться на журнал можно с любого месяца года в местных отделениях «Союзпечати».

23—24 ноября в Москве состоится I Всесоюзный съезд лесничих. В связи с предстоящим событием редакция обращается к читателям с просьбой обсудить на страницах журнала наиболее проблемные.

Статьи (объем — не более 8 стр.) просим высылать до 15 мая с пометкой «К съезду лесничих».

## Рефераты публикаций

### УДК 630\*67

Самофинансирование и цены в лесовыращивании. Пупко А. В., Желиба Б. Н.— Лесное хозяйство, 1990, № 2, с. 17—19. Проанализированы принципы построения системы цен, обеспечивающих организацию и ведение лесохозяйственного производства на условиях самофинансирования. Табл. — 3, библиогр. — 6.

### УДК 630\*689

Экономические аспекты строительства лесных дорог. Бычков В. П.— Лесное хозяйство, 1990, № 2, с. 19—21. Рассмотрены вопросы финансирования строительства дорог в комплексных лесных предприятиях в новых условиях. Библиогр. — 4.

### УДК 630\*114.261

Диагностика азотного питания средневозрастных сосняков. Рыбальченко А. Г., Копытков В. В., Бергер С. Д.— Лесное хозяйство, 1990, № 2, с. 22—24. Доказана возможность диагностики азотного питания средневозрастных сосняков (верескового, мшистого, черничникового) по С:N в нижнем подгоризонте ( $A_{0n}+A_{1n}$ ) лесной подстилки. Табл. — 3, библиогр. — 5.

### УДК 630\*237.4:630\*5

Влияние минеральных удобрений на рост осушенных сосняков. Медведева В. М.— Лесное хозяйство, 1990, № 2, с. 24—26. Описано воздействие минеральных удобрений на рост сосны в различных условиях произрастания. Табл. — 2, библиогр. — 3.

### УДК 630\*182.59

Эколого-биологический мониторинг состояния лесов рекреационного назначения. Рысин Л. П.— Лесное хозяйство, 1990, № 2, с. 30—32.

Изложены принципы и методология эколого-биологического мониторинга за рекреационными лесами.

### УДК 630\*232.1

Теория отбора плюсовых деревьев и ее применение в агролесомелиоративном производстве. Косников Б. И.— Лесное хозяйство, 1990, № 2, с. 40—42.

Теоретически и практически доказана возможность отбора плюсовых деревьев, создания лесосеменных плантаций и насаждений на юге Западной Сибири. Табл. — 2, библиогр. — 6.

### УДК 630\*232.1:674.032.475.8

Отбор плюсовых деревьев кедров сибирского в Горном Алтае. Титов Е. В.— Лесное хозяйство, 1990, № 2, с. 42—45.

На примере разновозрастных среднеполнотных кедровников черневого подпояса Северо-Восточного Алтая обосновывается метод отбора плюсовых по общей урожайности деревьев. Ил. — 1, табл. — 1, библиогр. — 10.

### УДК 630\*525

Динамика сортиментной структуры сосновой древесины при различных режимах выращивания. Рябоконт А. П.— Лесное хозяйство, 1990, № 2, с. 48—50.

На основе опытов рассчитан возраст технической спелости деревьев для различных видов специализированных хозяйств. Табл. — 3, библиогр. — 9.

На первой странице обложки — фото А. А. Рожкова, на четвертой — В. В. Давыдова

Сдано в набор 08.12.89. Подписано в печать 12.01.90. Т—00917. Формат 84×108/16. Бум. кн. журн. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,72. Усл. кр.-отт. 7,98. Уч.-изд. л. 10,37. Тираж 11 990 экз. Заказ 2895. Цена 70 к.

Адрес редакции: 101000, Москва, Центр, ул. Мархлевского, 15, строение 1 А. Телефоны: 923-41-17, 923-36-48.

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат  
Государственного комитета СССР по печати  
142300, г. Чехов Московской обл.

# Диагностические антцаггезивные агглютинирующие эшерихиозные сыворотки K88, K99, 987P, F41, A20

- предназначены для выявления адгезивных антигенов возбудителя колибактериоза у новорожденных телят, ягнят и поросят в капельной реакции агглютинации на стекле;
- упрощают диагностику за счет значительного сокращения сроков исследования и позволяют избежать постановки биопробы и пробирочных реакций с 30 агглютинирующими сыворотками;
- позволяют выявить возбудителя колибактериоза в первичных посевах из фекалий, органов и тканей павших животных на средах эндо и минка;
- выпускаются лиофилизированными в наборе из 5 моно-, одной поливалентной сывороток и растворителя к ним.

**Срок годности сывороток — 5 лет.**

**Набор сывороток не только удобнее и эффективнее существующих, но и дешевле! Стоимость набора — 56 руб.**

Набор диагностических антиадгезивных агглютинирующих эшерихиозных сывороток K88, K99, 987P, F41, A20 разработан совместно ВНИИ прикладной микробиологии и ВГНКИ ветеринарных препаратов и рекомендован к применению в ветеринарной практике приказом № 44 (от 18.05.89) по главному управлению ветеринарии за подписью заместителя генерального директора ГУ П. П. Рахманина.

**Заявки направляйте по адресу:**  
142279, пос. Оболенск Московской обл., ВНИИ прикладной микробиологии, научно-производственная лаборатория бактериальных препаратов.

**ЖЕЛАЕМ УСПЕХОВ В ВАШЕЙ РАБОТЕ!**

